

DIPLOMACIA, DESENVOLVIMENTO  
E SISTEMAS NACIONAIS DE  
INOVAÇÃO:  
ESTUDO COMPARADO ENTRE  
BRASIL, CHINA E REINO UNIDO

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES



*Ministro de Estado*  
*Secretário-Geral*

Embaixador Antonio de Aguiar Patriota  
Embaixador Ruy Nunes Pinto Nogueira

FUNDAÇÃO ALEXANDRE DE GUSMÃO



*Presidente*

Embaixador Gilberto Vergne Saboia

*Instituto de Pesquisa de*  
*Relações Internacionais*

*Diretor*

Embaixador José Vicente de Sá Pimentel

*Centro de História e*  
*Documentação Diplomática*

*Diretor*

Embaixador Maurício E. Cortes Costa

A *Fundação Alexandre de Gusmão*, instituída em 1971, é uma fundação pública vinculada ao Ministério das Relações Exteriores e tem a finalidade de levar à sociedade civil informações sobre a realidade internacional e sobre aspectos da pauta diplomática brasileira. Sua missão é promover a sensibilização da opinião pública nacional para os temas de relações internacionais e para a política externa brasileira.

Ministério das Relações Exteriores  
Esplanada dos Ministérios, Bloco H  
Anexo II, Térreo, Sala 1  
70170-900 Brasília, DF  
Telefones: (61) 3411-6033/6034  
Fax: (61) 3411-9125  
Site: [www.funag.gov.br](http://www.funag.gov.br)

ADEMAR SEABRA DA CRUZ JUNIOR

**Diplomacia, Desenvolvimento e  
Sistemas Nacionais de Inovação:  
estudo comparado entre  
Brasil, China e Reino Unido**



Brasília, 2011

Direitos de publicação reservados à  
Fundação Alexandre de Gusmão  
Ministério das Relações Exteriores  
Esplanada dos Ministérios, Bloco H  
Anexo II, Térreo  
70170-900 Brasília – DF  
Telefones: (61) 3411-6033/6034  
Fax: (61) 3411-9125  
Site: [www.funag.gov.br](http://www.funag.gov.br)  
E-mail: [funag@itamaraty.gov.br](mailto:funag@itamaraty.gov.br)

**Equipe Técnica:**

Henrique da Silveira Sardinha Pinto Filho  
Fernanda Antunes Siqueira  
Fernanda Leal Wanderley  
Juliana Corrêa de Freitas  
Mariana Alejarra Branco Troncoso

**Revisão:**

Júlia Lima Thomaz de Godoy

**Programação Visual e Diagramação:**

Juliana Orem

---

Impresso no Brasil 2011

Cruz Júnior, Aldemar Seabra da.

Diplomacia, desenvolvimento e sistemas nacionais de inovação: estudo comparado entre Brasil, China e Reino Unido / Aldemar Seabra da Cruz Júnior. – Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2011. 292p.

ISBN: 978.85.7631.327-4

1. Relações Internacionais. 2. Diplomacia.  
3. Globalização. Política de Inovação.

CDU 327.3

---

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Sonale Paiva  
– CRB /1810

Depósito Legal na Fundação Biblioteca Nacional conforme Lei  
nº 10.994, de 14/12/2004.

*A Adhemar (in memoriam)*

*The reasonable man adapts himself to the world:  
the unreasonable one persists in trying to adapt  
the world to himself. Therefore, all progress  
depends on the unreasonable man.  
(George Bernard Shaw)*



# Sumário

## **Prefácio, 11**

## **Apresentação e agradecimentos, 17**

**Introdução** - Inovação e as transformações na economia mundial, 25  
Brasil, China e Reino Unido: atores desiguais e assimétricos da  
globalização, 29

## **Capítulo I – Inovação: métodos, conceitos e paradoxos, 45**

- 1.1 – Sistemas nacionais, regionais, locais e global de inovação, 50
- 1.2 – O caráter sistêmico da inovação, 53
- 1.3 – Inovação e incerteza, 55

## **Capítulo II – Alguns elementos para o debate e políticas de C,T&I no Brasil e na América Latina, 67**

- 2.1 – A redescoberta do mercado externo e o lento despertar da  
inovação, 80
- 2.2 – Políticas de integração com base na inovação: o Mercosul e  
a América do Sul, 87

### **Capítulo III – Sistema Brasileiro de Inovação: um todo menor que suas partes, 93**

- 3.1 – Inovação no Brasil: marchas e contramarchas do sistema, 100
- 3.2 – Marco jurídico-político-institucional da inovação no Brasil, 110
- 3.3 – SNB: caminhos definidos, destino incerto, 126

### **Capítulo IV – “Aprendizagem chinesa na essência, ocidental na aplicação”, 137**

- 4.1 – Percepções do desenvolvimento, 137
- 4.2 – Da centralização econômica para a abertura e o desenvolvimento tecnológico, 142
- 4.3 – Governo, sociedade e atores do SCI mobilizados pela “zizhu chuangxin”, 149
- 4.4 – Universidades e sistema de pesquisa, 156
- 4.5 – Empresas multinacionais vs. “inovação independente”, 161
- 4.6 – O programa 2006-2020 de inovação, 164
- 4.7 – Meio cheia, meio vazia – trunfos e fraquezas do SCI, 169
- 4.8 – A presença fundamental dos “tartarugas marinhas”, 176

### **Capítulo V – Reino Unido: “inovação oculta”, “meta-inovação” e “economia Imponderável”, 181**

- 5.1 – De “doente da Europa” a “nação inovadora”, 187
- 5.2 – O (Eco)sistema britânico de inovação, 194
- 5.3 – “Nação Inovadora”, meta-inovação e “inovação total”, 210
- 5.4 – O sol nunca se põe – ação internacional para a inovação, 218
- 5.5 – SBI: conquistas e desafios, 223

### **Conclusões: o papel do MRE num sistema de inovação “autocontido”, 227** Conectando e mobilizando a diáspora de C,T&I brasileira – o papel do Itamaraty, 230

### **Bibliografia citada no texto, 247**

## **Anexos, 271**

- 1.1 – Glossário de siglas e acrônimos
- 3.1 – Relação e caracterização dos fundos setoriais no Brasil
- 5.1 – Organograma do SBI do governo trabalhista britânico, até junho de 2007 (vertente governamental)
- 5.2 – Orçamento do governo britânico para 2006/2007 – gráfico comparativo
- 5.3 – Diagramas do DIUS, Go-Science e Science Innovation Group (SIG/FCO)
- 5.4 – Orçamento do BIS para o biênio 2011-2012: programas e agências
- 5.5 – Quadro do financiamento público à ciência e à pesquisa no Reino Unido
- 5.6 – Mapa das instalações do complexo de inovação do setor de biotecnologia no Reino Unido
- 5.7 – Quadro das exportações britânicas em 2007

## **Lista de quadros e gráficos**

- Gráfico 3.1 – Brasil: gastos com inovação/receita líquida de vendas, 2003/2005, 94
- Gráfico 3.2 – Participação dos Estados brasileiros – atividades de ciência e inovação, 104
- Quadro 4.1 – Universidades chinesas – ranking e produção científica, 1995-2005, 158
- Gráfico 4.2 – Crescimento das exportações de alto conteúdo tecnológico, 1991-2005, 161
- Gráfico 4.3 – Volume de exportações, setor TIC: países e regiões, 162
- Gráfico 4.4 – China: exportações de produtos de alta tecnologia, tipo de empresa, 165
- Quadro 5.1 – Indicadores de interação universidade-empresa no Reino Unido, 204
- Gráfico 5.2 – Evolução do investimento bruto em P&D – países e blocos, 1981-2003, 206
- Quadro 5.3 – Reino Unido: PIB real por setor (% do PIB), 209



## Prefácio

A partir de 2007 o sistema econômico internacional entrou em uma zona de turbulência, registrada publicamente como a mais profunda crise desde o crash de 1929, que revelou profundas distorções regulatórias e atualizou distorções estruturais que atravessam os tempos. No centro da instabilidade, a economia dos Estados Unidos, da União Europeia e do Japão. Apesar das pesadas injeções públicas para manter a economia funcionando, os três pilares da economia mundial conseguiram apenas anunciar um longo período de recuperação, a um custo social e econômico avassalador. No centro da estagnação situa-se a instabilidade política e geopolítica, que expõe o declínio da economia norte-americana, a centrifugação da União Europeia e a ascensão da China como superpotência mundial, e não apenas como uma liderança asiática. O avanço chinês em meio à crise não apenas se beneficia das dificuldades dos até então países líderes como também energiza a emergência inédita de países em desenvolvimento como o Brasil, a Índia e vários outros.

Há poucas dúvidas sobre o deslocamento do dinamismo econômico e produtivo do mundo para a China, seguida das demais economias emergentes. Desde o início deste século os polos de crescimento da economia mundial tenderam a se localizar em países antes considerados periféricos. De tomadores de capital, transformaram-se em credores dos países avançados. De fornecedores de mão de obra farta e barata,

passaram a exibir musculatura nas áreas científicas e tecnológicas. De receptores de multinacionais tornaram-se base de empresas globais, que competem em mercados sofisticados, de um modo impensável há 20 anos.

A turbulência dos avançados não sugere, porém, um céu de brigadeiro para os emergentes. O reposicionamento dos países na nova situação internacional vai depender da capacidade de cada um de usar seu potencial e mais ainda de produzir novas capacidades. Apenas para ilustrar, é certo afirmar que boa parte das exportações brasileiras está baseada em produtos primários que incorporaram tecnologia e, dessa forma, ganharam competitividade internacional. Como exemplo, temos a tecnologia desenvolvida nacionalmente como no caso da soja, dos derivados da cana-de-açúcar ou da extração e tratamento do minério de ferro. No entanto, esse reconhecimento não pode ignorar que, para o Brasil importar uma tonelada de circuitos integrados, é preciso exportar 1.742 toneladas de soja. Esse é o peso da transformação inovadora, que coloca imediatamente a necessidade do país superar sua extrema dependência das commodities. Esse é o desafio maior de todos os emergentes que procuram construir, cada um a sua maneira, uma economia baseada nas áreas mais intensivas de conhecimento, como forma de se conectar com o futuro.

Todos sabem que a inovação é uma das condições básicas de desenvolvimento de qualquer país. Contudo, tamanho de mercado, capacidade acumulada, condições institucionais, políticas e financeiras fazem toda a diferença. Seja para a decisão das empresas sobre quanto e como inovar, seja na decisão dos governos de como e quanto induzir a inovação. Nesse mundo, as decisões tornam-se cada vez mais complexas para empresas e governos. O que exige cada vez maior quantidade e qualidade no conhecimento das práticas de incentivo adotadas por diferentes países.

Para o Brasil, Ciência e Tecnologia são essenciais para diminuir a distância que o separa dos países avançados, superar o perfil de sua economia ainda marcada pela produção de commodities e virar a página de um passado e, em parte, de um presente, marcado por uma economia de baixa produtividade. Para isso, a inovação em todas as suas vertentes deve se tornar o núcleo dinâmico capaz de puxar o conjunto da economia.

Multiplicar e otimizar a sinergia entre o setor público e privado, entre o conhecimento que nossas universidades e institutos de pesquisa geram

diariamente e a economia real movimentada pelas empresas é o único modo de viabilizar um salto em nosso sistema de inovação. Sem ciência e pesquisa básica não haverá uma economia inovadora. Sem empresas dinâmicas e altamente produtivas o país não conseguirá se beneficiar de suas qualidades e desenvolver suas potencialidades. Por isso mesmo, o fortalecimento do sistema nacional de inovação deve estar no coração do esforço que o país faz para aumentar substantivamente o nível de seu investimento. Mais do que isso, somente a elevação da qualidade do investimento será capaz de sustentar o crescimento no longo prazo e construir as bases de uma economia ecologicamente sustentável, baseada nos setores de maior densidade de conhecimento.

São fortes os sinais a indicar que um conjunto significativo de empresas mantém seus investimentos em tecnologia mesmo diante das incertezas da economia mundial e das restrições ao crescimento impostos pelas dificuldades fiscais e de controle da inflação. A demanda crescente pelo financiamento e apoio à inovação confirmam os indícios de que um destacamento avançado de empresas incorporou a necessidade de geração de tecnologia em suas estratégias de médio e longo prazo. Comportamento raro na trajetória empresarial do país, essa busca é ainda mais animadora quando se sabe que o Brasil precisa urgentemente transformar seu aparato produtivo e de serviços em um ambiente mais amigável à inovação, capaz de remunerar e mitigar as incertezas e riscos inerentes à geração de tecnologia nova. Aumentar o investimento privado em inovação, ajudar as empresas a diversificar seus produtos, processos e serviços e estimular as atividades contínuas em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) é tarefa crucial do setor público.

A inovação é uma das peças-chave no plano de desenvolvimento de longo prazo para o país e demandará um crescimento de investimentos significativamente maior do que o ocorrido nos últimos anos. Diretrizes neste sentido estão definidas: enfrentar desafios estruturais, expandir o crescimento do investimento empresarial em P&D e do número de médias e pequenas empresas inovadoras.

Nesse sentido, o lançamento do Plano Brasil Maior (agosto de 2011) é um marco. Este Plano tem por objetivos centrais acelerar o crescimento do investimento produtivo e o esforço tecnológico e de inovação das empresas nacionais, e aumentar a competitividade dos bens e serviços nacionais. Historicamente no Brasil, o crescimento dos

investimentos em inovação foram inferiores ao crescimento do PIB. No entanto, de 2003 a 2005, com a redução das incertezas políticas, as empresas passaram a imprimir um ritmo mais acelerado de investimento em P&D. Estes investimentos empresariais foram impulsionados por uma série de mudanças no marco político, legal e regulatório, com destaque para o lançamento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE, 2004), a Lei de Inovação (2005), a Lei do Bem (2006) e a definição do Plano Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (2008) e da Política de Desenvolvimento Produtivo (2008). Ao mesmo tempo, o Estado sustentou um aumento significativo do investimento público em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), que resultou em considerável crescimento do número de pesquisadores (10% a.a.) e da produção acadêmica. Apenas em 2010, o Brasil formou cerca de 50 mil mestres e doutores e saltou para a 13ª posição no ranking de países produtores de artigos científicos, respondendo por mais de 2% de toda a produção mundial.

O Brasil possui um ecossistema de inovação virtuoso em múltiplos aspectos, com uma diversidade de mecanismos de fomento à inovação, com leis de incentivo fiscal, fundos públicos e instituições capazes de apoiar a inovação tanto no segmento empresarial como no acadêmico. O principal desafio agora está em inovar e investir para ampliar a competitividade, sustentar o crescimento e melhorar a qualidade de vida, incluindo a sustentabilidade como uma dimensão sistêmica.

Já há alguns anos a ciência brasileira ganha destaque e aumenta sua participação internacional na construção do conhecimento. Esta maior participação vem sendo construída desde o final dos anos 90 por meio de um processo intenso de ampliação da base de pesquisadores e do aprofundamento da cooperação com outros países.

Como realça este livro, o Brasil “apresenta sinais de amadurecimento e de que logo poderia, graças à sua comprovada capacidade de assimilação e desenvolvimento de novas tecnologias, galgar mais uma etapa em sua escala produtiva e evolutiva na direção de uma economia do conhecimento. O Brasil experimentou uma rápida e extraordinária diversificação produtiva em pouco mais de dez anos e sua base científica logra respeito e admiração crescentes em todo o mundo, especialmente em áreas como energias renováveis, medicina, algumas engenharias e biotecnologia, além das humanidades, onde o país dispõe de um reconhecido cabedal internacional (p. 190)”.

Nesse sentido, há uma série de ações que precisam ser empreendidas para tirar proveito da capacidade científica disponível e da ampla malha de relações internacionais construída ao longo de décadas. Estas poderiam ser coordenadas pela expansão das práticas do que se poderia chamar de “diplomacia da inovação” entre os diversos atores, estatais e não governamentais, que integram o sistema brasileiro de inovação. Este livro, além de importantes aportes de conhecimento sobre estratégias de fomento a inovação, apresenta uma série de contribuições neste campo que, se estudadas, desenvolvidas e implementadas, podem gerar uma onda revigorante para todo o sistema de inovação.

Países desenvolvidos e emergentes realizam grandes esforços para injetar dinamismo em suas economias. Apoiam as pequenas empresas inovadoras, investem em áreas de tecnologias críticas e fortalecem o venture capital, entre outras ações. O Brasil avançou muito na infraestrutura de apoio a inovação. Porém, esse esforço pode se mostrar em vão se as novas oportunidades não forem aproveitadas. O país tem nova chance para criar e sustentar uma economia de baixo carbono, ambientalmente sustentável, movida pelas áreas mais intensivas em conhecimento.

A principal questão que hoje se coloca para as políticas públicas no Brasil e no mundo é como promover o desenvolvimento, introduzindo crescentemente componentes de sustentabilidade e melhorando as condições de distribuição de renda. Em qualquer política pública – mais ainda em políticas de inovação – o como e o quanto são essenciais. Entender como empresas e governos de diversos países colocam em prática suas estratégias de inovação é matéria fundamental para qualquer país que pretenda jogar um papel relevante na dinâmica política e econômica internacional.

A leitura deste livro certamente ajudará a estimular essa reflexão.

Glauco Arbix, presidente da Finep  
Rodrigo Fonseca, analista da Finep



## Apresentação e agradecimentos

Este trabalho é uma versão revista, ampliada, adaptada e atualizada de uma dissertação apresentada ao Curso de Altos Estudos (CAE) do Ministério das Relações Exteriores (MRE), em novembro de 2009. O interesse pelos estudos de inovação decorre essencialmente de minhas atividades docentes e de pesquisa como Professor de Teoria das Relações Internacionais, Globalização e Sistema Internacional Contemporâneo, desde 2001, quando fui convidado para atuar, como Professor visitante, no Mestrado em Relações Internacionais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFGRS) e, mais recentemente, no Mestrado em Diplomacia do Instituto Rio Branco (IRBr), em Brasília.

Nos primeiros tempos, detinha-me essencialmente em estudos sobre globalização política, mormente na caracterização do sistema internacional após o final da Guerra Fria e a queda do Muro de Berlim, o que resultou na publicação de artigos e capítulos de livros sobre o tema, no Brasil e no exterior. Posteriormente, interessei-me pelos aspectos culturais da globalização, especialmente por seu papel no processo de descaracterização ou – para empregar um termo mais neutro – transformação das identidades sociais dos países latino-americanos, para o que me beneficiei enormemente do convívio com instituições acadêmicas do Peru e do Uruguai, onde residi, de 2003 a 2009.

De 2006 ou 2007 para cá, talvez influenciado pelo lugar-comum marxista de que transformações políticas e culturais (e ainda que o conceito de globalização fosse relativamente ignorado na segunda metade do século XIX) derivam de profundas alterações na infraestrutura econômica das sociedades (e agora considerando-se “sociedade” como um sistema político-econômico planetário, moldado a partir das forças e mecanismos estruturantes da globalização), fui impelido a melhor estudar e compreender quais seriam, em essência, tais mecanismos “estruturantes” daquele fenômeno. Seguindo os passos de Schumpeter e da economia evolucionista e, em distante medida, do próprio Marx – talvez os dois grandes prógonos dos estudos de inovação – podemos encontrar pistas de que as principais forças modeladoras do sistema econômico internacional, em todos os tempos, e que subjazem aos movimentos de acumulação e expansão capitalista, é a capacidade de as economias e sociedades de transformarem e adaptarem criativamente o conjunto de seus meios, formas, forças e fatores de produção. Tais transformações mostram-se essenciais, por sua vez, tanto em escala micro quanto macroeconômica, para forjar a competitividade das economias, aumentar os estoques de poupança, assegurar fluxos de investimentos, estimular a qualificação e a formação da mão de obra e remunerar, mediante o preço-prêmio, a atividade inovadora.

Se é correta a visão de que processos políticos são largamente influenciados – evitaria o vocábulo anticientífico “determinados” – por mudanças econômicas globais ou nacionais, então compreender os mecanismos da inovação e da mudança tecnológica são cruciais para compreender as grandes transformações trazidas à baila pela globalização. São conhecidas as teorias que imputam, em grande medida, ao desenvolvimento e à expansão do complexo industrial-militar norte-americano durante os anos 80, por exemplo, a incapacidade de a antiga URSS manter o fôlego na competição estratégica característica da Guerra Fria e do bipolarismo.

Nos dias atuais, com os países tendo-se transformado essencialmente em “Estados comerciantes” (Rosecrance, 1986), o papel da inovação nas transformações políticas e econômicas mundiais tornou-se ainda mais saliente, na medida em que o padrão de acumulação capitalista perseguido pelos Estados e empresas passou a representar a estratégia preponderante, senão exclusiva, para a inserção internacional e a

redefinição dos parâmetros de poder. A antiga disputa ideológica entre EUA e URSS soa hoje em dia um tanto anacrônica, diante da abordagem mais pragmática de praticamente todos os países, que passaram a associar estratégias de crescimento, desenvolvimento e afirmação de poder à sua capacidade de atrair investimentos produtivos em setores intensivos em conhecimento e de produzir bens e serviços em escala cada vez maior, com mais variedade, diversificação, sofisticação tecnológica e valor agregado.

O título deste livro sintetiza, com a acuidade que se espera, seus objetivos: trata-se de desenvolver e fortalecer a hipótese – já demonstrada em inúmeros estudos e trabalhos clássicos, citados ao longo do texto – de que políticas e processos de desenvolvimento dependem fortemente da atividade inovadora na economia, ou seja, a inovação como variável dependente do desenvolvimento. Desse modo, recorre-se a exemplos de outros países, explicitamente China e Reino Unido, para se isolar determinadas práticas ou mecanismos que possam orientar e inspirar políticas e processos de inovação no Brasil. A abordagem comparativista é plenamente justificável, no contexto deste livro, por se tratar de longe a mais cômoda, fácil e menos arriscada. Diante da dificuldade de definição *a priori* do conceito de inovação, e diante da *impossibilidade* de estabelecer uma estratégia política universal e permanente de inovação (consoante seus elementos de *historicidade* e de *multiestabilidade*, que se verá mais adiante no capítulo I), é mais conveniente recorrer-se à estratégia *ex post*, descrevendo e esmiuçando políticas, processos, programas, condições políticas, capital humano e capitais intangíveis de modo geral, crenças, disposições e herança histórica, com vistas à reconstrução de uma prática concreta de desenvolvimento, ancorada na inovação – e isso, a partir de muito antes que estivéssemos conscientes do conceito e da centralidade da inovação como elemento-chave para o desenvolvimento econômico-social.

A hipótese central consiste, assim, que China e Reino Unido constituem-se em exemplos úteis e casos bem-sucedidos de desenvolvimento baseados em conhecimento e inovação, inspiradores das próprias estratégias brasileiras de desenvolvimento. O outro termo que compõe o título é “diplomacia”, e aqui as implicações tornam-se menos evidentes: nunca como hoje em dia, em tempos de globalização, o

desenvolvimento econômico-tecnológico tem sido realizado por firmas, por pesquisa científica, por atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) não confinadas em espaços nacionais claramente determinados. Ao impulsionar e ser impulsionada pela mudança tecnológica e pela transformação do perfil produtivo dos países, a globalização passa a ser um subproduto da inovação e de seu impacto na economia. Dessa forma, a diplomacia pode ser considerada como um instrumento central no planejamento, pelo Estado, sempre em associação com o setor privado, de estratégias de desenvolvimento e de inovação. A redução do hiato tecnológico e de inovação do Brasil em relação aos países industrializados e a alguns outros emergentes – entre os quais desponta a China em particular – dependerá da capacidade negociadora brasileira de atrair investimentos e de criar condições para a transferência e absorção de novas tecnologias para o desenvolvimento nacional.

Tal exige, de sua parte, que Governo, centros de P&D, universidades e empresas tenham segurança e clareza quanto ao patamar produtivo-tecnológico que o País almeja alcançar e à posição que deseja ocupar na divisão internacional do trabalho. Para tanto, não se alcançará o desenvolvimento se o Governo não interagir dinamicamente com as universidades e empresas de modo geral, criando condições ótimas para a transferência do conhecimento, tácito e codificado, para as linhas de produção. Da mesma forma, as empresas devem dispor de condições crescentemente favoráveis para absorver o conhecimento gerado pelas universidades e centros de pesquisa. Para tornar esse cenário ainda mais complexo, o padrão de produção do conhecimento pela ciência deixou de ter o cientista e o laboratório nacional como referência para se situar hoje em dia em redes internacionais de pesquisa e em laboratórios compartilhados por equipes internacionais e multidisciplinares. Esse padrão foi desafiado ainda pela impossibilidade, decorrente da própria globalização, de o conhecimento ser mantido guardado a sete chaves, inacessível a grupos de pesquisa de qualquer parte do mundo. Nesses novos cenários e situações, a diplomacia da inovação (acadêmica, empresarial e, sobretudo, governamental, exercida prioritária, embora não exclusivamente, pelo Itamaraty, nos tempos atuais) passou a representar uma contribuição indispensável, ainda que claramente insuficiente, para a formulação e execução de estratégias de desenvolvimento.

Para a elaboração deste trabalho, beneficiei-me do apoio e da atenção de diversas pessoas, grupos de trabalho, órgãos governamentais

e instituições públicas e privadas de pesquisa sobre inovação. No Uruguai, registro o acesso facilitado que tive à “Comisión Sectorial de Investigación Científica” (CSIC), da “Universidad de la República” (UdelaR), por intermédio da sua Diretora, Doutora Judith Sutz, ela própria uma das mais destacadas especialistas em inovação, com amplo trânsito internacional, distinção que compartilha com seu marido, o Professor Rodrigo Arocena, Reitor da UdelaR, com quem também tive o prazer de entabular proveitosas conversas em torno do objeto da pesquisa que resultou neste livro. Também na CSIC, desfrutei da amizade e da atenção de outro pesquisador de escol, Carlos Bianchi, recém-regressado ao Uruguai do Instituto de Economia da UFRJ, que leu artigos de minha autoria sobre o tema e me proveu com *insights* inspiradores, particularmente no tocante à relação entre instituições públicas, estrutura industrial e condições macroeconômicas para a inovação. Ainda no Uruguai, tive sempre acesso facilitado, solidário e dos mais prestativos a Professores como José Manuel Quijano, ex-Diretor da Secretaria do Mercosul, e Daniel Rótulo, da Universidade ORT. Com o primeiro coorganizei um seminário sobre políticas de inovação no Mercosul, que gerou aportes e elementos para este trabalho e que, de certa forma, suscitou paixões entre distintas correntes teóricas e políticas que nele se fizeram representar.

Antes de me transferir de volta a Brasília, contei com o frutífero intercâmbio de ideias com o Coordenador-geral de Serviços Tecnológicos do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Reinaldo Ferraz, que me forneceu a perspectiva de um dos principais, senão o principal ator do sistema brasileiro de inovação, quanto aos desafios de implementar políticas de inovação a partir de trajetórias de dependência renitentes na evolução econômico-produtiva do Brasil. O Secretário-Executivo do agora Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Doutor Luiz Antonio Rodrigues Elias, foi sempre muito generoso e solícito nas oportunidades que tive de tratar com ele sobre temas que constam deste livro. Aprendi e tenho aprendido muito com ele. Os Professores José Eduardo Cassiolato e Helena Lastres, assim como Carlos Henrique de Brito Cruz e José Américo da Motta Pacheco, escutaram paciente e atentamente, em distintas ocasiões, sobre minhas incursões no campo da diplomacia da inovação, sugerindo ajustes e testando a coerência, a eficácia e a operacionalidade de alguns dos seus elementos essenciais.

Do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), Lúcia Melo muito contribuiu para o aprimoramento de alguns dos argumentos do capítulo sobre a China, e Damian Popolo, do Consulado britânico em São Paulo, foi um dos mais instigantes interlocutores que tive no processo de elaboração deste trabalho, em todas as suas vertentes e capítulos. Também muito aprendi sobre políticas de inovação, a partir da ótica do setor empresarial privado brasileiro – que é sobre quem deve recair a responsabilidade de última instância de inovar – com Flávio Grynszpan e com distintos diretores, funcionários e formuladores de política da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), entidade que agradeço na pessoa de um de seus mais argutos analistas, o Doutor Roberto Alvarez, Gerente de Assuntos Internacionais. A todos eles, que contribuíram em maior ou menor grau, em caráter mais direto ou indireto, mediato ou imediato, para a elaboração deste trabalho, meu profundo e sincero agradecimento.

Naturalmente que um trabalho sobre diplomacia, qualquer que seja sua abordagem, não poderia ser finalizado sem o concurso de colegas e amigos do Itamaraty, com quem tive a oportunidade de realizar intercâmbio de ideias dos mais recompensadores, em torno de pressupostos teóricos, metodológicos e operacionais deste trabalho. Entre os Embaixadores a quem ofereço um preito de gratidão por essa oportunidade de intercâmbio assomam, em primeiro lugar, André Amado e Hadil Vianna, meus Chefes na minha primeira fase de atuação como Chefe da Divisão de Ciência e Tecnologia (DCTEC) do MRE. Ambos propiciaram-me a grande ventura de poder buscar pôr em prática ideias, princípios, conceitos, estratégias e orientações em grande medida contidas nos capítulos a seguir. André Amado foi particularmente receptivo e pioneiro ao me encorajar a estabelecer o vínculo entre os brasileiros da área de ciência, tecnologia e inovação no exterior (o “braço estendido” do sistema brasileiro de inovação) e os processos de inovação e de desenvolvimento tecnológico no Brasil, estratégia que abordo um tanto superficialmente no capítulo final deste livro, o que não faz justiça à riqueza dos debates que viemos a travar sobre o tema. Os Embaixadores Luiz Alberto Figueiredo Machado e Benedicto Fonseca renovaram esta confiança ao estimularem-me a empregar, na prática, sob sua orientação, o conceito-chave deste trabalho de diplomacia da inovação. Agradeço ainda a Edgard Telles Ribeiro, José Felício, João Batista Lanari, Alessandro Candeias, Felipe Fortuna,

Adriano Pucci, Éverton Lucero e Benhur Viana por diálogos sobre o tema que me ajudaram a elucidar dificuldades específicas e pontuais da pesquisa, em diversos momentos de sua elaboração.

Uma palavra especial de carinho e gratidão a minha banca examinadora no LIV CAE: a crítica absolutamente rigorosa, e às vezes dura, dos Embaixadores Ruy Pereira, que a presidiu, Paulo Cordeiro, Carlos Azevedo Pimentel, Luciano Macieira e João Gualberto Marques Porto escolharam este livro de muitas imprecisões e imperfeições que teriam subsistido caso não o tivessem lido com o grande interesse, dedicação e esmero com que o fizeram. O longo, paciente e metuculoso exercício de arguição preparou-me para sustentar profissional e academicamente os pressupostos e hipóteses que o trabalho, ora entregue ao público, pretende demonstrar.

O eventual valor que possa ser encontrado neste livro em muito deve a todas essas contribuições, que certamente não se esgotam nos nomes acima mencionados. Os não poucos problemas que deverão ser detectados devem ser atribuídos, no entanto, exclusivamente às limitações do autor.

Como em outros agradecimentos de minha trajetória acadêmica, este livro traz a perene inspiração de Luísa, Aguida e Agmar, agora acrescida do incentivo e do companheirismo de meus amigos do Grupo de Pesquisa do Centro de Estudos da Cultura Contemporânea de São Paulo (CEDEC), os Professores Antônio Sérgio Carvalho Rocha (UNIFESP), Jefferson Goulart (UNESP), Eduardo Noronha (UFSCar), Cícero Araújo (USP), Andrei Koerner (Unicamp), Bernardo Ferreira (UERJ), Gilberto Bercovici (USP) e San Romanelli (USP). O grupo trouxe alento, inspiração e segurança para mim em momentos difíceis da elaboração deste trabalho.



# Introdução

## Inovação e as transformações da economia mundial

No segundo semestre de 1986, a revista *Foreign Affairs*, do Conselho de Relações Internacionais (*Council on Foreign Relations*) dos Estados Unidos publicou um curto artigo de Peter Drucker (Drucker, 1986) intitulado “As Transformações na Economia Mundial” (*The changed world economy*), trabalho que gerou grande repercussão internacional. A conjuntura econômica em que foi publicado era de estagnação na América Latina, desaquecimento econômico na Europa e nos EUA, início do processo de incorporação da Ásia-Pacífico ao eixo dinâmico da economia mundial e emergência dos novos países industrializados (NIC)<sup>1</sup>. Em essência, o artigo assentava as bases conceituais, teóricas e explicativas da globalização econômica, fenômeno cujos contornos mais salientes só iriam se fixar na literatura acadêmica e no senso comum a partir da primeira metade da década de 1990.

A grande transformação mundial observada por Drucker, que corresponde à passagem de um sistema econômico internacional para outro, residia no que viria a definir como as “três desconexões” da economia internacional: a) a dissociação do valor do produto da quantidade de matéria-prima nele incorporada; b) a desconexão da produção industrial do trabalho industrial; e c) a dissociação entre comércio e finanças no cenário global. Em termos ainda mais sintéticos,

<sup>1</sup> Glossário de siglas e acrônimos constitui o Anexo 1.1 deste trabalho.

Drucker anunciava o advento da globalização pela passagem definitiva, “estrutural” e irreversível, da macroeconomia do Estado-nação para a macroeconomia internacional.

No tocante às duas primeiras desconexões, o autor trabalharia conceitos e ideias em certa medida antes elaborados por teóricos do desenvolvimento no Brasil e na América Latina, notadamente da *Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe* (CEPAL), tais como Celso Furtado (1966, 1992), Cardoso & Faletto (1970) e Osvaldo Sunkel (1978), entre muitos outros. Segundo esses autores, o desenvolvimento (como processo realizado nas economias centrais) seria uma função de duas novas realidades: a) redução paulatina do peso dos produtos primários nas pautas produtivas e exportadoras dos países, orientando uma nova divisão internacional do trabalho; e b) a conversão de economias industriais e exportadoras de *commodities*, após o fim da II Guerra Mundial, em economias de serviços, com participação declinante no PIB dos setores primário e secundário. Em ambas situações, tal transformação qualitativa operou-se em países que realizaram o duplo esforço tecnológico de mudar seu padrão produtivo e, conseqüentemente, alcançar novos patamares na divisão internacional do trabalho. Tal processo teria sido reproduzido, com as especificidades do caso, em países asiáticos de industrialização recente e em outras economias emergentes da Europa Ocidental, tais como Irlanda, Espanha e Portugal, agora em sérias dificuldades financeiras.

O padrão de desenvolvimento dessas economias emergentes não seguiu, entretanto, uma trajetória unilinear que pudesse ser livremente imitada por outros países. Em alguns casos, como na China, a mudança operou-se por meio de ampla abertura econômica, promovida por Deng Xiaoping a partir de 1979, que possibilitou a entrada maciça de investimentos produtivos no país, a partir do acesso de multinacionais ao vasto mercado interno e à criação de plataformas de exportação (“Zonas Econômicas Especiais”) nas megacidades do Mar da China. No caso da Espanha, o governo investiu pesadamente em infraestrutura de turismo e beneficiou-se de políticas comunitárias de redução de assimetrias nacionais e regionais. Irlanda e Taiwan desenvolveram vantagens competitivas específicas em indústrias de *software*, microprocessadores e microeletrônica – a partir de uma grande base de formação de técnicos e engenheiros no exterior, durante os anos 80.

Em todos os casos de desenvolvimento econômico recente, em que pese a heterogeneidade política, cultural e econômica das respectivas experiências, um denominador comum prevalecente é o da implementação e *articulação* (a diferença entre esses dois termos é fundamental) de políticas nacionais de inovação, em suas diversas vertentes: científica, tecnológica, setorial, de produtos e processos industriais, fornecimento de serviços, produção cultural, gestão, infraestrutura e logística, reformas institucionais e proposição de programas diferenciados de inclusão social. A hipótese de Drucker, a princípio confirmada por diversos exemplos, atestava que o caminho para o desenvolvimento deveria forçosamente passar por duas estratégias complementares: reduzir a dependência de matérias-primas, como fator de formação de capital, poupança interna, crescimento de renda e do produto nacional; e reduzir a participação do emprego industrial na população economicamente ativa, em proveito da ampliação do setor de serviços (setor ao qual, em linhas gerais, estaria associado o conceito de *empregabilidade*) na estrutura ocupacional do país. Em suma, o desenvolvimento decorreria da transformação do perfil produtivo, variável mais importante e mais estável que a da formação de reservas e de estoque de poupança externa, por exemplo. Essa transformação consubstanciar-se-ia, em todos os casos, na passagem de uma economia pautada por vantagens comparativas clássicas para uma nova em que predominem *vantagens competitivas dinâmicas*. Tal dinamismo viria a ser, por sua vez, uma função da capacidade de o país ou região gerar serviços e produtos novos, diferenciados e de crescente valor agregado<sup>2</sup>.

O impacto do artigo deveu-se, dessa forma, à objetividade de suas formulações e à inexistência de contraprova de que processos de desenvolvimento tenham prescindido das duas características essenciais que o autor assinalara para descrever as linhas-mestras do fenômeno da globalização. Consoante o espírito dos anos 80, que passara a situar o conceito de inovação como determinante do desenvolvimento, diversos outros estudos viriam a perscrutar as molduras institucionais, os fatores microeconômicos e as condicionantes socioculturais da inovação. Entre

---

<sup>2</sup> Diversos estudos subsequentes, como os realizados pela *Rede de Pesquisas em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais* – RedeSist, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, indicam que a agregação de valor ao produto e a criação de uma economia avançada de serviços não depende necessariamente de processos tecnológicos avançados nem pressupõe a descaracterização de identidades socioculturais locais.

esses textos, sobressaem-se os de Nelson (1988), Porter (1990), Lundvall (1992) e Freeman (1987, 1988 – ambos consistindo em dois estudos de caso pioneiros sobre o Japão – e 1990). No Brasil, embora a criação do *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* – CNPq (1950) –, do *Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico* – FUNTEC –, do antigo *Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico* – BNDE (1967) – e do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT (1985) –, entre diversos outros órgãos e programas voltados para a capacitação e desenvolvimento científico e tecnológico do país, atestasse uma consciência nacional relativamente pioneira quanto aos vínculos entre desenvolvimento econômico e avanço científico-tecnológico (ainda que não necessariamente houvesse uma consciência entre aquele e o tema da *inovação*), somente nos anos 90 apareceriam estudos e pesquisas mais sistemáticos sobre o tema, especialmente através de centros como o *Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia* da Universidade Estadual de Campinas (NEIT – UNICAMP), o *Departamento de Política Científica e Tecnológica* (DPCT) do Instituto de Geografia, também da UNICAMP, e a RedeSist-UFRJ.

Diante da repercussão do artigo de Drucker, do êxito das economias dos países recém-industrializados da Ásia do Leste e do prestígio angariado por teses evolucionistas neo-schumpeterianas naqueles países e em círculos acadêmicos crescentemente influentes no Ocidente – as reformas econômicas no Japão pós-Segunda Guerra teriam sido inspiradas diretamente em fórmulas schumpeterianas de empreendedorismo e inovação – ficou virtualmente assentada, no pensamento econômico não neoclássico (este ainda hegemônico), a convicção de que estratégias de desenvolvimento requerem como condição primordial mudanças de atitude, de mentalidade e de rotinas produtivas estimuladoras da inovação e do avanço da tecnologia e da ciência. Ainda que princípios de equilíbrio e de gestão macroeconômica (tais como estabilidade monetária, responsabilidade fiscal, abertura comercial, respeito aos contratos e expansão das exportações) tenham-se cristalizado no discurso, nas políticas, na legislação e nas instituições econômicas dos diversos países emergentes e sejam considerados pelos neoclássicos e partidários do Consenso de Washington como fatores de primeira ordem para a estabilidade e o desenvolvimento (fatores que viriam a ser incorporados ao programa da economia política de

maneira geral), os evolucionistas neo-schumpeterianos tratam esses fatores como variáveis necessárias, mas de modo algum *suficientes* para a promoção do desenvolvimento. O diferencial da inserção competitiva do país no cenário internacional dependerá, conforme sustenta a escola evolucionista, da efetiva incorporação da agenda da inovação – ainda que esse termo seja frequentemente apresentado em uma acepção demasiadamente genérica – na prática e nas estratégias do governo e dos diferentes agentes econômicos sobre os quais recai as tarefas de produção, prestação de serviços, recrutamento de mão de obra e pesquisa e desenvolvimento (P&D), em suas diferentes etapas, setores, níveis e modalidades.

### **Brasil, China e Reino Unido: atores desiguais e assimétricos da globalização**

Sem elaborar em maior profundidade o caráter necessário e indispensável das trajetórias de inovação para o desenvolvimento<sup>3</sup>, interessa-nos neste trabalho esquadrihar as políticas e os fundamentos dos sistemas nacionais de inovação (SNI) de três países: Brasil, China e Reino Unido, a partir da identificação e análise do funcionamento de seus elementos componentes (“atores”), de seu histórico, instituições, nível produtivo, grau de desenvolvimento científico-tecnológico, interatividade com demais atores domésticos e internacionais, orientação político-econômica, limites e desempenho. Como inexistente uma *medida universal* para identificar as características de um sistema de inovação bem-sucedido ou em gestação (a despeito da existência de algumas pesquisas empíricas as quais citarei no transcurso do trabalho), a análise de três sistemas muito diferentes entre si, e ao mesmo tempo representativos de realidades socioeconômicas mais ou menos homogêneas, poderá trazer aportes úteis para a compreensão da dinâmica da inovação de modo geral<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Hipótese a que haviam chegado muito antes os dois maiores precursores do tratamento do tema na literatura econômica, Marx (1974, caderno IV, e 1984, v. I, livro I, cap. XIII) e Schumpeter (1984 e, sobretudo, 1976).

<sup>4</sup> Tal metodologia básica é a mesma empregada em projeto de pesquisa do “Observatório da Inovação e da Competitividade” do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo – IEA/USP, intitulado “Metodologia para conceber e executar plano de mobilização brasileira pela inovação tecnológica” (MOBIT), que consiste em estudo comparado de políticas

Para tanto, será indispensável percorrer, ainda que superficialmente, os principais marcos histórico-jurídico-institucionais da formação dos sistemas, procedimento necessário para a vinculação correta entre as exigências dinâmicas e cambiantes da cena econômica internacional e as respostas a esses desafios apresentadas por autoridades governamentais, academia e setor produtivo dos três países. A partir dessa identificação, buscar-se-á analisar as estratégias atuais dos respectivos governos para o fortalecimento dos seus sistemas de inovação. No caso brasileiro, interessará particularmente analisar as diretrizes do *Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional* (PACTI), adotado pelo MCT em novembro de 2007 (também denominado *Programa de Aceleração do Crescimento – PAC da Ciência e Tecnologia*), do seu sucedâneo para 2011-2014 e reconstruir algumas das críticas e análises formuladas pela comunidade brasileira de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) atinentes às estratégias e objetivos do primeiro Plano, sobretudo em áreas como C&T e política industrial.

Importará especialmente neste trabalho avaliar o papel que cabe e desempenha o Itamaraty no Sistema Brasileiro de Inovação (SNB), por intermédio de Departamentos e Agências como o Departamento de Temas Científicos e Tecnológicos (DCT), de Promoção Comercial (DPR) e o de Comunidades Brasileiras no Exterior (DCB)<sup>5</sup>. Ao adotar neste trabalho a perspectiva dos estudos de globalização (Drucker, 1986, Held *et al.*, 2000, cap. 3 a 5, Stiglitz, 2006, Dehesa, 2006 e Ianni, 2002, entre outros) relativos à liberalização, articulação e integração progressiva dos mercados mundiais e da interconexão das redes financeiras e comerciais globais, perde força metodológica, heurística e explicativa o conceito

---

e sistemas de inovação de Canadá, Estados Unidos, Finlândia, França, Irlanda, Japão e Reino Unido. O presente trabalho diferencia-se do projeto MOBIT, entre diversos aspectos, pelo escopo geográfico e temático mais limitado (Brasil, China e Reino Unido) e por sua ênfase operacional no conceito de “diplomacia da inovação”, que ressalta o papel do setor externo dos governos e setores produtivos dos três países na formulação e implementação de políticas e agendas de inovação.

<sup>5</sup> Não tratarei neste trabalho do destacado papel no tratamento da inovação assumido por Divisões como a de Propriedade Intelectual (DIPI) e a de Desarmamento e Tecnologias Sensíveis (DDS), uma vez que tal opção engendraria necessariamente estudo mais aprofundado sobre os regimes internacionais de propriedade intelectual e de não proliferação, objeto de trabalhos específicos no Brasil e no exterior, e mesmo no âmbito do Curso de Altos Estudos do MRE (CAE). Não obstante a contribuição primordial de tais setores para os estudos de inovação, será posta ênfase antes em aspectos sistêmicos *estruturais* dos SNI, e não nos seus subsistemas.

de sistema *nacional* de inovação<sup>6</sup>. Comércio internacional fortemente caracterizado por fluxos intrafirma, extrema mobilidade financeira e monetária, deslocamento espacial dinâmico de investimentos produtivos, transferência de ciclos econômicos de economias nacionais maiores para outras menores, migrações e diáspora de cérebros, instantaneidade das comunicações, entre diversos outros possíveis elementos constitutivos da globalização econômica, indicariam a perda relativa de influência dos governos para administrar plenamente suas agendas macroeconômicas. Essa perda de controle sobre as políticas econômicas não poderia deixar de expor decisões relativas ao desenvolvimento científico e tecnológico e à formulação de estratégias de inovação aos ciclos e sobressaltos da economia internacional como um todo. Desse modo, e no caso do fortalecimento do SNB, o Itamaraty deve ocupar papel de relevo na constituição e até mesmo na operação do sistema, a exemplo do que ocorre nas Chancelarias de outros países, sobretudo europeus e alguns asiáticos, como o Japão.

Ainda que haja profusão de exemplos concretos de como o Ministério atuou no sentido de promover transferência de tecnologia, direta (pode-se citar a cooperação que engendrou o lançamento do “Satélite sino-brasileiro de recursos terrestres” – CBERS) ou indiretamente (a atuação na OMC para o licenciamento de patentes de medicamentos de uso contínuo, por exemplo), operando, desse modo, no núcleo substantivo formador do SNB, há elementos que indicam que essa atuação responde antes a iniciativas específicas, focalizadas e/ou provocadas, do que a uma visão propositiva e estratégica de fortalecimento do sistema nacional de C,T&I. Tal atuação mais propositiva ajudaria a identificar e antecipar tendências de desenvolvimento tecnológico e de acompanhamento sistemático das práticas que conformam o funcionamento do SNI de outros países<sup>7</sup>. Dessa forma, o papel do Itamaraty no SNB pode ser substancialmente ampliado, à luz de dois argumentos fundamentais: a) a crescente

<sup>6</sup> Carlsson *et al.* (p. 234, 2002) ressaltam que “a transferência de tecnologia pode ser considerada como a atividade central de um sistema de inovação”, o que o torna largamente dependente de fatores e condições supradomésticos e, portanto, *diplomáticos*, de negociação.

<sup>7</sup> Vale mencionar, nesse aspecto, a discreta participação do Itamaraty em órgãos como o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), que em suas reuniões – por sua vez muito espaçadas e infrequentes – nem sempre tem contado com representante do Ministério (embora tal participação esteja prevista na Lei nº 9.257/96), e sua virtual ausência em programas como o PACTI – *Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria*, do MCT.

internacionalização das atividades de C,T&I e a necessidade correspondente de haver um órgão informador e catalisador da oferta e da disponibilidade de serviços e de conhecimento nessas áreas, em escala global; e b) o fato de o Ministério ser as “antenas sensíveis” (a expressão é de Gilberto Amado) do país no exterior. O MRE poderia, dessa forma, estender ainda mais sua interconexão com os demais atores do SNB, na Esplanada dos Ministérios e além dela, coordenação que reconhecidamente se situa em patamar aquém do ideal.

De fato, crítica recorrente que permeia a literatura brasileira de C,T&I é a notória desarticulação entre os segmentos constitutivos do sistema, tanto públicos quanto privados (Caldas *et al.*, p. 52, Arbix, 2001; p. 56, Nasser, 2007; p. 1393, 2005), o que resulta em superposição de iniciativas e competências, vazios institucionais e consequente subaproveitamento de programas e recursos. O Itamaraty – e particularmente o DCT, o DCB e o DPR –, por sua especificidade de facilitar a interação e a conectividade entre entidades e comunidades brasileiras e estrangeiras, no Brasil e no exterior, poderia abraçar novas e decisivas responsabilidades em programas de transferência de tecnologia e de conhecimento, além das atribuições clássicas no campo da cooperação internacional, e levando-se plenamente em conta as regras e regimes de comércio internacional e de propriedade industrial e intelectual.

Visto isso, deve-se dizer que o trabalho não tem a pretensão de explorar as diversas formas e modalidades possíveis pelas quais o MRE pode atuar, em coordenação com o MCT e com o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), entre outros, para fortalecer e amalgamar o SNB, mas somente firmar caminhos mais evidentes pelos quais sua posição no sistema deverá ser inevitavelmente fortalecida. O trabalho não aspirará, ademais, formular recomendações elaboradas e minuciosas de políticas de C,T&I para o Ministério, embora pretenda, mais modestamente, indicar o emprego de procedimentos e rotinas que ampliem e aprimorem o programa de trabalho de uma Divisão como a de Ciência e Tecnologia (DCTEC). Pode-se deixar já consignado, nesse sentido, os imperativos de estreitar os vínculos e a articulação entre o DCT, o DPR e o DCB e de aprofundar a interação existente da DCTEC com os demais órgãos integrantes do SNB, tanto em termos horizontais quanto verticais. É de se esperar, desse modo,

que a área do Ministério com responsabilidades diretas sobre o tema da inovação disponha de flexibilidade, iniciativa e recursos para

perceber as transformações do seu meio, perceber seletivamente as demandas externas e implementar ações que respondam a essas demandas. Essa lógica, mais do que dotar a instituição de capacidade de resposta, deve principalmente criar rotinas de busca, ou seja, mecanismos institucionais de permanente vigília dos horizontes científicos e das oportunidades tecnológicas (Fuck & Bonacelli, p. 127, 2008).

O trabalho buscará, assim (mormente nos capítulos II e VI), trazer à discussão aportes adicionais e complementares que permitam ao MRE intensificar sua interação com elementos componentes do SNB e de outros sistemas de inovação, com potencial e abertura para, por sua vez, desenvolver e estimular nosso próprio sistema. Atenção à parte, ainda que de caráter introdutório, deverá ser conferida às possibilidades de integração produtiva e científico-tecnológica com o entorno regional sul-americano, particularmente com o Mercosul, tendo em vista os acordos aprovados nesse campo. Dessa forma, o Itamaraty atuaria em conformidade com sua função precípua, de forma ampliada e propositiva, de ser o *elo facilitador* entre políticas, experiências, projetos e instituições, no Brasil e no exterior, que constituem ou poderão vir a constituir uma variada, multifacetada e não facilmente discernível rede nacional – de componentes supradomésticos – de C,T&I.

Esse renovado papel que o Itamaraty poderá assumir para apoiar o fortalecimento do SNB encontra paralelo em Chancelarias de outros países, mormente os industrializados, mas também – em menor escala – de países emergentes como Índia, África do Sul, Argentina, México e Peru, para citar alguns casos, com graus bastante heterogêneos de intervenção, recursos, articulação e apoio aos respectivos sistemas nacionais. Há casos em que, embora o sistema nacional correspondente se encontre em estado incipiente ou mesmo embrionário (sem tentar definir o que significam esses adjetivos), a Chancelaria desempenha papel ativo e desproporcional para o seu fortalecimento ou constituição, como é o caso do Torre Tagle no Peru. Há outros em que, ao contrário, o sistema exhibe considerável organização e articulação, mas a Chancelaria opera pouco, informalmente

e sem responsabilidade *funcional* direta no processo, como é o caso do Tlatelolco no México. Nesse último caso, trata-se de país emergente com sistema de inovação relativamente maduro, mas cuja Chancelaria ainda não desenvolveu todo o seu potencial de apoio à consolidação do sistema. Em grau um pouco mais desenvolvido e articulado, seria essa a posição que ocuparia o Itamaraty em relação ao funcionamento do SNB.

A parte mais sistemática e empírica do trabalho estará apoiada no estudo de dois sistemas nacionais de inovação, China e Reino Unido, com enfoque, neste caso, no papel ocupado pelo *Foreign and Commonwealth Office* (FCO) e pelas principais agências e entidades que constituem o sistema britânico de inovação (SBI); no outro, trata-se de descrever e analisar o sistema da China a partir de suas inúmeras organizações funcionalmente especializadas, forçadas a competir entre si sob a supervisão estratégica algo descentralizada de parte do Conselho de Estado e de órgãos subordinados como o Ministério da Ciência e Tecnologia (MOST) (Liu & White, pp. 1097-1099, 2001)<sup>8</sup>. A escolha dos exemplos de China e Reino Unido para compor este trabalho reside numa dupla justificativa<sup>9</sup>: ambos contam, por motivos diferentes, com sistemas mais articulados, estruturados e de desempenho “superior” ao brasileiro, conforme critérios quantitativos de desempenho (exportação de bens e serviços de maior valor agregado e de elevado conteúdo tecnológico, capacitação profissional nas áreas de engenharia e matemáticas, dispêndio

<sup>8</sup> A aparente contradição entre uma estrutura política centralizada e fechada e um processo decisório político-administrativo descentralizado e aberto ao mercado, também em temas de inovação e desenvolvimento científico-tecnológico, foi apodada por Lieberthal, pp. 179-180, 1995) de “autoritarismo fragmentado”.

<sup>9</sup> O termo “exemplo” é aqui mais adequado que *estudos de caso* por não ter este trabalho a pretensão de defender ou comprovar hipóteses específicas atinentes ao funcionamento dos sistemas de inovação de ambos países (ou dos três, se considerarmos o Brasil). Em termos metodológicos, trata-se mais de realizar um levantamento e recenseamento das características mais salientes desses sistemas, de modo a identificar e a descrever suas especificidades e cotejá-las com as políticas, práticas e instituições adotadas em outros sistemas. A partir dessa verificação inicial de práticas e de definição de conceitos aplicáveis às três realidades, o trabalho deverá extrair algumas experiências de utilidade para o SNB, sem pretender que as práticas assim identificadas sejam *absolutamente* mais adequadas ou eficazes ou perfeitamente fungíveis para a realidade de outros países. O enfoque comparatista neste trabalho depara-se, assim, com limites que o impedem de transcender a perspectiva da abordagem institucional, de políticas públicas, de atores e processos de inovação. Um *estudo de caso* exigiria, portanto, análise muito mais ampla e contextualizada das condicionantes históricas, políticas, culturais e ideológicas indispensáveis aos estudos mais completos sobre inovação, na perspectiva evolucionista e pós-schumpeteriana a que o tema (e também este trabalho) se filia.

governamental em níveis absoluto e relativo em C&T e da economia em geral em programas de P&D, somente para citar alguns exemplos e variáveis). Não se justificaria, primeiramente, escolher como exemplos países cujos SNI tenham desempenho marcadamente inferior ao brasileiro (com os quais se supõe teríamos menos a *aprender*, embora essa suposição seja de caráter mais heurístico do que um dado concreto e *necessário* da realidade); em segundo lugar, trata-se de países extremamente diferentes entre si, não só no que se refere à gestão e operação de seus sistemas quanto no que tange às suas trajetórias históricas e econômicas<sup>10</sup>.

De outra parte, o Reino Unido pode ser considerado democracia representativa de grupo de países industrializados de elevado coeficiente de inovação, podendo ser considerado até certo ponto como amostra da União Europeia e mesmo da *Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico* (OCDE). O Reino Unido é o país que construiu o primeiro sistema de inovação do mundo, a partir de uma robusta estrutura industrial e de serviços, já na primeira metade do século XIX, prosperidade que emulou o comportamento e o desempenho econômico de diversos países, não somente do Ocidente. Essa realidade econômica e social do país reflete com acuidade sua contribuição para o conhecimento e o desenvolvimento científico e tecnológico, em perspectiva histórica e, nos dias de hoje, em escala global. Na medida ainda em que o país constitui um “tipo ideal” de funcionamento de sistema de inovação no capitalismo avançado da era da globalização, trata-se de referência mais nítida para ajudar a compreender o tipo de SNB que podemos erigir, tanto em termos das instituições e práticas que poderão ser aproveitadas quanto das experiências que terão de ser descartadas. No caso da China, poderia haver mais pontos e práticas a serem aproveitados, dadas a semelhança de sua trajetória histórica com a brasileira e sua condição de maior país emergente, categoria da qual também participamos.

A função proeminente do FCO no sistema britânico também representa aporte de primeira ordem para orientar um papel reforçado e ampliado que o Itamaraty poderá vir a assumir em nosso próprio sistema. Ainda em relação ao Reino Unido, argumente-se que, por ser um país territorialmente pequeno, com alta intensidade de atividades

---

<sup>10</sup> Vale lembrar a condição chinesa de ex-colônia britânica, o que introduziria uma dimensão mais complexa à caracterização de seu SNI.

de C,T&I, distribuídas de modo relativamente homogêneo por todo o arquipélago, torna-se mais fácil visualizar a operação dos distintos e variados componentes que definem o sistema, numa rede em que todas as partes constituem conexões importantes e nenhuma assume protagonismo desmesurado em relação às demais<sup>11</sup>.

O exemplo chinês é igualmente útil, representativo e instigante, por motivos bastante diversos. Se o país é conhecido por ter sido palco das grandes invenções da antiguidade – pólvora, papel, porcelana, compasso, entre outros (para não se mencionar, num toque anedótico, o sorvete) – por outro lado cultivou, ao longo dos séculos, uma imagem de isolamento e desconfiança em relação ao Ocidente, imagem essa que veio a ser simbolicamente rompida com a histórica visita de Richard Nixon a Pequim, em fevereiro de 1972<sup>12</sup>. Nesse aspecto, a experiência histórica chinesa é perfeitamente antitética à britânica.

O fim do isolamento chinês e o princípio das reformas capitalistas na China, a partir de 1979 (Yier, 1984), indicam o caráter emblemático da inovação para a transformação radical do perfil econômico-produtivo do país mais populoso do mundo, num espaço de apenas duas ou três décadas. A passagem de uma economia rural, atrasada, de subsistência, para uma outra caracterizada por exportações cuja terça parte é composta de produtos de alto valor tecnológico (OCDE/MOST-China, p. 10, 2007), que corresponde à segunda maior capacidade produtiva mundial de conteúdo tecnológico (Porter *et al.*, p. 16, 2008), responde por 6% dos artigos científicos publicados em revistas indexadas e apresenta o maior índice médio de crescimento de depósito de patentes em todo o mundo (OCDE, p. 185, 2008), constitui um sofisticado laboratório de acompanhamento de políticas indutoras de inovação e desenvolvimento. Desse modo, o estudo mais sistemático – ainda que sem o devido aprofundamento – das características e evolução do sistema chinês de inovação poderá fornecer elementos comparativos úteis e aproveitáveis para a formulação de políticas brasileiras nessa área. Ainda que especificamente a Chancelaria chinesa tenha atuação e influência mais

---

<sup>11</sup> O que não poderia ser dito em relação ao Brasil, considerando o papel proeminente que alguns laboratórios científicos e empresas assumem no SNB.

<sup>12</sup> Durante a “Revolução Cultural” de Mao Tsé-Tung, a China chegou a chamar para consultas todos os seus Embaixadores no exterior, mantendo plenamente operacional apenas a Embaixada no Cairo, o que seria mais uma evidência do isolamento do país nesse período (Amado, pp. 75 e 79, 1984).

modesta e discreta que o FCO na formulação das políticas de inovação do país, sua “diplomacia da inovação”, conduzida de forma relativamente descentralizada pelos incontáveis atores que constituem o sistema, pode indicar caminhos, *mutatis mutandis*, a serem observados e eventualmente utilizados pelo Itamaraty.

Também de forma diametralmente distinta do Reino Unido, a China possui vastos população e território, caracterizados por profundas desigualdades, diferenças e heterogeneidades. Outras antinomias em relação ao caso britânico seriam a pouca dispersão espacial das atividades inovadoras, grandemente concentradas na costa Leste banhada pelo Mar da China<sup>13</sup>, o ainda elevado centralismo decisório e, mais importante, o fato de todo o sistema ter sido constituído em intervalo de poucos anos. Entender corretamente como tal esforço foi empreendido em curto espaço de tempo interessa diretamente às estratégias de desenvolvimento e à política externa brasileira, como instrumento de primeira ordem para alavancar programas de crescimento com inclusão social. Finalmente, um elemento essencial para se estudar o sistema chinês de inovação – elemento que transcende sua localização no próprio país – é o fato de o processo de expansão vertiginosa da economia chinesa haver sido – e continuar sendo – concomitantemente causa e consequência da globalização.

Este trabalho está dividido em duas partes e seis capítulos subsequentes, além desta introdução e diversos anexos. A primeira parte é de natureza mais teórica e conceitual, em que são apresentados elementos explicativos e definidores da inovação e apresentadas as linhas gerais das principais escolas de pensamento econômico que buscam essencialmente dar uma feição operacional ao conceito. A primeira parte contempla ainda um segundo capítulo, que trata dos nexos entre inovação e globalização nos contextos latino-americano, mercosulino e brasileiro em particular, com o qual já se vislumbram amplos espaços para a ação diplomática em processos de inovação e de desenvolvimento científico-tecnológico, em escalas regional e global (e mesmo nacional).

O primeiro capítulo traz uma visão sintética e esquemática do estado da arte da teoria da inovação, juntamente com uma rápida abordagem dos elementos essenciais definidores de um *sistema nacional de inovação*,

<sup>13</sup> As províncias de Pequim, Jiangsu, Shangai e Guangdong respondem por 46,2% de toda a pesquisa e desenvolvimento realizada no país (OCDE, p. 25, 2001).

expressão que, como se verá, é problemática em seus três termos componentes. Tais dificuldades não serão impedimento, conforme espero, para vislumbrar caminhos mais ou menos consensuais quanto aos rumos que o Brasil poderá trilhar para construir e consolidar o seu próprio sistema. Também nessa rápida abordagem teórica, caberão algumas digressões referentes à matriz metodológica da economia evolucionista, tradição que sustenta as análises, conceitos e modelos explicativos da teoria da inovação. Esse capítulo mais propedêutico pode ser considerado essencial para o trabalho, na medida em que políticas e instituições voltadas para a inovação devem obedecer a uma certa lógica teórica, sistêmica e organizacional, não devendo jamais, portanto, serem objeto de experimentação ou resultado de projetos voluntaristas (e ainda que não se possa identificar um *modelo* universal ou tipo ideal de SNI para servir de referência aos demais). Nesse capítulo inicial serão apresentadas e discutidas as linhas gerais dos princípios formulados em textos clássicos e de vanguarda da disciplina. Interessar-nos-á especialmente, nesta etapa, a assim chamada “visão do Sul” dos processos de inovação, tal qual formulada em trabalhos como os de Arocena & Sutz (2000, 2005), Dagnino (2002), Cassiolato, Lastres & Maciel (2003) e Cassiolato *et al.* (2005).

Na medida em que o tema está aberto a abordagens virtualmente inesgotáveis (há, por exemplo, trabalhos acadêmicos sobre arranjos produtivos locais na área de indústria cultural, com enfoque em temas como o *maracatu rural* de Pernambuco, o carnaval da Bahia ou o *Bumba meu Boi* de Parintins), tratarei mais detidamente apenas dos aspectos teóricos e institucionais que poderiam interessar mais diretamente à diplomacia brasileira, como os fundamentos do modelo da “hélice tripla” de Etzkowitz & Leydesdorff (1997, 2000), que propõe a integração de ações entre Governo, sistema de ensino e pesquisa e setor produtivo, como alternativa ao modelo linear de inovação prevalecente até a década de 1990. Além disso, dar-se-á ênfase à perspectiva institucionalista da inovação, relativa aos limites e possibilidades de que dispõem os governos para formalizar políticas de desenvolvimento para C,T&I, com vistas à constituição ou fortalecimento de um SNI. Questões como aprendizado (tácito e codificado), ambiente macroeconômico, expressões culturais, infraestrutura, aspectos logísticos e gerenciais, inserção internacional e, sobretudo, divisão dos custos e efetiva articulação entre as três pontas

da “hélice tripla” ou do “Triângulo de Sábato” (1968) são considerados primordiais para se ter em conta quando da formulação de políticas de inovação.

No segundo capítulo serão aprofundados os nexos entre globalização e inovação, a partir da experiência e das trajetórias históricas e econômicas latino-americanas, quando serão tratados com mais pormenor as dificuldades enfrentadas por esses países para constituírem genuínos sistemas de inovação. A razão para tratar da perspectiva continental antes da brasileira (objeto do terceiro capítulo, que inaugura a segunda parte do trabalho) é o fato de as dificuldades históricas para a constituição do SNB compartilharem raízes comuns com as de todos os países da região. Além do tratamento dessas causas comuns, o segundo capítulo abordará os problemas mais especificamente brasileiros no que tange aos nexos entre inovação, globalização e integração regional (passando pelas fases da Substituição de Importações, do assim chamado “Consenso de Washington” e do neodesenvolvimentismo dos dias atuais), alertando para os riscos que a demora em se alcançar patamares científico-tecnológicos mais elevados acarretam para as pretensões desenvolvimentistas do país e para as próximas gerações. O segundo capítulo incorporará, ainda, descrição e sugestão de ações para o Itamaraty no campo da inovação, com impacto potencial e efetivo nas relações com seus vizinhos sul-americanos.

A segunda parte, composta dos capítulos III a VI, dispensa maiores apresentações e está voltada para a *descrição* e análise comparativa elementar do funcionamento dos sistemas de inovação dos três países objeto deste estudo. O capítulo III será, desse modo, dedicado à descrição sucinta do SNB, dos aspectos fundamentais de sua evolução – dos anos 50 até os dias de hoje – e deter-se-á em duas questões de grande importância para o seu futuro nos próximos anos, sobretudo a primeira: a análise das novas políticas do Governo Federal e do marco regulatório para a área de C,T&I (Lei da Inovação/2004, Lei do Bem/2005, Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE e Plano de Ação 2007-2010 do MCT [“PAC da Ciência e Tecnologia”, MCT, 2007]) e a proposta de que o Itamaraty venha a ter uma posição mais destacada no sistema, a partir do acompanhamento sistemático e articulado – nos âmbitos doméstico e internacional, como um dos focos da vertente governamental do SNB – das ações, políticas, instituições, programas,

projetos e processos de inovação e de desenvolvimento científico-tecnológico no Continente sul-americano e em países e regiões de larga tradição e vocação nessas áreas (ainda que a formulação de uma *proposta* acabe por quebrar o tom essencialmente descritivo do capítulo). A análise do caso brasileiro se completa no sexto e último capítulo, reservado para a apresentação e o delineamento mais específico da referida proposta, de múltiplas possibilidades de realização, que poderiam envolver diretamente diversas áreas do Itamaraty.

O quarto e quinto capítulos tratarão, respectivamente, dos SNI da China (SCI) e britânico (SBI). No caso da China, conforme antes assinalado, a característica mais marcante de seu sistema de inovação é a dramática mudança de perfil a partir da reforma institucional de 1985, ou de alguns poucos anos antes, quando o Partido Comunista Chinês (PCC) transformou completa e radicalmente a estrutura produtiva do país. Em duas décadas, foram constituídos milhares de laboratórios de pesquisa e desenvolvimento em empresas médias, grandes e multinacionais; de 1996 a 2007 o país passou de um milhão de graduados por ano para quase quatro milhões; ultrapassou o Japão em número absoluto de cientistas com dedicação exclusiva (um milhão atuais, atrás apenas dos Estados Unidos). Em setores como formação e treinamento de cientistas e trabalhadores qualificados, intensidade tecnológica da produção e das exportações, participação do setor de serviços e do setor privado – especialmente das empresas multinacionais – formação do PIB, instalação de incubadoras de empresas de base tecnológica, criação de parques científicos (*science parks*), depósito de patentes e financiamento à P&D, em termos públicos e privados, entre diversos outros indicadores disponíveis (como, por exemplo, OCDE, 2006c), a China desponta como o país que em menor tempo (com um possível paralelo com a Irlanda, conforme Godoi, 2007) estruturou um sistema de inovação baseado em vantagens comparativas dinâmicas e reveladas<sup>14</sup>.

Impressionam especialmente os números que informam a cifra de US\$ 281 bilhões (2006) de exportações de produtos chineses de elevado componente tecnológico, mais de cem vezes superior ao índice

<sup>14</sup> Vantagens competitivas reveladas designam a participação efetiva de um produto, empresa ou setor no mercado a partir de variáveis como preço, qualidade, certificação, processos de fabricação e capacidade de inovação e diferenciação. Distingue-se da *vantagem competitiva potencial*, que expressa a capacidade da empresa de transformar insumos em produtos com máximo rendimento, indicando desse modo sua capacidade técnica e gerencial.

registrado quinze anos antes, em 1991 (Cao, p. 02, 2008). Particularmente importante é o dado que indica, a partir da decomposição dos fatores de crescimento econômico da China, um total desequilíbrio da produção entre os três setores básicos da economia, com o de produtos e serviços de alto componente tecnológico expandindo-se a taxas superiores a 30% anuais, considerando os casos emblemáticos da nanotecnologia e da tecnologia da informação e das comunicações (TIC).

O capítulo sobre China não só sistematizará o diagnóstico e a evolução do SCI como tratará dos desafios e obstáculos à manutenção do desenvolvimento baseado em estratégias de inovação. Será dedicada atenção especial ao *Programa Estratégico para a Ciência e Tecnologia 2006-2020* e a análise contextualizada de marcos recentes do sistema como a *Lei de reconhecimento da propriedade privada*, de 1999, e a decisão de ingressar na OMC, em 2001. Aspectos fundamentais do processo de constituição do SCI a serem analisados no capítulo serão ainda a estratégia de aprendizagem e fixação de objetivos estratégicos para a área de C,T&I (com os programas e medidas correspondentes para a instituição de redes de inovação), a partir da emulação – e muitas vezes da imitação direta – da experiência de outros países. Não seria por outra razão que a maior preocupação hoje do governo é reforçar o conceito de economia da inovação baseada majoritariamente na produção científica e tecnológica doméstica.

Além das características e elementos centrais antecipados acima, caberá abordar, no caso britânico (capítulo 5), o modelo descentralizado, autônomo e horizontal das entidades públicas integrantes do sistema. Nesse capítulo, será fundamental compreender a relação singular entre os órgãos governamentais com responsabilidade primária pela formulação da política científica, tecnológica e de inovação do país (equivalentes, em conjunto, ao que seria um MCT britânico), mormente o *Department for Business, Innovation and Skills* (BIS, antigo *Department for Innovation, Universities and Skills* – DIUS) e os sete Conselhos de Pesquisa (*Research Councils*). Estes últimos são encarregados de financiar a pesquisa básica, aplicada e o treinamento científico no Reino Unido, implementando uma agenda independente, mas concatenada com os objetivos governamentais de promoção da C,T&I. Nesse caso, a política científica no Reino Unido, e em grande parte a tecnológica, são definidas a partir de uma complexa negociação que envolve a área do conhecimento atinente a um Conselho

específico e as prioridades fixadas pelos órgãos governamentais. Por conta do mecanismo de alocação de recursos diretamente dos *Councils* para as diversas atividades de pesquisa, o perfil da C,T&I do país, em seu aspecto governamental, depende fundamentalmente das prioridades determinadas *prima facie* pela própria comunidade científica britânica. Os *Research Councils* acabam por atuar, de outra parte, de forma supletiva ao setor privado em P&D, ao promover o financiamento de pesquisas e áreas relegadas a segundo plano pelas empresas, mas que se afiguram como estratégicas para a manutenção ou ampliação dos níveis de competitividade internacional do país.

Atenção especial será dada ao *Science and innovation investment framework 2004-2014*, que almeja expandir a atual taxa de investimento governamental em atividades de C,T&I dos atuais 1,9% anuais para 2,5% nos próximos anos (percentual insatisfatório para os britânicos, diante da perda de competitividade do país, desde meados da década de 90, frente ao Japão – que destina 3,2% do seu PIB para essas atividades –, Alemanha e EUA – 2,6% – e França – 2,2% – OCDE, p. 02, 2005), assim como ao Livro Branco *Innovation Nation*, publicado em 2008 pelo antigo DIUS. Uma das razões estruturais do alto desempenho, em níveis absolutos, do SBI – em termos de sustentação de uma economia de serviços de alta intensidade tecnológica, ou uma “economia imponderável” (*weightless economy*), conforme definem alguns economistas (Quah, 1999) – decorre do equilíbrio entre as três vertentes do sistema, nas quais o setor privado contribui com níveis de P&D superiores ao da média da União Europeia (OCDE, p. 02, 2005). Isto permite fazer com que esforços de pesquisa das universidades e programas governamentais potencializem-se mutuamente. As diretrizes de investimento para 2014 corresponderiam, assim, a um sinal de alerta ante as evidências de que a ação governamental se estaria tornando paulatinamente defasada em relação aos esforços desenvolvidos pelos demais atores do sistema (defasagem que tende a se exacerbar no contexto de severa crise fiscal e contração de investimentos imposta pelo Gabinete Conservador). Outro aspecto a ser salientado no capítulo é o tradicional desempenho do setor privado em áreas como ciências biológicas, novos materiais, tecnologia da informação, cultura, entretenimento e serviços em geral, como aspectos modeladores centrais do SBI.

No sexto e último capítulo descortina-se a hipótese, ainda de cunho exploratório, de que caberia às Chancelarias em geral e ao MRE em

particular um papel proeminente na conformação e desenvolvimento dos respectivos SNI. O Itamaraty pode, nesse sentido, por intermédio do DCT e particularmente da DCTEC, aumentar sua contribuição para promover maior interação entre os agentes e ajudar a fortalecer os mecanismos de articulação e operação do SNB. Como regra, a DCTEC opera *em tandem* com a área internacional do MCT e, em menor medida, com o MDIC, MEC, e com os Ministérios da Saúde, Defesa, Comunicações, Minas e Energia e Agricultura, de modo a auscultá-los sobre suas prioridades de atuação internacional, notadamente no que se refere a negociações de transferência e licenciamento de tecnologia. O desafio proposto é fazer com que o DCT possa atuar de forma mais propositiva, transcendendo o escopo básico e essencial dos acordos de cooperação e sugerindo programas e iniciativas (a partir de informações coligidas no âmbito do *Sistema de informações em C&T no exterior* – SICTEX, por exemplo) que possam ser de importância crítica para a gestão e avaliação de políticas governamentais de C,T&I e para o preenchimento de lacunas de conhecimento, produtos e processos essenciais à operação do SNB.

É o Itamaraty quem ostenta, portanto, no Estado brasileiro e no âmbito do SNB, as melhores condições para conhecer a realidade e disponibilidade, não somente de cooperação, mas de transferência de tecnologia e de apropriação de experiências de inovação bem-sucedidas no exterior, mormente no quadro dos países da OCDE e das economias emergentes. Pretende-se que o Itamaraty tenha condições de organizar uma ampla rede de cientistas, empresários e gestores da área de C,T&I no exterior, revertendo as desvantagens acarretadas pela diáspora brasileira e pela “fuga de cérebros” em fator positivo de integração das experiências internacionais para a orientação, financiamento, redefinição de metas e estratégias, harmonização e desenvolvimento do SNB. A tarefa, como se verá, é das mais desafiadoras, na medida em que pressupõe a mobilização da comunidade brasileira de C,T&I no exterior e o aprofundamento da articulação do Ministério com os demais atores do SNB. O Itamaraty dispõe, no entanto, de vocação para o desempenho dessa tarefa, que passaria por uma importante expansão das tarefas e competências do SICTEX<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Ressalte-se, desde já, que uma atuação mais eficiente e efetiva dos SICTEX requereria a constituição de uma rede de *observatórios de inovação* do Brasil no exterior, nos moldes, *mutatis mutandis*, da *Science and Innovation Network* (SIN) britânica. Voltarei a esse ponto mais adiante, nos capítulos 5 e 6 *infra*.

As conclusões que correspondem ao capítulo VI reunirão ainda argumentos em prol de uma atuação mais propositiva do Itamaraty no SNB, a partir da articulação das agendas, atores e programas domésticos (tarefa, em princípio, a cargo do próprio MCT e de órgãos como a *Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial* – ABDI) com seus homólogos e setores correspondentes de outros países, atuação a ser apoiada pela extensa presença de massa crítica brasileira no exterior, que *de fato* amplia as fronteiras do SNB para a quase totalidade dos países com SNI maduros e para outros emergentes, como os dos BRICs, neste último caso mais em sua dimensão empresarial.

Tais propostas e todo o processo de formação e consolidação de um SNI encontram fundamento em teorias, metodologias e aplicações de estudos da inovação, da economia evolucionista (como uma *metateoria*) e em princípios da economia industrial e da economia do desenvolvimento. Esse quadro teórico será brevemente explorado e apresentado a seguir.

# Capítulo I

## Inovação: métodos, conceitos e paradoxos

A onda expansiva dos estudos sobre inovação coincidiu com a fase de turbulência da economia mundial dos anos 80, após os dois choques do petróleo e o choque da dívida das economias periféricas. A crise abalou os fundamentos de dois modelos opostos de desenvolvimento: o neoclássico, baseado em teorias de equilíbrio geral, que em parte havia levado os países europeus ocidentais à estagnação (a “euroesclerose” dos anos 70 e início dos anos 80) e o nacional-desenvolvimentista, articulado em torno do modelo de substituição de importações na América Latina, em franco declínio num momento em que a economia mundial passava por transformações estruturais, tais como: emergência de novos atores econômicos, impacto de transações monetárias e financeiras em escala global, perda de competitividade, aumento exponencial do endividamento externo dos países em desenvolvimento e recrudescimento das reivindicações, de parte desses países, por uma nova ordem econômica internacional.

A abordagem das teorias da inovação, evolucionistas ou neo-schumpeterianas dos anos 80, contestavam os fundamentos de ambas escolas econômicas, por motivos diversos. No primeiro caso, o que estava em jogo era a concepção neoclássica de que a economia seria regida por variáveis estáticas, tais como taxas de lucro, acumulação, custo de mão de obra, oferta de crédito, juros, livre

concorrência e, sobretudo, não regulamentação, ou regulamentação mínima e de caráter supletivo das atividades econômicas pelo Estado. Tais variáveis estáticas expressam-se em formulações quantitativas e axiomáticas sobre os determinantes do equilíbrio e da prosperidade econômica, o que pareceria notoriamente insuficiente aos teóricos evolucionistas.

No caso da substituição de importações, as principais críticas (não formuladas diretamente, por haverem dialogado apenas escassamente com os cepalinos e estruturalistas latino-americanos – se é que tal diálogo chegou a ser entabulado) recaíram sobre o caráter relativamente fechado dos sistemas econômicos dos países do Continente, cuja baixa exposição aos fluxos dinâmicos da economia internacional e da nascente globalização os deixariam na condição de retardatários do desenvolvimento econômico. Sua estrutura produtiva, caracterizada por baixa concorrência, orientação para o mercado interno (*inward-oriented*) e baseada em produtos standardizados com escasso valor agregado, também contradizia os principais postulados evolucionistas.

Tal crítica ambidestra, direcionada a neoclássicos e nacional-desenvolvimentistas, quer salientar o fato de que teorias de inovação correspondem *prima facie* a uma teoria do desenvolvimento, aplicável tanto a países industrializados como emergentes, a regiões ou mesmo a cidades ou áreas geográficas exíguas. Um primeiro e aparente paradoxo do evolucionismo – que ao final se transfigura em elemento explicativo robusto – é a rejeição às variáveis fixas que caracterizam as teorias neoclássicas ou marginalistas, assim como à base metodológica do agente racional maximizador do lucro e da renda. Conforme atentaria um dos pioneiros e principais proponentes do conceito de “sistema de inovação”,

Deve-se recordar que, quando o conceito foi formulado no começo da década de 80, seguia sendo um princípio-padrão entre economistas e formuladores de política que reduzir salários médios nominais ou desvalorizar a moeda era o meio mais efetivo – quiçá o único – para promover a competitividade internacional das firmas domésticas. A competitividade não determinada por fatores de preço [*non-price*] era considerada de importância marginal. Essa mudança [relativa aos novos fatores de competitividade] é importante na medida em que o conceito foi originariamente

proposto como uma resposta e uma reação crítica a tais concepções simplistas de competitividade (Lundvall, p. 97, 2007)<sup>16</sup>.

O aparente paradoxo levantado acima pode ser expresso da seguinte maneira: sistemas de inovação não dependem de leis econômicas rígidas ou apenas quantificáveis em modelos matemáticos para que alcancem estatuto de validade, contrariamente às teorias neoclássicas e aos modelos explicativos de fluxos comerciais e financeiros internacionais, por exemplo. Por outro lado, o termo *teoria* (incorporado ao instrumental evolucionista) supõe o emprego de variáveis, conceitos e modelos explicativos para a sua validade. De fato, as numerosas definições de inovação são integradas por um léxico mais ou menos comum a todas elas, com nuances e diferenças de ênfase. Em praticamente todas as definições, confere-se ênfase a aspectos mais *qualitativos* que *quantitativos* do conceito, relativos à *interação* e à *difusão* de conhecimento e processos produtivos (Freeman, p. 01, 1987), ao *arcabouço institucional e estrutura produtiva* (Lundvall, p. 10, 1992), assim como a “fatores culturais, sociais, políticos, econômicos, organizacionais e institucionais que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso de inovações.” (Edquist, p. 14, 1997b). Definição mais sintética e que não exclui nenhum desses termos e enfoques é a de Balzat e Hanusch (p. 197, 2004):

Sistema nacional de inovação pode ser percebido como um subsistema historicamente construído da economia nacional no qual diversas organizações e instituições interagem e influenciam-se reciprocamente no processo de desenvolvimento de atividades inovadoras.

Outro aspecto saliente da definição acima, que exprime uma dimensão adicional do rompimento com a tradição neoclássica, é a “historicidade” do conceito, valor de suma importância para o argumento deste trabalho (e para os esforços de inovação realizados pelo Brasil, como pretendo sustentar), na medida em que experiências bem-sucedidas de amadurecimento da economia da inovação não são automaticamente transplantáveis para outros países ou realidades sociais (à luz justamente de suas especificidades históricas), diferentemente dos postulados

<sup>16</sup> As traduções de citações de texto em língua estrangeira são de minha responsabilidade, quando não indicado em contrário.

econômicos mais ortodoxos que reivindicam validade axiomática e universal.

Antes de prosseguir com a análise conceitual e epistemológica dos sistemas de inovação, cabe um breve comentário quanto às bases teórica e metodológica sobre as quais o conceito foi erigido: além de se tratar de uma construção herdada diretamente da crítica schumpeteriana (conforme a qual modelos estáticos e ortodoxos seriam sacudidos pela figura do empreendedor, que a partir de recombinações de processos e produtos poderia alterar seguidamente os demais fatores econômicos tais como preço, remuneração, lucro, investimento, etc.) e, antes, da visão marxista da evolução do capitalismo, as teorias da inovação consistem em críticas *avant la lettre* aos postulados que viriam a ser consubstanciados no Consenso de Washington. Christopher Freeman, em trabalho apresentado em 1982 à OCDE, defendia um papel de destaque para as políticas públicas nos processos de desenvolvimento e de superação das brechas tecnológicas e de conhecimento (*catch up*), assim como a adoção de uma nova perspectiva econômica, que identificava a prevalência de processos de inovação e aprendizagem em experiências de crescimento e de criação de bem-estar. Tratava-se claramente de uma visão “paracepalina”, na medida em que, no caso latino-americano, exigiria uma resposta do continente em termos de diversificação produtiva, adoção de novos padrões tecnológicos e reposicionamento na divisão internacional do trabalho, com vistas à construção de uma nova ordem econômica internacional.

Na medida em que o conceito enfatiza aspectos intangíveis do desenvolvimento, tais como o investimento nas pessoas, nas instituições e na criação de competências (*competence building*), torna-se claro tributário da teoria crítica na economia, que rejeita políticas de crescimento e de expansão da renda nacional baseadas em custos relativos de mão de obra e que pressupõe “(...) contextos marcados por certo nível de conflito em que ao menos um grupo social tem reivindicações legítimas a apresentar” (Mjøset, p. 43, 2005, *apud* Lundvall, p. 98, 2007).

Outra característica metodológica das teorias de inovação é sua consanguinidade com as teorias econômicas evolucionistas, derivadas do cientificismo do século XIX que impregnava as ciências sociais. A metáfora mais difundida é a da “seleção natural” de instituições e agentes econômicos, em que estes, no caso e primordialmente as

firmas, mantêm-se no mercado como consequência de sua capacidade de suplantar os concorrentes. No caso das teorias da inovação, a metáfora darwinista ganhou força e atualidade com a interpretação complementar de que somente empresas que obtêm preço-prêmio por seu pioneirismo em difundir novos produtos ou adotar novas técnicas ou processos gerenciais, produtivos ou organizacionais, teriam condições de se expandirem no mercado. Ou seja, somente unidades econômicas capazes de inovar constantemente, seja por pioneirismo de mercado ou por imitação das empresas líderes, teriam como se manter. Tal paralelo ganhou força e adeptos entre os evolucionistas neo-schumpeterianos<sup>17</sup> com o descrédito gradual e correspondente das teorias neoclássicas baseadas em vantagens comparativas estáticas e na cristalização da função e da produtividade dos fatores e dos meios de produção nas economias capitalistas<sup>18</sup>. Na medida em que os neo-schumpeterianos (sobretudo Nelson & Winter, 1982) vieram a considerar a tecnologia, o conhecimento e a inovação como fatores *endógenos* dos processos de desenvolvimento, a metáfora organicista (não adotada pelo próprio Schumpeter, que preferia uma linha evolucionista mais “branda”, genérica e não transplantável do naturalismo de Darwin) tornou-se mais persuasiva. Isso porque os estudos econômicos foram então enriquecidos por uma dinâmica de competitividade mais variada e sofisticada (ainda que não em termos estritamente formais de refutação e validade de hipóteses), em que diversos novos fatores, tais como capital humano, social, político e natural, e suas interações entrecruzadas na dinâmica da “nova economia”, vieram a assumir importância crescente nas políticas contemporâneas de desenvolvimento<sup>19</sup>. Tal como na biologia evolucionista, os organismos e práticas econômicas evoluíram a partir de mutações incrementais, “fenotípicas”, cumulativas e adaptativas ao meio em que se situam. Na economia, fatores imponderáveis e intangíveis determinariam a evolução das instituições e das empresas e indicariam os rumos do desenvolvimento, num processo adaptativo e permanente

<sup>17</sup> Reunidos, em grande medida, em torno do *Journal of Evolutionary Economics*.

<sup>18</sup> O argumento da seleção natural também se configura na base do argumento neoclássico, a partir de fatores diferenciados de preço e produto, sendo a competitividade empresarial basicamente determinada pelo primeiro, ao passo que, para os evolucionistas, o aspecto da seleção natural é mais evidente a partir de critérios de diversificação e introdução de novos produtos e processos, com a variável preço sendo preponderante somente *ex post*.

<sup>19</sup> Esse viria a ser o tema central da proposta de Joseph Stiglitz (1998) de ampliar os objetivos e a agenda do desenvolvimento na era pós-Consenso de Washington.

de tentativa e erro das práticas mais aptas<sup>20</sup>. A fragilidade epistemológica básica dessa concepção, segundo críticos da linha mais conservadora, radicaria precisamente em sua pouca “cientificidade”, em sua escassa capacidade de generalizar, experimentar ou extrapolar.

Tendo repassado alguns aspectos-chave conceituais e metodológicos da teoria da inovação, cabe agora tratar dos elementos essenciais integrantes da definição de cada um dos termos da expressão “sistema nacional de inovação” (SNI). Tal análise contribuirá para a compreensão das alternativas e das políticas públicas voltadas para a inovação, inclusive, conforme se verá, em suas dimensões internacionais e interinstitucionais. Começemos com a delimitação geográfica de um *sistema* de inovação.

### **1.1 – Sistemas nacionais, regionais, locais e global de inovação**

Conforme assinalado na introdução, haveria um segundo paradoxo inerente ao conceito (o primeiro, também visto acima, é de ordem metodológica: uma teoria que ganha poder explicativo sem recorrer a leis de caráter universal), na medida em que as teorias da inovação correspondem plenamente aos movimentos que deram forma à globalização econômica. No plano político, a globalização pode ser definida por uma série de novas características em relação ao sistema internacional da época da Guerra Fria, tais como fortalecimento de regimes multilaterais, primazia de determinados valores universais (especialmente os Direitos Humanos), multiplicação de atores internacionais (como as ONG), intensificação dos movimentos de integração regional e crescente autonomia do direito internacional. No plano econômico, a expansão do comércio internacional intrafirma, a internacionalização e a desterritorialização da produção, a desconexão entre comércio internacional e finanças, a integração dos mercados e a redução da capacidade do poder público de formular políticas econômicas à margem dos movimentos de mercado, entre muitos outros fatores, apontam para uma desnacionalização progressiva de decisões, em que o Estado nacional, ainda que não perca parcelas de poder em termos absolutos (uma vez que esses movimentos não se

---

<sup>20</sup> Uma discussão metodológica exaustiva em torno dos postulados da economia evolucionista pós-schumpeteriana foi realizada por Witt (2008).

configuram num modelo de soma-zero), perde relativamente diante dessas novas realidades trazidas à baila pela globalização<sup>21</sup>.

Uma vez que teorias e políticas de inovação concitam os países menos desenvolvidos a adotar políticas de inserção internacional, a buscar competir em mercados globais e a reconhecer a integração *de fato* de diversas cadeias produtivas globais, a partir do conceito da desterritorialização da produção, qual o sentido de se propor uma política *nacional* de inovação? Quão eficazes poderiam ser (ainda que formuladas num sentido hipotético *ótimo*) como instrumentos do desenvolvimento? Como conciliar, por fim, a perda de poder de gestão econômica em nível nacional com a necessidade – expressamente reconhecida pela teoria – de que o Estado nacional tenha maior influência e poder de decisão na formulação da política econômica em geral e da política de inovação em particular<sup>22</sup>?

Parte da resposta a essas perguntas pode-se valer da visão do Estado como um sistema aberto (diferentemente, por exemplo, do que seria a China à época da Revolução Cultural<sup>23</sup>) no qual, entretanto, as conexões com os elementos externos são significativamente mais fracas do que com os internos. A internacionalização de diversas empresas brasileiras, sobretudo em países vizinhos, as políticas de integração sul-americana impulsionadas pelo Itamaraty e a própria dinâmica social de integração de áreas geográficas contíguas indicam um reforço desses laços externos regionais, em detrimento dos propriamente nacionais. Instrumentos como o *Fundo de Convergência Estrutural do Mercosul* (FOCEM) indicam que muitas políticas de desenvolvimento e inovação passaram a ser consideradas sob o prisma regional, e não exclusivamente nacional, como era a tônica – com importantes exceções – na era da substituição de importações. De outra parte, o Brasil e os demais países são séria e

<sup>21</sup> Uma síntese difundida em estudos de globalização sobre o arrefecimento do poder relativo do Estado foi proposta por Daniel Bell: “O Estado-nação tornou-se demasiadamente grande para as coisas pequenas e demasiadamente pequeno para as coisas grandes” (Bell, 1988). Sobre as assimetrias e desequilíbrios da globalização econômica que afetam os países de menor desenvolvimento relativo ver (Nogueira) Batista (2001).

<sup>22</sup> Balzat & Hanusch (p. 207, 2004), ao referirem-se a políticas de inovação da União Europeia, propõem que, em termos analíticos, um conceito supranacional de sistema de inovação possa ser preferível a um nacional, embora admitam ser “(...) ainda cedo para pensar em termos de um sistema supranacional europeu de inovação”.

<sup>23</sup> O exemplo da China como contraste dramático entre as fases pré e pós-globalização econômica pode ser expresso pelo fato de manter, à época de Mao Tsé-Tung, níveis de comércio internacional inferiores a US\$ 1 bilhão, quando atualmente tais cifras ascendem a de US\$ 1 *trilhão*.

diretamente afetados por decisões econômicas adotadas em distintas partes do globo.

Não obstante esses fatores, o Estado ainda enfeixa atribuições e responsabilidades que o situam como principal agente promotor de políticas e de indução de inovações, em seu território, assim como nos entornos regional e global, no caso da maioria dos países emergentes e industrializados. Há de se ter presente ainda o fato de que na ampla maioria dos países da OCDE – com o Japão constituindo o exemplo mais conspícuo – o setor privado exerce participação preponderante em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), o que não elidiria o caráter “nacional” dessas atividades, considerando-se, por exemplo, as taxas de reinvestimento e a formação e treinamento da força de trabalho, consideradas nacionais nesses casos. Apesar das inúmeras conexões com o exterior, pode-se supor que as políticas públicas e os investimentos em inovação de modo geral – inclusive os privados – alcançam, prioritariamente e num primeiro momento, o nível nacional. No longo prazo, porém, a própria dinâmica trans, inter e supranacional da globalização encarrega-se de diluir o impacto pretendidamente doméstico das políticas de inovação, o que penaliza especialmente os países e economias *insuficientemente* inovadores.

Outro efeito importante que limita o caráter “nacional” das políticas de inovação – e com efeitos marcantes no caso brasileiro e na maioria dos países emergentes – vincula-se a um aspecto central definidor do fenômeno: criação, promoção, difusão e financiamento do conhecimento. Em parte expressiva dos casos, os esforços de formação e capacitação científicas acabam por se tornar improdutivos – a partir dessa perspectiva “nacional” dos sistemas de inovação – quando destacados e numerosos cientistas daqueles países emergentes emigram para trabalhar em agências governamentais e no setor privado de outros países, quase sempre industrializados. Já estes países, justamente por possuírem sistemas de inovação maduros, podem oferecer remuneração e condições de trabalho mais estáveis e atrativas para a geração e a difusão de conhecimento em suas próprias instituições, acentuando a defasagem tecnológica e de inovação entre um e outro grupo de países<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> Exporei, no capítulo VI deste trabalho, ideias gerais de como o MRE pode operar para reintegrar, ainda que limitada e parcialmente, a diáspora brasileira da inovação ao emergente sistema nacional brasileiro.

Nenhum desses embaraços ou limites descaracteriza, no entanto, esforços genuinamente nacionais de inovação. Ao investirem em seus sistemas, um problema maior para os países que o de dispersar parte dos recursos em redes internacionais, as quais não podem controlar plenamente, são as incertezas inerentes ao *comportamento* dos sistemas e de seus agentes, sobretudo, como no caso brasileiro, quando suas partes constitutivas não estão integradas e amadurecidas.

## 1.2 – O caráter sistêmico da inovação

A primeira conexão que transparece em um sistema de inovação é a que se estabelece entre produtores e consumidores ou usuários, que ocorreria majoritariamente, mas não exclusivamente, no espaço nacional, de uma ou outra ponta dessa relação. Em linguagem sistêmica, trata-se de um modelo binário em que um produto, ou *output* específico, funciona como uma provisão, ou *input apropriado* para o outro polo. Deve-se ter presente essa descrição básica na medida em que a interação somente será significativa caso haja correspondência ou convergência de interesses entre os agentes. O caráter sistêmico da inovação pode prestar-se a percepções equivocadas, na medida em que, nas caracterizações usuais de sistema (sobretudo as derivadas de modelos mecanicistas, naturalistas ou organicistas), predominam interpretações conforme as quais este pode ser livremente criado, administrado, imitado, suprimido ou manipulado. Se isso é verdade para sistemas de propriedades mecânicas, no caso dos sistemas de inovação – e justamente por não serem passíveis de análise somente a partir de instrumentos unilineares e neoclássicos tradicionais – o grau de controle do Estado, ou de outra instituição de maior destaque no sistema, sobre o seu desenvolvimento e expansão, é bastante limitado<sup>25</sup>. Um erro crucial das políticas de inovação, nesse sentido, é a ênfase desproporcional em aspectos da *oferta*, e não da demanda e absorção de inovação.

A caracterização mecanicista dos sistemas de inovação vem normalmente acompanhada de interpretações unilineares sobre o seu funcionamento e articulação. Nesse caso, prevalece o esquema segundo o qual bastaria ao Estado formular políticas de apoio à ciência básica que

<sup>25</sup> Os textos clássicos sobre teoria dos sistemas nas Ciências Sociais são os trabalhos de Buckley (1967) e Bertalanffy (2009).

esta geraria, por sua vez, automática e subsequentemente, conhecimento tecnológico aplicado à indústria. Esta agrupar-se-ia geograficamente então, em aglomerados produtivos de elevado valor em termos de P&D, gerando transbordamentos produtivos (*spillovers*) sobre o setor principal de atividade e sobre novos fornecedores, secundários e terciários, parte de uma cadeia dinâmica de produção e prestação de serviços<sup>26</sup>. Os processos de inovação, em sua configuração sistêmica derivada das teorias evolucionistas, levam em conta a inter-relação complexa entre os diversos atores e entre os níveis micro e macro de análise. No primeiro caso, experiências bem-sucedidas na universidade ou na indústria – um exemplo seria a parceria Telebras - Instituto de Física da Unicamp, em meados da década de 90, para o desenvolvimento de fibras óticas – podem afetar positivamente o nível macro, como um sistema tecnológico, um “bloco de competências” ou mesmo o sistema nacional de inovação como um todo<sup>27</sup>. A outra relação, de políticas de Estado que afetam o nível micro, é mais óbvia, ainda que os resultados dessa orientação *top-down* das políticas de inovação – contrariamente a outras políticas econômicas, como a monetária, fiscal e creditícia, por exemplo – sejam quase sempre incertos.

Se é verdade que um sistema de inovação não depende preponderantemente do fator espacial para ser definido – como atesta a crescente indeterminação espacial da produção e dos serviços na era da globalização –, de outra parte requer sempre um nível de coordenação e conhecimento recíproco de práticas, valores, idiosincrasias sociais e cultura organizacional. Se níveis de coordenação como esse ocorrem muitas vezes de forma “espontânea” e não planejada, é certo que uma entidade com legitimidade e

<sup>26</sup> Lemos (p. 160, 2000) formula sua crítica ao modelo linear, em grande medida herdado da escola neoclássica, nos seguintes termos: “(...) noções lineares sobre o processo inovativo – como aquelas que o tratavam como resultado das atividades realizadas na esfera da ciência, que evoluiria unidirecionalmente para a tecnologia, até chegar à produção e ao mercado – já não se colocam mais no centro do debate. Adicionalmente, na mesma medida que a ciência não pode ser considerada como fonte absoluta de inovações, também as demandas que vêm do mercado não devem ser tomadas como o único elemento determinante do processo de inovação.”

<sup>27</sup> Carlsson *et al.* (2002) preferem empregar os conceitos de *sistema tecnológico* ou *bloco de competências* ao invés de SNI, argumentando que a dimensão geográfica seria menos precisa para a caracterização de sistema do que as efetivas coesão e densidade dos transbordamentos produtivos, da mesma forma que suas complementariedade, produtividade e estímulo à inovação seriam mais relevantes que o fator nacional.

capacidade de coordenação desses fatores e variáveis – no caso, o Estado – poderá ser decisiva para estimular redes de inovação e propiciar recursos para o seu financiamento e funcionamento. Tal atuação não deverá, contudo, confundir-se com a pretensão de controlar todos os aspectos do processo, o que seria de certo modo incongruente e contraproducente. O Estado, portanto, assim como os demais copartícipes do processo, deverão reconhecer e respeitar o caráter incerto e indeterminado dos processos de inovação como hipótese básica de trabalho para a formulação de políticas, tendo presente essa característica na avaliação dos resultados pretendidos.

### 1.3 – Inovação e incerteza

Se incerteza é uma palavra corriqueira ao gestor público de um modo geral, no caso das políticas de inovação o problema torna-se ainda mais conspícuo. Uma das razões notórias dessa dificuldade de controlar resultados de políticas de inovação fica evidente quando se traça um paralelo com instrumentos de política fiscal para estimular outros setores e atividades da economia. No caso da cultura, por exemplo, o Brasil possui manifestações maduras, tanto de linguagem local quanto universal, reconhecidas mundialmente. Desse modo, é *quase certo* que instrumentos de renúncia fiscal gerarão obras criativas e inovadoras, considerando o cabedal e o repositório dessas manifestações que permeiam a tessitura da sociedade brasileira. O mesmo pode ser dito em relação às políticas de incentivo à produção agrícola, em que o Brasil tornou-se *market maker* em distintos momentos de sua história econômica – inclusive nos tempos atuais. No caso das políticas de estímulo à inovação, entretanto, o Estado não conta com o apoio das variáveis anteriores para assegurar o êxito da sua aplicação. Nesses casos, ainda que o financiamento público possa ser um elemento importante, não será exclusivo nem determinante, sobretudo no nível micro, em que empresas selecionadas recebem incentivos diretos<sup>28</sup>.

<sup>28</sup> Glauco Arbix inicia seu *Inovar ou Inovar* (2007) com o exemplo da indústria brasileira do pão de queijo, que veio a ganhar amplas faixas do mercado internacional após desenvolver tecnologia simples e barata de criogenia que assegura a durabilidade do produto, sem perda de qualidade.

O componente de incerteza da inovação está relacionado, portanto, a fatores e a motivações muitas vezes não alcançáveis por políticas de incentivo, que envolvem os conceitos formulados pelos evolucionistas e particularmente pelo subgrupo dos neo-schumpeterianos. A dificuldade está relacionada, em primeira análise, ao papel central desempenhado pelo *conhecimento* nos processos de inovação. Nesses casos, e naturalmente, o Estado pode e deve interferir para que o conhecimento produzido possa conectar-se à produção e para que o componente de incerteza seja mitigado. Três problemas, entretanto, apresentam-se imediatamente a essa estratégia: 1) políticas educacionais e de fomento à ciência e à tecnologia são de longa maturação, normalmente envolvendo o período de uma geração (caso em que a questão educacional está intimamente relacionada a propostas de inclusão social); 2) educação e aprendizagem para o desenvolvimento de competências e soluções tecnológicas devem contemplar não somente a instrução formalizada, mas também uma perspectiva crítica e inquieta (muito na linha do que preconizava Paulo Freire, por exemplo) de “aprender a aprender” e de buscar soluções não convencionais para problemas de produção, prestação de serviços e organização produtiva. Os governos, de modo geral, não estão equipados para enfrentar esse desafio mais complexo; 3) como corolário dessa perspectiva, as políticas educacionais e de C,T&I quase sempre consideram o *conhecimento codificado*, justamente aquele sistematizado e que se pode livremente reproduzir, deixando de lado os igualmente importantes aspectos tácitos do conhecimento. Processos técnicos, matemáticas, engenharias e ciências naturais correspondem a disciplinas que normalmente são consideradas em ambientes de fomento à pesquisa científica e tecnológica como exemplos de conhecimento plenamente decodificável e reproduzível.

Elemento crucial para o êxito de programas de inovação é considerar a forma como o *conhecimento tácito* pode ser desenvolvido ou transmitido no interior de organizações ou setores produtivos. Tal conhecimento é sintetizado na literatura de inovação como um modo de “fazer, utilizar e interagir” (*doing, using and interacting*, DUI) com grandes dificuldades de ser replicado em contextos sociais onde não foi originariamente concebido. Trata-se, por exemplo, de formas de aprendizagem e gestão peculiares ao funcionamento de sistemas como os

do polo tecnológico de Santa Rita do Sapucaí (MG), do polo calçadista de Cariri (CE) ou da Arranjo Produtivo Local de instrumentos médicos e odontológicos de Campo Mourão (PR)<sup>29</sup>.

Jensen *et al.* (2007) buscaram avançar uma definição operacional de conhecimento tácito, em que o desconhecimento de seus mecanismos formadores e transmissores pode gerar resultados distintos daqueles pretendidos por políticas públicas mais lineares de fomento à C&T e à inovação. Entre os exemplos de práticas que se enquadrariam sob essa definição, foi mencionado o funcionamento de grupos de trabalho interdisciplinares na estrutura da organização ou da empresa; a criação de círculos de controle de qualidade<sup>30</sup>; instituição de sistemas de recolhimento de sugestões; formação de grupos autônomos; integração de funções; interação direta e *feedback* de clientes; e instituição de competências flexíveis. O aspecto indispensável do conhecimento tácito na inovação foi ressaltado pelos autores no sentido de que

Levar em conta ambos modos de conhecimento [tácito e codificado] e sua evolução na economia do conhecimento trará implicações positivas para as políticas públicas e para a criação de instituições. A educação deve preparar os estudantes para trabalhar com códigos globais e especializados de diferentes disciplinas, assim como deve envolvê-los no aprendizado e no desenvolvimento de códigos locais, através de habilidades e iniciativas para a solução de problemas (Jensen *et al.*, p. 690, 2007).

Os mesmos autores conduziram estudo empírico-operacional em empresas inovadoras dinamarquesas, no qual ficou demonstrado que “(...) a firma que combina uma versão robusta do modo ‘ciência, tecnologia e inovação’ [modo STI, conhecimento codificado] com uma versão igualmente intensa do modo DUI [conhecimento tácito] é a que excede em inovação de produto.” (Jensen *et al.*, p. 691, 2007).

Um destacado aspecto tácito do conhecimento, sempre invocado pelos estudiosos da inovação, é o fato de o desenvolvimento de países asiáticos estar calcado em valores imponderáveis como disciplina,

<sup>29</sup> Sobre a experiência da aplicação de conhecimento tácito no polo tecnológico de Santa Rita do Sapucaí ver Queiroz (2007).

<sup>30</sup> Tais círculos, desenvolvidos no Japão em 1962, consistem em grupo de trabalhadores voluntários em uma empresa que se reúnem regularmente para aprimorar as condições de trabalho e de produção.

valorização da educação e de todas as formas de aprendizado, coesão social e espírito comunitário, forte confiança interpessoal e nas instituições<sup>31</sup>. Nesse aspecto, fica patente a intangibilidade de fatores que integram o conceito de inovação. Se tal circunstância amplia o nível de incerteza com que tem de lidar o administrador público, por outro lado os fatores intangíveis podem também gerar externalidades positivas, quando uma sociedade conta com estímulos para desenvolver sua autonomia, criatividade e capacidade de iniciativa, à margem dos incentivos oferecidos pelas relações descentralizadas de livre intercâmbio características do capitalismo. Nesse sentido, o obstáculo mais sério a ser enfrentado por países de menor desenvolvimento relativo, em suas políticas de incentivo à inovação (e conforme o aspecto transdisciplinar que tipifica o conceito), seria a persistência de situações de exclusão e desigualdade ou, mais apropriadamente, de pobreza como *privação de capacidades*, conforme define Amartya Sen (SEN, 2000). Lundvall considera que a abordagem de Sen não só contribui como se encaixa precisamente na caracterização dos sistemas de inovação:

Pode-se pensar nelas [inovações] como resultados de processos de aprendizagem que contribuem para a remoção de restrições à liberdade tais como ignorância, ausência de oportunidades educacionais e econômicas; pode-se ainda pensar sobre elas como contribuições à promoção de liberdades substantivas, tais como a capacidade de trabalhar, comunicar, aprender e participar democraticamente no processo político. Todos esses são elementos importantes para o processo de desenvolvimento (Lundvall, p. 114, 2007).

Dessa forma, elementos essenciais do conceito de inovação, não plenamente alcançáveis pelas políticas públicas, mas que devem ser considerados em sua formulação, compreendem capital social (a questão da confiança e do conhecimento tácito), capital humano (inclusão social e aprendizagem), capital político (articulação entre os diferentes órgãos do Estado para a promoção da inovação na economia, na administração

---

<sup>31</sup> O fator confiança teria um impacto direto na produtividade dos fatores na medida em que indicaria um grau reduzido de conflito social e de mobilização do Estado e do Judiciário para a solução de controvérsias. Knack & Keefer (1997) trabalharam com a hipótese de que o desenvolvimento econômico seria uma função do nível de confiança disseminado pela sociedade. Conclusão semelhante, a partir de outros pressupostos, consta da literatura sociológica, em trabalhos como os de Durkheim, Parsons e Luhmann. V. Misztal (1996).

pública e nas relações com a sociedade) e outras formas pertencentes à mesma família, como “capital tecnológico” e “capital natural”<sup>32</sup>.

Além do aprendizado, do conhecimento, da incorporação de novas formas de capital identificadas por teóricos do desenvolvimento e sociólogos da cultura<sup>33</sup>, da interatividade, do seu caráter sistêmico e (co-) evolucionário, a inovação apresenta outras características definidoras essenciais, tais como:

- a) cumulatividade e irreversibilidade: na medida em que determinadas experiências econômicas, sociais e gerenciais tornam-se bem-sucedidas e são “selecionadas” pelo mercado, comunidades ou organizações, só virão a ser substituídas quando novas práticas se revelarem funcionalmente mais aptas ou de rendimento superior para a maximização do lucro, a satisfação dos consumidores e a promoção dos objetivos organizacionais propostos;
- b) trajetória dependente (*path dependency*): elemento que reforça as dificuldades e incertezas alusivas às políticas de inovação é a conjugação dos elementos intangíveis atinentes ao conceito com a herança histórica expressa na trajetória econômica e social de um sistema de inovação. As vantagens comparativas brasileiras no agronegócio, desde os tempos em que dominava o comércio mundial de café, passando pelos sucessivos recordes na produção e exportação de grãos, e a ocupação do posto de primeiro rebanho bovino do mundo (MRE, p. 59, 2003) determinaram as trajetórias tecnológicas que se seguiriam: expansão exponencial da P&D a cargo da *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária* – EMBRAPA, a liderança brasileira em pesquisa de biocombustíveis, desde a instituição do programa *Proálcool* na década de 70, e o complexo de P&D representado pelos quase 700 programas de Mestrado e Doutorado no Brasil em ciências da base direta do agronegócio (Tecnologia de Alimentos, Ciências Agrárias, Biologia e Biotecnologia, Medicina Veterinária

<sup>32</sup> Ressalte-se, nesse aspecto, as práticas inovadoras sociais e de criação de capital político consubstanciadas em experiências como o orçamento participativo em diversas administrações municipais brasileiras e a instituição, pelo Itamaraty, dos Conselhos de Cidadãos e dos Consulados itinerantes no exterior.

<sup>33</sup> Bourdieu (1986) teria sido o formulador das expressões intangíveis e imateriais do capital, acima enunciadas.

e Zootecnia)<sup>34</sup>, para citar os elementos mais importantes desse complexo de pesquisa. Se, por um lado, tal estrutura revelou-se de primeira ordem para a expansão e o equilíbrio econômico brasileiro em diversas etapas de sua história, por outro criou certa inércia que torna mais difícil o desenvolvimento da pesquisa em outras áreas do conhecimento cruciais para o ingresso na “nova economia”, como certas engenharias (especialmente engenharia da produção e engenharia genética), matemáticas e alguns campos da física (materiais e optoeletrônica, por exemplo).

Dificuldade adicional inerente ao conceito de trajetória de dependência é o fato de que os prêmios e vantagens de mercado (no caso, a mudança do perfil produtivo de um país na direção de bens e serviços de componente tecnológico mais elevado) tornam-se mais escassos e difíceis de alcançar quando se tem de enfrentar competidores que há muito já realizaram essa mudança (caso dos países industrializados) e que, portanto, passam a erigir barreiras jurídicas e comerciais que dificultam a ascensão da escala produtiva e de prestação de serviços de países emergentes. Tais dificuldades expressam-se inexoravelmente na forma de barreiras ao comércio, à transferência de tecnologia e na imposição de regimes estritos de propriedade intelectual, quando o desenvolvimento daqueles países pautava-se justamente pela inexistência ou relaxamento de tais barreiras internacionais

Uma trajetória de dependência não tem, naturalmente, o poder de cristalizar vantagens comparativas estáticas ou enrijecer a posição dos países e sistemas de inovação na divisão internacional do trabalho. As incertezas e dificuldades são sempre maiores para destravar essas trajetórias quando um país não dispõe de uma base produtiva e industrial mais diversificada (base que caracteriza, em certa e declinante medida, a economia brasileira). A alta de 2007/primeiro semestre de 2008 das *commodities* em todo o mundo trouxe desincentivos importantes para que o governo e a sociedade brasileira investissem em P&D de alternativas “portadoras de futuro” e de elevados conteúdo científico-tecnológico e valor agregado. A trajetória de dependência afeta igualmente, de outra

---

<sup>34</sup> Essas cinco áreas do conhecimento, entre as 49 que compõem a estrutura da pesquisa e da pós-graduação no Brasil, detêm 435 dos 2.256 programas de pós-graduação do país, com 435 Mestrados e mais cerca de 270 Doutorados.

parte, países industrializados em suas relações com competidores, como é o caso da Alemanha: com um robusto sistema universitário voltado para a pesquisa básica e fundamental, verifica-se uma baixa propensão dos pesquisadores a assumir funções empresariais, através de parques científicos e incubadoras de empresas. Verifica-se, desse modo, uma tendência à concentração industrial e à formação de espaços relativamente menores para a inovação em pequenas e médias empresas.

- c) intangibilidade e “multiestabilidade”<sup>35</sup>: este termo designa uma situação hipotética em que dois sistemas de inovação apresentam no momento  $T^1$  características iguais. A partir desse ponto de partida, aplicam-se políticas iguais de promoção da inovação, mas cujos resultados, em  $T^2$ , poderão ser distintos. De modo inverso, países com características significativamente distintas entre si, aplicando políticas igualmente distintas, poderão vir a atingir patamares comparáveis de desenvolvimento tecnológico e de inovação. Em novo paradoxo explicativo das teorias da inovação, o Japão desenvolveu sua indústria, sobretudo a eletrônica, a partir dos anos 60, mimetizando práticas concorrenciais das empresas ocidentais, sobretudo norte-americanas, através de contratos de compra de tecnologia, engenharia reversa ou imitação pura e simples, numa época em que o regime internacional de propriedade intelectual mostrava-se incipiente e mais relaxado. O paradoxo reside no fato de que a prática de copiar protótipos industriais e modelos de processos produtivos consistia numa atividade até certo ponto inovadora, pois pressupunha uma “leitura” do sistema econômico internacional da época mais ousada, arriscada e não convencional<sup>36</sup>. O paradoxo torna-se ainda mais evidente nesse caso ao considerarmos que o conceito de multiestabilidade não se coaduna com a pura e simples imitação de sistemas, práticas ou políticas, uma vez que contextos culturais específicos reagirão de maneira distinta às mesmas políticas. Conforme sintetizaram Niosi *et al.*,

<sup>35</sup> Esse ponto foi desenvolvido a partir de Niosi *et al.* (p. 218, 1993).

<sup>36</sup> Soa irônico, nesse aspecto, o fato de o Japão ter adotado políticas econômicas de corte claramente schumpeteriano, a partir dos anos 50 e no esteio dos esforços de reconstrução do pós-Segunda Guerra.

(...) não é o tipo de instituição que gerará um sistema em particular, mas a coexistência de uma série de instituições, seu padrão de interação e a retroalimentação que receberão de seu entorno (Niosi, pp. 218-219, 1993).

Coerentemente, dessa vez, com o próprio conceito de inovação, a multiestabilidade exigirá dos tomadores de decisão e empreendedores propostas originais, interpretação adequada das variáveis e circunstâncias mais significativas que afetam o processo de inovação, autoridade para implementação das propostas e espírito “destruidor criativo” para aplicar políticas e desenvolver processos não convencionais, maximizadores dos resultados pretendidos.

d) o componente crucial da *interatividade*: na medida em que conhecimento, história, variabilidade e irreversibilidade constituem uma amálgama de fatores que caracterizam um sistema, acrescenta-se a necessidade de que tais fatores disponham de condições ótimas de intercâmbio e de comunicabilidade entre os atores que o integram. Segundo Lundvall (p. 415, 1998), a interatividade designava, desde os primórdios dos estudos sobre inovação dos anos 80, “o papel crucial desempenhado pelas *interdependências não comercializáveis* para explicar a intensidade e os rumos do processo”. Ainda segundo o economista sueco, caso o intercâmbio desses elementos intangíveis não tivesse lugar na sociedade, mas apenas a pura e simples relação de troca de produtos finais, não haveria lugar para a inovação e inexistiria um sistema econômico com as feições do capitalismo moderno (Lundvall, p. 409, 1998). Este seria definido, desse modo, a partir de bases schumpeterianas e pós-schumpeterianas de circulação, aprimoramento e irreversibilidade dos avanços tecnológicos, os quais se manifestam, em última análise, como uma dimensão materializada especial do conhecimento.

Essa “dimensão especial” considera o conhecimento como instrumento para satisfação de necessidades e que, para tanto, sua difusão e disseminação deve atender aos interesses da sociedade – tendo-se em conta a forma desigual como os frutos do desenvolvimento tecnológico beneficiam e afetam distintos segmentos sociais. A

interatividade assegura ao conceito de sistema de inovação um caráter não linear, de resultados não plenamente controláveis, a partir do funcionamento de uma “rede trilateral de organizações híbridas”, entre academia, governo e empresas, na qual cada um desses elementos poderá desenvolver uma intrincada rede de comunicações, relações institucionais, funcionais e organizativas e de troca de experiências com os demais. Nesse aspecto, a ênfase não seria basilarmente a produção de conhecimento – que, como a experiência bem demonstra, pode estar em grande parte indisponível para a sociedade – mas o pleno funcionamento das *conexões* entre as diversas partes e atores do sistema que produzem e detêm o conhecimento.

Etzkowitz & Leydesdorff, em sua influente proposta de compreensão do sistema a partir de uma “Hélice Tripla” de relações entre universidade, indústria e governo (1997 e 2000), reservam um papel proeminente à primeira, contrariamente à primazia da empresa na análise dos SNI, ou do governo, no caso do “Triângulo de Sábato” (1968, 1982). A proposta essencial da “Hélice Tripla” é de que a universidade deve desempenhar uma terceira função, além das tradicionais de ensino e pesquisa: na absorção de capacidade tecnológica pelas empresas, fornecimento de propostas e soluções para problemas complexos de gestão governamental e instrumento de desenvolvimento regional, de setores da indústria e de otimização das capacidades inovadoras e produtivas em nível local. Essa terceira função, embora ainda não incorporada institucionalmente às competências formais das universidades, vem sendo largamente desempenhada em uma série de países, com intensidade e resultados diversos.

A multiplicação de parques científicos e polos de inovação correspondem a um esquema ideal de interatividade entre a universidade e a empresa, embora não haja um formato semelhante que explore as possibilidades de interação de ambas com o Estado. Isso porque, ao representar os interesses da sociedade como um todo, este disporia de pouca agilidade e recursos para adaptar-se a todas as condições locais e setoriais que estão no cerne dos processos inovativos. Desse modo, uma maior interatividade com o Estado, com vistas ao fortalecimento de um sistema de inovação, terá forçosamente de vir acompanhada de instrumentos setoriais (mecanismo que, em grande medida, tem rendido bons frutos no caso brasileiro) e de políticas descentralizadas, em níveis

estadual e local, de capacitação tecnológica de empresas e de experiências de *empoderamento* (*empowerment*) social<sup>37</sup>.

O caráter sistêmico da inovação configura, portanto, um estado de interdependência entre os atores que o compõem, numa dinâmica em que o fortalecimento e o desenvolvimento de um vértice do sistema (o Estado, por exemplo), condiciona o desenvolvimento dos demais. Tal é o caso, por exemplo, das amplas reformas econômicas na China, que permitiram o florescimento de um setor privado robusto, sendo que este, por sua vez, ensejou o fortalecimento econômico do Estado e o desenvolvimento de um sistema de pesquisa científica e tecnológica rapidamente alçado à condição de um dos mais respeitados do mundo. Assim, as diferenças de ênfase entre diversos enfoques sobre se a responsabilidade maior pelo desenvolvimento do sistema deve recair sobre as firmas como unidades centrais de análise (modelo dos sistemas nacionais de inovação), sobre as universidades (“Hélice Tripla”) ou sobre o Estado (“Triângulo de Sábato”), é pouco importante do ponto de vista operacional, desde que tais unidades estejam em efetiva interação, mediante acesso a canais adequados de financiamento, redes desimpedidas de acesso e transmissão de informações e conhecimento e coparticipação em esquemas institucionais e organizacionais de promoção de inovação.

Não há registro de que um sistema de inovação possa ser constituído exclusivamente por uma dessas vertentes do sistema<sup>38</sup>. A experiência das antigas economias planejadas do Leste Europeu e mesmo da América Latina demonstram que a falta de coordenação entre a universidade e as firmas foi um fator decisivo para o arrefecimento dos processos de inovação e para a desaceleração do crescimento, em um contexto em que outros competidores no Ocidente e na Ásia do Leste seguiam em direção oposta de expansão e diversificação. Do mesmo modo, situações em que se confere ao mercado e à iniciativa privada a responsabilidade pelo avanço da inovação, a partir da indeterminação

---

<sup>37</sup> Notável experiência de descentralização na conectividade Estado-universidade-empresa no Brasil foi o programa *Disque Tecnologia* do Estado de São Paulo, com o apoio do Governo estadual e do Sindicato das Micro e Pequenas Indústrias do Estado (SIMPI) e executado pela Universidade de São Paulo. Os êxitos do programa foram ressaltados em Barbosa (2004) e por Sutz (2000).

<sup>38</sup> A antiga União Soviética, por exemplo, embora dispusesse de um importante sistema de ciência e tecnologia, não possuía um de *inovação*.

do resultado líquido das relações de troca descentralizadas na sociedade, resulta incongruente com a dinâmica da inovação, que requer um grau de coordenação *consciente e planejado*, não casual, aleatório ou determinístico, entre os atores do sistema. A proposta de que o Estado e o planejamento econômico sejam afastados das políticas de inovação, em prol da visão neoclássica de considerá-las como uma externalidade do desenvolvimento econômico, compreendido a partir de relações estáticas de livre intercâmbio e de competitividade de fatores, não foi capaz de gerar inovações, como bem demonstram os casos das construções dos sistemas de países como Japão, Estados Unidos, Alemanha e Reino Unido, que sempre contaram com poderosas instituições e agências governamentais de fomento científico-tecnológico e à inovação. No caso dos países anglo-saxônicos, se a empresa era o foco de políticas de inovação, o *comportamento* das firmas era incentivado ou restringido pelo Estado na direção dos objetivos de desenvolvimento predeterminados<sup>39</sup>. Finalmente, um entendimento de que as políticas de inovação devam ser dirigidas preponderantemente pelas universidades geraria uma distorção (presente, em menor medida, nas duas outras esferas do sistema) de encapsulamento do conhecimento e de desvinculá-lo das agendas produtivas, num caso, e das urgências do desenvolvimento com equidade, de outro. Somente, portanto, o imbricamento das lógicas, motivações, crenças, disposições e modos de operação das três esferas constitutivas (e considerando que as três estejam “minimamente” desenvolvidas) poderá ensejar uma dinâmica superpositiva (uma “rede trilateral de organizações híbridas”) voltada para a construção e desenvolvimento de um sistema nacional de inovação.

Concessão importante a se fazer à universidade nesse processo tem a ver com um aspecto fundamental da sociologia da ciência, que engloba dois valores básicos encampados pela pesquisa científica, assinalados por Lundvall & Borrás (p. 606, 2006). O primeiro advoga que

<sup>39</sup> Seriam exemplos dessas políticas de Estado que contrariavam interesses das corporações o *Bayh-Dole Act* nos Estados Unidos (*University and Small Business Patent Procedures Act*), de 1980, que dispunha sobre direitos de propriedade intelectual obtidos a partir de P&D realizada com recursos governamentais. No caso do Reino Unido, podem ser mencionados programas como o SMART e o LINK, de apoio a pequenas e médias empresas e de estabelecimento de programas de cooperação e integração de esforços inovadores dessas empresas. Deter-me-ei um pouco mais nesses programas no cap. V *infra*.

Somente quando é permitido à pesquisa básica mover-se através de suas próprias trajetórias poderá produzir [o conhecimento] insuspeito, capaz de abrir novas avenidas para a pesquisa aplicada e para as soluções técnicas.

O segundo valor refere-se à condição da ciência crítica e independente como um elemento crucial da sociedade democrática, uma vez que

(...) o conhecimento científico gerado em fontes independentes consiste num recurso fundamental para um processo político-decisório aberto, transparente e representativo.

Ainda que a teoria dos sistemas nacionais de inovação reserve um lugar de destaque para o setor privado, no caso de países emergentes e, sobretudo, da América Latina, a situação é de franca assimetria entre esses setores, em que os níveis de investimento em P&D e em C,T&I são dominados pelo Estado (com a exceção do Brasil e, em menor grau, México e Argentina) e com a iniciativa privada muito recentemente assumindo maiores responsabilidades, ainda que de forma incipiente, na constituição do respectivo SNI<sup>40</sup>. Outro aspecto que assinala a primazia do Estado nacional na América Latina, em comparação com a caracterização e nível de atividade inovadora nos países industrializados, é o fato de aqui o sistema universitário público ser o responsável, na maioria dos casos, pela quase totalidade da pesquisa científica e da maior parte do desenvolvimento tecnológico.

Passarei agora a tratar, no capítulo a seguir, das especificidades, principais características e elementos comuns aos SNI dos países latino-americanos de um modo geral, antes de tratar mais especificamente do caso brasileiro e dos elementos constitutivos do seu sistema em particular. O tratamento do caso latino-americano deverá servir ainda para corroborar a sub-hipótese da *representatividade* de alguns SNI – Brasil, China e Reino Unido – em relação aos sistemas e estratégias de desenvolvimento de um grupo mais amplo de países a que estão social, geográfica e historicamente vinculados.

---

<sup>40</sup> Eros Grau (p. 292, 2002), ao referir-se à política brasileira de reserva de mercado para a informática, de 1984, vislumbra diversos elementos comprobatórios da tese segundo a qual “(...) o empresariado privado deixa sempre ao Estado a iniciativa da busca de caminhos inovadores.”

## Capítulo II

# Alguns elementos para o debate e políticas de C,T&I no Brasil e na América Latina

As trajetórias de dependência da América Latina apontam para uma ordem econômica e um sistema produtivo fortemente calcado na existência de abundantes matérias-primas. A regra nesses países – inclusive no Brasil – é a participação das *commodities* no PIB e nas exportações sempre em ordem muito superior a 50%. Alguns países como Cuba, Costa Rica e México lograram alcançar parcela importante de participação de serviços em seu setor produtivo com o turismo (que não deixa de ser uma *commodity*, quando voltado para a exploração do patrimônio *natural*) e, mais recentemente – com a liberalização econômico-comercial dos anos 90 –, com as tecnologias da informação e das comunicações (TIC). Os países andinos, apesar de recentes transformações pontuais em seu sistema produtivo, dependem das exportações de minerais metálicos, enquanto os países platinos Argentina e Uruguai detêm importante participação – amplamente majoritária, no segundo caso – de carne, lácteos e derivados em suas pautas exportadoras. Somente o Brasil possui uma relativa diversificação industrial e de serviços em sua estrutura produtiva, com certo componente agregado de elevada base tecnológica<sup>41</sup>.

---

<sup>41</sup> Bortagaray & Tiffin, escrevendo no ano 2000, demonstram que, numa lista amplamente dominada pelo Brasil, apenas Argentina, Cuba, Costa Rica e México também contavam com aglomerados industriais inovadores expressivos na América Latina: Mar del Plata, de indústria

De modo geral, a fase da substituição de importações levou alguns poucos países a montar uma base industrial e de infraestrutura que lhes permitiram expandir o setor secundário (Argentina, Brasil e México), numa época em que a competição internacional era pautada pela produção em massa de bens padronizados e pela baixa diferenciação de produtos e serviços. Conforme sintetizaram Cassiolato & Lastres p. 244, 2000),

O pequeno esforço quanto ao desenvolvimento de atividades inovadoras e as conseqüentes fragilidades e deficiências tecnológicas da indústria local [latino-americana] foram considerados como não tendo representado empecilho significativo ao crescimento econômico durante o processo de substituição de importações. Na fase mais recente, todavia, estes fatores constituem um importante gargalo. De fato, um importante contraste entre a tendência dos países mais avançados e o caso brasileiro refere-se, por exemplo, ao engajamento do setor empresarial nos esforços inovativos e de P&D.

O relativo êxito, em muitos países, do modelo de SI, a baixa interconectividade do sistema econômico internacional (ainda caracterizado pela preponderância da macroeconomia do Estado-nação), a manutenção, durante os anos 70, de alguma estabilidade nas relações de intercâmbio com os países centrais, a manutenção dos serviços da dívida externa em termos administráveis nas contas nacionais, a primazia de um padrão não competitivo, patrimonialista<sup>42</sup>, do setor privado, especialmente no Brasil, aliados às amplas redes protecionistas comerciais, geraram desincentivos e uma baixa propensão a inovar e a incorporar novas tecnologias a uma produção que, essencialmente, contava com mercados internos e externos mais ou menos cativos e pouco desafiados pela concorrência<sup>43</sup>.

---

química; Havana e San José (Costa Rica), setor de biotecnologia; e Cuernavaca e Guadalajara, complexo da indústria eletrônica. Cf. em Bortagaray & Tiffin (pp. 28-30, 2000).

<sup>42</sup> Já nos estertores do modelo de SI no Brasil, durante o Governo Sarney, multiplicaram-se as operações de socorro a empresas deficitárias e em situação pré-falimentar, que atingiram setores como eletroeletrônicos, distribuição de combustíveis, transporte aéreo, ensino privado, indústria alimentícia, siderurgia e têxteis, entre vários outros. Por suas operações de compra de ações sem demanda no mercado de capitais, o BNDES atuava, desse modo, como um dos principais sustentáculos do estado patrimonial brasileiro nessa fase crítica da SI.

<sup>43</sup> No Brasil, figura que destoou desse movimento de acomodação seria o economista e cientista José Pelúcio Ferreira, idealizador do primeiro fundo de tecnologia (FUNTEC) do BNDES e segundo Presidente da Financiadora de Estudos e Pesquisas (FINEP). Estimulou a criação

Outros fatores que ressaltam o relativo desinteresse em inovar era a predominância de uma balança intensamente importadora de tecnologias; níveis inexpressivos de investimento em C&T e em P&D de parte de empresas e do Governo; e a primazia das universidades públicas na formação de mão de obra qualificada, com uma cultura de absorção dessa mão de obra basicamente pelo Estado (empresas públicas, autarquias, grandes empreendimentos de infraestrutura e pelas universidades públicas). Ao adquirir tecnologias maduras para o setor produtivo, na forma de bens de capital, a América Latina descurava das transformações que se processavam na economia internacional e mostrava-se fragilizada diante das reformas empreendidas por países asiáticos durante a década de 80, que se preparavam para ingressar na economia do conhecimento. O Brasil, ainda que tenha mantido a opção, durante o período dos choques dos anos 70, de manter seu nível de investimentos em infraestrutura (a política do “ajuste mitigado”), não escaparia, juntamente com os demais países do Continente, da condição de retardatário (*late-comer*) do processo de globalização.

Carlota Pérez corrobora essa interpretação do “pecado original” da era pré-globalização e pré-concorrencial do setor privado latino-americano:

A maior parte das empresas não foi constituída para evoluir. A maioria foi para operar tecnologias maduras, supostamente já otimizadas. Não se esperava que as empresas alcançassem competitividade por elas próprias. A lucratividade era determinada por fatores exógenos, como a proteção tarifária, subsídios à exportação e numerosas formas de auxílio governamental, ao invés da capacidade da própria empresa aumentar a produtividade ou qualidade (Pérez, p. 32, 1989; *apud* Cassiolato & Lastres, pp. 243-244, 2000).

Não obstante as mazelas da fase final da SI, pôde-se registrar nesse período certo avanço da capacidade tecnológica das empresas, por meio de inovações localizadas, parciais e incrementais, sempre com o benefício da condição não concorrencial do capitalismo brasileiro. O fim da Guerra Fria trouxe amplas evidências do fracasso do capitalismo de Estado a

---

de mais de 100 cursos de pós-graduação no Brasil, durante a sua gestão, e foi fundador da Coordenação de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ).

que, de certo modo, a SI estava associada, e afastou dúvidas quanto à necessidade de um setor privado autônomo e exposto à concorrência como agente de inovação. Na América Latina, e particularmente no Brasil,

A acomodação do Estado e do setor privado resultante foi um dos determinantes profundos da ineficiência e da falta de competitividade que envolveram a nossa indústria, e está na raiz do esgotamento de todo o ciclo desenvolvimentista (Arbix, p. 37, 2007).

Não obstante ainda a correção do diagnóstico relativo à parca competitividade da indústria na América Latina, o tratamento de choque que se seguiu (ampla e incondicional abertura econômica, privatizações, desregulamentação, retraimento do Estado e desarticulação de setores produtivos nacionais) teve efeitos deletérios sobre as políticas de inovação que se esboçavam na virada dos anos 80 para os 90, sobretudo no Brasil, onde se vislumbravam boas perspectivas a partir da criação do MCT em 1985 e, antes, da promulgação da Lei nº 7.232/84, que instituiu a Política Nacional de Informática<sup>44</sup>. Tais efeitos deletérios – que só viriam a ser parcialmente revertidos mais para o final da década, com a criação e multiplicação de Fundos Setoriais – consubstanciavam-se na desarticulação do setor privado do país, cujo potencial dinamismo passou a ser assumido pelas multinacionais, o que acabou por exacerbar o afastamento entre universidade e indústria. Sendo o setor dinâmico dessa última de natureza trans e multinacional, os impulsos para a inovação provinham das matrizes, de forma codificada, e num contexto de enrijecimento contínuo do regime de proteção patentária adotado pelo país<sup>45</sup>. Por outro lado, é inegável que a estabilidade macroeconômica

<sup>44</sup> Uma das mais eloquentes defesas da política brasileira de apoio à informática nos anos 80 é a de Evans (1986).

<sup>45</sup> O marco desse novo regime liberalizante terá sido a promulgação da Lei de Patentes (nº 9.279, de 14/05/96). Alguns autores interpretam, contudo, de forma positiva e diferente as políticas de abertura econômica dos anos 90 e sugerem que favoreceram a capacitação tecnológica da indústria nacional: “Do ponto de vista dinâmico, dados apontam para uma certa estabilidade da participação de setores intensivos em tecnologia, cujo deslocamento, como apontado pelas novas teorias do crescimento, poderia comprometer os ganhos dinâmicos da abertura. Nesse contexto, os impactos positivos sobre o progresso técnico derivado do acesso a bens de capital da fronteira, a menores custos, e dos maiores incentivos gerados pela concorrência dos importados, parecem ter garantido um saldo claramente positivo em termos de estímulo ao crescimento econômico.” (Moreira & Correa, p. 89, 1997).

alcançada no período – ainda que não a “econômica”, em sentido lato – propiciaria as bases para o “neodesenvolvimentismo” do período 2003 – dias atuais e suas implicações para as políticas de inovação e desenvolvimento científico-tecnológico<sup>46</sup>.

Pode-se relacionar cinco consequências desestimuladoras para a inovação na América Latina durante os anos 90, que depuseram contra a constituição de SNI em países do Continente. Se na primeira metade da década procurava-se remover os resquícios da SI que atravancavam a passagem para um novo contexto de reforma, disciplina e realismo fiscais, na segunda metade, quando esse bloco de reformas havia avançado, eclodiu a crise financeira das economias emergentes, cujo epílogo foi a implosão da política de conversibilidade na Argentina.

O primeiro fator refere-se às consequências diretas da disseminação do Consenso de Washington, que levou a uma drástica retração da capacidade de o Estado formular políticas públicas mais agressivas para o desenvolvimento. Segundo Sutz (p. 286, 2000), a transferência de parte das políticas de crescimento do Estado para as multinacionais enfraqueceu, como exemplo, a política de compras governamentais, comprometendo ainda mais a demanda do poder público de bens e serviços de alto conteúdo tecnológico e dificultando a aproximação entre empresas e universidades.

Um segundo fator terá sido o aprofundamento paradoxal da dependência de recursos naturais num período de desvalorização

---

<sup>46</sup>As diferenças essenciais entre o desenvolvimentismo da fase de substituição de importações e o atual foram tratados por Bresser-Pereira (2004) e Sicsú, De Paula & Michel (2007). O primeiro infere que “O antigo desenvolvimentismo estava baseado no modelo de substituição de importações e, portanto, na proteção da conta comercial. Hoje, os grandes protecionistas são os países ricos. Ao Brasil, interessa continuar a abrir sua conta comercial, embora de uma forma negociada, com a devida reciprocidade, para poder exportar. Segundo, o Brasil já tem uma infraestrutura econômica razoavelmente instalada, de forma que não há mais necessidade de o Estado investir diretamente em indústrias como a siderúrgica ou a petroquímica, que o setor privado pode conduzir melhor. Terceiro, a preocupação com a estabilidade macroeconômica é hoje mais necessária do que no passado devido à instabilidade causada pelos fluxos de capital internacionais.” O segundo grupo de autores argumenta em termos semelhantes, no sentido de que “(...) a alternativa novo-desenvolvimentista não objetiva pavimentar a estrada que poderia levar o Brasil a ter uma economia centralizada, com um Estado forte e um mercado fraco. Esta alternativa também não objetivaria construir o caminho para a direção oposta, em que unicamente o mercado comandaria a economia, com um Estado fraco. Uma visão novo-desenvolvimentista rejeitaria essas duas possibilidades extremas.” (Bresser-Pereira, p. B-2, 2004; Sicsú, De Paula & Michel, p. 509, 2007).

estrutural do preço das *commodities* no mercado internacional, como uma consequência diretamente observável da globalização e de seu componente central de avanço tecnológico generalizado. Segundo informe da CEPAL de 1996,

O processo de reestruturação do aparato produtivo [na América Latina] tem mostrado uma tendência generalizada de uso de produtos de uso intensivo de recursos naturais próprios e contra a utilização de produtos que poderiam incorporar proporcionalmente maior intensidade de serviços de engenharia e tecnologia (CEPAL, p. 71, 1996; *apud* SUTZ, p. 286, 2000).

Tal avaliação é corroborada por estatísticas que assinalam a queda expressiva da participação de manufaturas e de produtos de maior valor agregado no PIB de países como Argentina, Brasil, Chile e México (Martins, p. 162, 2003). A contração industrial levada a cabo pela abertura da economia latino-americana teria acarretado, dessa forma, uma redução da demanda por inovação e de estímulos para a absorção ou produção de novas tecnologias e de conhecimento associado a processos inovadores, levando ao que fora caracterizado pela CEPAL (p. 71, 1996) de “inserção regional neoperiférica” da América Latina na economia mundial<sup>47</sup>. O ambiente político dos anos 90 fortalecia, além disso, entre formuladores de política, a convicção neoclássica determinista de que

<sup>47</sup> A relação entre dependência de matérias-primas (com o conseqüente baixo grau de inovação, de diversificação e de agregação de valor ao produto) e vulnerabilidade econômica dos países latino-americanos, especialmente os andinos, foi tratada por Vial (2002). O trabalho demonstra como a alta concentração da pauta exportadora em poucos produtos primários deixa esses países particularmente vulneráveis a choques externos. O Brasil seria o país com o menor coeficiente de vulnerabilidade no Continente às crises externas, mas países como Venezuela, Peru, Equador, Colômbia e Bolívia (esta, em menor grau entre os demais) estariam mais expostos à volatilidade dos mercados financeiros e de seus termos de intercâmbio. Segundo o autor, esses termos “(...) podem ser muito voláteis porque sua [corrente de comércio] está muito concentrada em poucos produtos de preços muito voláteis, sejam ou não recursos naturais; está, além disso, baseada em importações muito concentradas ou ainda porque, mesmo que as exportações sejam diversificadas, estão dirigidas a um único mercado importante”.

Pode ocorrer também que haja “(...) uma forte especialização em poucos produtos sem relação direta com recursos naturais, mas que são poucos e podem ser atingidos por flutuações, com impacto muito forte na economia nacional (Costa Rica, por exemplo). Um terceiro caso pode ser aquele em que o país tenha uma pauta exportadora bastante diversificada em termos de produtos, mas muito concentrada em um único mercado de destino (México ou Canadá, por exemplo), de modo que o *ciclo da economia importadora se transfere diretamente ao país exportador*” (Vial, pp. 8-9, 2002, grifo meu).

o avanço tecnológico, como fator exógeno do crescimento, se seguiria mecanicamente à estabilização, como consequência de uma pretendida dinâmica gerada pela liberalização.

Um terceiro e relativamente insólito fator desestimulador da inovação latino-americana nos anos 90, apontado por Sutz (p. 287, 2000), são os conflitos e a proverbial desconfiança entre a universidade e o setor produtivo. Se bem que a ascensão das oposições ao poder a partir do começo desta década arrefeceu substancialmente esse tipo de animosidades, fortalecendo, portanto, a conectividade e a interatividade entre os três vetores da inovação, nos anos 90 tais conflitos nutriam-se da memória do patrimonialismo e do cartorialismo do período da SI e notadamente dos tempos da “Nova República”, assim como do próprio modelo de abertura e de importação de tecnologias maduras e acabadas dos anos 90<sup>48</sup>.

As desconfianças da universidade com o setor produtivo decorriam (e decorrem, ainda em certos países) do fato de este último ter historicamente prescindido da inovação e da P&D como fator de competitividade e de inserção, preferindo antes os favores de generosas políticas fiscais, do rentismo ou mesmo do subsídio e das subvenções diretas a empresas ineficientes e/ou que se mantinham no mercado à custa da produção padronizada e rotinizada, desatentas às condições trabalhistas e laborais e desacostumadas à concorrência. A universidade mantinha relações de desconfiança com o setor público, sobretudo nos anos 90, por este constituir-se no outro polo da relação que perpetuava o patrimonialismo e que, mais recentemente, havia permitido justamente a desnacionalização de parte importante da produção. Em qualquer cenário, a universidade via-se alijada ou, no máximo, ocupava posição marginal ou “cosmética” nos projetos de crescimento e estabilização, coerentemente com a perspectiva exógena da C&T atribuída pelos neoclássicos aos processos de desenvolvimento. Bértola *et al.* (2005) sintetizam esse entrave estrutural básico para a inovação no contexto uruguaio, que pode, entretanto, ser perfeitamente estendido à maior parte da América Latina, pelo menos até meados dos anos 90:

---

<sup>48</sup> O conceito de “Estado cartorial” foi proposto por Jaguaribe (p. 99, 1958) e retomado em Jaguaribe *et al.* (pp. 48-50, 1989).

A concentração do poder nas mãos de poucos atores políticos estimula os empresários a perseguir rendas especulativas e a dirigir seus esforços à obtenção de favores políticos, antes que a inovar para obter vantagens competitivas genuínas (Bértola, p. 14, 2005).

Em conexão com os fatores acima, como a capacidade de pesquisa estava e está (a despeito da expansão vertiginosa do ensino privado) fundamentalmente a cargo das universidades públicas – que respondem por praticamente a totalidade da C,T&I produzida em suas respectivas áreas em diversos países – e como a universidade travou lutas decisivas pela mudança política – a começar pela luta contra os regimes de exceção dos anos 70 e 80 – a sua contribuição *direta* para a inovação econômica viu-se notavelmente atrasada. Não é mera coincidência, portanto, que o fim dos regimes de exceção, o esgotamento da SI e a relativa superação das políticas dos anos 90, consubstanciadas no Consenso de Washington, testemunharam o início de novo ciclo desenvolvimentista no Continente, no qual a universidade ocupa um papel muito mais proeminente que outrora<sup>49</sup>.

Diante do contraste entre os dois tempos ocupados pela universidade na América Latina, até o final dos anos 90 e depois, pode-se agora vislumbrar duas funções essenciais adicionais da universidade contemporânea latino-americana, além das duas tradicionais (ensino e pesquisa) e da terceira, de elemento facilitador da transferência e absorção de tecnologia de parte das empresas, tal como propuseram Etzkowitz e Leydesdorff em textos (1997 e 2000) mencionados no capítulo anterior: uma seria a necessidade e a disposição correspondente de fazer com que a pesquisa possa ter um retorno social mais rápido ou imediato, a despeito das essenciais considerações de Lundvall & Borrás (p. 606, 2006) acima assinaladas, de assegurar a manutenção de um *status* epistemológico minimamente condizente com as exigências do rigor e do método científico. A consciência dessa premência social na universidade latino-americana tem ensejado práticas como atuação comunitário-profissional; orientação para a solução de problemas sociais locais e regionais; a intensificação da pesquisa participativa e

---

<sup>49</sup> É particularmente feliz a antítese proposta por Matilde Luna no título do seu “La visión del sector privado hacia la universidad pública: de semillero de guerrilleros a semillero de emprendedores” (1997).

de campo; a participação em programas de apoio às micro e pequenas empresas; a participação em arranjos produtivos locais; e, justamente, maior interatividade com o poder público, em seus diversos níveis, e com a sociedade civil, de modo a facilitar a compreensão dos problemas e necessidades da população em geral<sup>50</sup>.

Este último ponto remete-nos à quinta função da universidade, de ator social e de partícipe do processo político (cuja expressão mais extrema seria a de ser o *semillero de guerrilleros* dos anos 60 e 70), que levou às transformações sociais e políticas experimentadas no Continente nas últimas décadas. Se bem que tal função confunde-se em si mesma com a própria história da instituição universitária, primeiro no Ocidente e, depois, no mundo, a novidade é que esse papel renovado da universidade ganha importância crescente na medida em que – como vem ocorrendo nos últimos tempos – passa a dispor de condições econômicas, materiais, políticas e sociais substancialmente melhores para coarticular com os demais atores primordiais do sistema uma política e um processo de inovação nacional.

Retornando à discussão dos fatores desestimuladores da inovação na América Latina, o quarto e mais importante é o caráter estrutural e persistente da pobreza e das desigualdades.

O vínculo entre pobreza, baixo crescimento econômico e baixas taxas de inovação em países de menor desenvolvimento relativo já havia sido *intuído* em 1952 pelo economista estônio Ragnar Nurkse, em sua formulação sobre o “círculo vicioso da pobreza”<sup>51</sup>: países com baixo nível de renda *per capita* e/ou de elevada concentração de renda não teriam disponibilidade nem incentivos para investir; o baixo nível de investimento acarretaria baixos níveis de produtividade do trabalho (e, conseqüentemente, condições insuficientes para a inovação e o desenvolvimento científico e tecnológico); com a baixa produtividade, viria então baixos níveis de renda (com a conseqüente baixa propensão a poupar), de demanda e de formação de capital, completando-se a

<sup>50</sup> Exemplo eloquente dessas novas funções da Universidade latino-americana tem sido a realização dos “Seminários Regionais Permanentes” sobre Universidade e Integração Fronteiriça, mobilizadores de dezenas dessas instituições atuantes na fronteira dos países sul-americanos. O mais recente dos quais teve lugar na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), em maio de 2011.

<sup>51</sup> Naturalmente que a ideia de “inovação” ainda não havia ainda sido elaborada plenamente, mas o pensamento de Schumpeter, que lançara suas bases, circulava com grande desenvoltura na Europa no período pós-Guerra.

conhecida tautologia presente em teorias do subdesenvolvimento de que “um país é pobre porque é pobre” (Nurkse, p. 571, 1952).

Naturalmente que a tese do “círculo vicioso”, embora inteiramente válida para a maioria dos países da África subsaariana, tem alcance apenas limitado na América Latina, e ainda assim em economias menores amplamente dominadas por matérias-primas e por setores econômicos tradicionais. Alguns países – impulsionados por amplos mercados domésticos, por acordos de integração regional ou de livre-comércio e por políticas de desenvolvimento industrial (casos de Brasil, México e Argentina) – lograram escapar em parte do círculo da pobreza, associado à dependência de matérias-primas e vulnerabilidade cíclica das contas externas ao contexto macroeconômico dos seus principais mercados comerciais. No entanto, fica claro no esquema teórico do desenvolvimento de Nurkse – inspirado em Gunnar Myrdal, sem que ambos jamais o tenham enunciado nesses termos – que o ponto de rompimento da “trajetória de dependência” da pobreza se situa na capacidade de inovação e de desenvolvimento doméstico de P&D. Isso porque problemas de formação de capital em países não industrializados decorrem do fato de que investimentos não produtivos ou produtivos de baixa intensidade tecnológica não geram ativos estáveis, imobilizados, capazes de impactar favoravelmente os fundamentos da economia. Investimentos em setores mais avançados ou de maior valor agregado, ou tendentes a evoluir para esses setores (como o exemplo da implantação da indústria automobilística no Brasil, nos anos 50) são capazes de gerar transbordamentos (“*spillovers*”) formadores de cadeias produtivas ou de valor. Tais investimentos, além de estarem baseados em formação e transferência de conhecimento, são mais difíceis de serem desarticulados e dispõem de maior flexibilidade para enfrentar choques externos. Isso justamente por conta dos fatores intangíveis que asseguram a *cumulatividade* e a *irreversibilidade* do conhecimento os quais, na prática, funcionam como ativos econômicos permanentes.

Políticas de inovação, transferência e absorção de tecnologia, preferivelmente a desenvolvida no próprio país, região ou bloco econômico são, portanto, o primeiro fator a se ter em conta quando se procura combater os fatores *estruturais* da pobreza, que radicam, em última análise, na incapacidade de os segmentos mais marginalizados da sociedade terem acesso ao conhecimento, em suas diversas modalidades

e expressões, caracteristicamente na forma da educação sistemática e sequencial, de responsabilidade crucial do Estado. A lógica econômica (além de ética, filosófica e política) que nos impele a priorizar a educação básica como política de desenvolvimento e de inclusão é a mesma que exige um firme pacto social entre os três principais agentes da inovação, e entre estes e a sociedade de modo geral, para alavancar maior capacitação científico-tecnológica do país e conseqüentemente modificar seu nível de inserção internacional e sua posição relativa na divisão internacional do trabalho.

Judith Sutz (p. 287, 2000) alerta para as conseqüências sociais e econômicas da desigualdade como obstáculo ao desenvolvimento tecnoproductivo:

[Nesse cenário,] a desigualdade estimula a adoção de opções fáceis do tipo competitividade espúria baseada em salários baixos e uso insustentável de recursos naturais, pouca atenção a direitos trabalhistas, baixa prioridade à formação e educação de trabalhadores e estratégias curto-prazistas de maximização do lucro. Quando a grande maioria das empresas pode sobreviver e mesmo crescer dessa forma, isto é, evitando os desafios da competitividade estrutural baseada no conhecimento e na aprendizagem, será difícil que as universidades sejam reconhecidas como parceiras potenciais no processo de desenvolvimento e de crescimento econômico.

Uma quinta e última conseqüência desestimuladora da inovação (resultado da combinação das épocas da SI e do Consenso de Washington na América Latina) é a indiferença, na maioria dos países, em relação à formação de uma institucionalidade adequada para promover o desenvolvimento de um SNI. Incentivos fiscais são normalmente conferidos sem condições de correta mensuração das contrapartidas exigidas; combinam-se duplicação de funções (como incentivos a P&D realizados pelas mesmas empresas, procedentes de fontes múltiplas), vazios institucionais (como ausência de mecanismos de coordenação de esforços de inovação entre as diversas esferas de Governo) e a descontinuidade de provisão orçamentária ou de abastecimento de fundos de apoio a programas de C,T&I. Mais grave de tudo é a ausência pronunciada – especialmente no Brasil, como veremos no capítulo III a seguir, realidade que perdura até os dias de hoje – da interatividade,

como fator intangível e evolucionário dos sistemas de inovação, entre os diversos atores potencialmente capazes de realizá-los.

Mencione-se, nesse aspecto, o pouco entusiasmo que políticas de inovação despertam junto ao setor privado e à sociedade de modo geral<sup>52</sup>, basicamente pelo fato de essas políticas serem de longo prazo de maturação e de evolução apenas incremental (em comparação com as estratégias eminentemente curto-prazistas do empresariado)<sup>53</sup>. O desequilíbrio da maioria dos sistemas nacionais latino-americanos, no sentido de que o Governo ocupa posição largamente predominante na sua configuração – novamente o Brasil seria uma relativa exceção – também pode ser atribuído a uma combinação paradoxal de ausência de regulamentos com inflação institucional, em que novos programas são criados para atender a demandas pontuais do setor privado e da universidade, mas sem o necessário planejamento em termos de articulação dessas demandas com um projeto a longo prazo. Muitas vezes os novos programas são construídos sobre os remanescentes de outros já extintos ou desativados. As questões de longo prazo e do déficit ou inflação institucional na constituição de um SNI conjugam-se entre si na medida em que a criação de instituições e programas somente se justificam, nesse aspecto, quando concebidas como políticas de Estado, e não de governo. Nessa moldura institucional de longo prazo, deve ficar claro que nenhum vértice do “Triângulo de Sábado” deve ter absoluta primazia na configuração do sistema, embora também sejam claras as responsabilidades diferenciadas do Estado em sua fase de *constituição*. Conforme argumenta Hollingsworth (p. 12, 2002),

---

<sup>52</sup> Park & Park (2003) quantificaram a emergência de um genuíno sistema de inovação quando investimentos em P&D passam a representar 2% do PIB, ponto a partir do qual um SNI adquire comportamento propriamente sistêmico. Segundo os autores (p. 412), “Essa barreira de 2% não é de forma alguma arbitrária. Devido a restrições orçamentárias enfrentadas pelo setor público, o nível de 2% é atingido apenas quando o setor privado contribui com a maior parte do investimento nacional em P&D e, desse modo, chega-se a uma divisão balanceada entre o público e o privado.” Como crítica ao cuidadoso trabalho empírico realizado pelos autores, ressalte-se o fato de aspectos econômicos intangíveis, sobretudo a intensidade de conhecimento tácito presente nas articulações sistêmicas, não terem sido levados em consideração no estudo. O Reino Unido, por exemplo (cuja economia é marcada pela presença especialmente marcante de fatores e condições imponderáveis para o desenvolvimento de seu sistema, sobretudo no que se refere a condições para a disseminação da aprendizagem), vem dispendendo 1,9% de seu PIB nos últimos anos com P&D.

<sup>53</sup> É sintomática, nesse sentido, a longa espera, desde o início do Governo Lula e mesmo um pouco antes, pela implantação e funcionamento de fábrica de fracionamento de plasma (*Hemobras*) em Pernambuco.

Se houvesse uma sociedade puramente de mercado ou uma sociedade coordenada unicamente pelo Estado, haveria muita rigidez e pouca diversidade para lidar com as enormes incertezas do ambiente [econômico] global. A sociedade com muito pouca diversidade de mecanismos de coordenação teria pouca capacidade para adaptar-se às novas circunstâncias.

Em síntese, pelas características do modelo de SI e do Consenso de Washington, fica claro que ambas as fórmulas, apesar dos principais pontos positivos que legaram para a economia latino-americana – criação de um mercado e de uma sociedade de consumo de massa, num caso, e estabilidade institucional com disciplina fiscal e monetária, em outro – descuraram amplamente, na maioria das vezes, da criação e fortalecimento institucional, político e econômico de um SNI. No primeiro caso, pelas facilidades concedidas ao setor privado derivadas de sua condição monopolista, patrimonialista, dependente e associada; em outro, pelo estancamento da inovação e pelo retraimento do Estado, a partir da percepção neoclássica de que o equilíbrio e o crescimento econômico – e, conseqüentemente, a inovação e o avanço tecnológico – dar-se-iam amplamente pela dinâmica da competição privada<sup>54</sup>.

Ainda que a presente década, sobretudo a partir do fim da conversibilidade na Argentina, tenha testemunhado a superação de muitos dos entraves de que padeciam os processos de desenvolvimento e de crescimento e estabilização de décadas passadas, persistem nos dias atuais transtornos característicos do período da SI e típicos da desregulamentação de mercados, que representam obstáculos de monta ao desenvolvimento tecnológico da América Latina. Tratarei rapidamente a seguir dessas dificuldades mais contemporâneas e de seu impacto específico no programa neodesenvolvimentista em implantação, com as conseqüentes repercussões para a capacitação tecnológica brasileira. Depois, inaugura-se a segunda parte deste trabalho, de caráter mais empírico-descritivo, alusiva ao estudo dos exemplos brasileiro, da China e do Reino Unido, nessa ordem, com foco no funcionamento dos respectivos SNI.

<sup>54</sup> Conforme complementam Cassiolato & Lastres, escrevendo em 2000 (p. 247), “O resultado líquido é que o capital tecnológico, assim como parte importante da capacitação dos recursos humanos gerados e acumulados desde o período de substituição de importações, tornaram-se obsoletos no período atual.”

## 2.1 – A redescoberta do mercado externo e o lento despertar da inovação

Os primeiros anos da década passada foram marcados pela chegada das oposições ao poder na América Latina e, no caso brasileiro, observou-se, desde algo antes, importante modernização e aprimoramento da cultura empresarial e das práticas de gestão e capacitação tecnológica do empresariado brasileiro. Forçados pela competição dos anos 90, alguns segmentos importantes da indústria, especialmente a de transformação e o agronegócio, lograram superar o arcaísmo que caracterizava – e ainda caracteriza, em certa medida – as relações de produção no país. Tal modernização, definida essencialmente pela aplicação de padrões globais de competitividade à produção, tanto privada quanto das empresas estatais, chegou ao seu ponto mais conspícuo em 2007, quando pela primeira vez o país registrou níveis mais elevados de investimento externo do que atração de investimentos de parte de companhias e capitais estrangeiros. Outros dados indicadores dessa modernização incluem: a liquidação da dívida junto ao Fundo Monetário Internacional (FMI), em janeiro de 2006; obtenção de grau de investimento pelas agências classificadoras *Fitch* e *Standard & Poor's*, em abril e maio de 2008; elevação da rentabilidade das 500 maiores sociedades anônimas brasileiras, pelo quinto ano consecutivo (2003-2007), acima do patamar de 10%, resultado que não se observava desde o começo da década de 80<sup>55</sup>; crescimento da produção industrial de 5,3% em 2007, em relação a 2006 (o crescimento fora de 2,8% em 2003, em relação a 2002)<sup>56</sup>; elevação do nível das reservas internacionais, que alcançaram o patamar de US\$ 200 bilhões; e significativo aumento da participação das classes mais desfavorecidas nos níveis nacionais de consumo: a composição das classes “A” e “B” passou de 20% para 23%; a “C” de 33% para 49%; e as “D” e “E” encolheram de 46% para 27%, o que significa que houve melhoria importante das condições de vida e dos níveis de renda de cerca de 46% dos mais pobres no Brasil (novembro de 2007 – dados comparativos em relação aos percentuais de outubro de 2002)<sup>57</sup>.

<sup>55</sup> Revista *Conjuntura Econômica*, edição de agosto de 2008.

<sup>56</sup> *Cenário Econômico – Macroanálise* n° 180, edição de 02/01/08).

<sup>57</sup> *Folha de São Paulo*, 16/12/07, p. B- 1.

A manutenção das políticas de estabilização macroeconômica – inclusive mediante a nomeação de dirigente da oposição para a Presidência do Banco Central –, a retomada do viés desenvolvimentista e exportador, relegado a plano secundário durante os anos 90 e o cenário internacional favorável foram fatores essenciais explicativos da modernização econômica recente. Do lado do setor privado, foram registradas mudanças radicais de perfil produtivo, corporativo e organizacional, que podem ser sintetizadas nos cinco pontos seguintes, relacionados por Arbix (p. 106, 2007):

a) [adoção de] novas estratégias competitivas das empresas brasileiras voltadas para conquistar novos mercados baseando-se na inovação tecnológica e na diferenciação de produtos; b) mudanças estruturais e organizacionais das firmas; c) adequação das firmas às normas e padrões internacionais via inovação tecnológica; d) [aplicação do critério da] inovação tecnológica (...) como fundamental para determinar o desempenho exportador das firmas; e e) novo esforço de internacionalização das firmas brasileiras com foco na inovação tecnológica.

Aspecto determinante para se acompanhar a estabilização, modernização e expansão econômica brasileiras recentes (e ainda que o panorama de crescimento geral da economia tenha-se situado em patamar inferior ao de outros países emergentes nos últimos anos) foi a expansão vertiginosa do agronegócio. Em 2007, o setor experimentou taxa de crescimento de 7,89% (SUT/CNA e CEPEA/USP). Entre julho de 2007 e junho de 2008 a balança comercial brasileira do agronegócio teve um superávit de US\$ 55 bilhões, contra um déficit de US\$ 24,2 bilhões dos demais setores (MAPA e SECEX/MDIC). Desse modo, o agronegócio, isoladamente, foi o grande responsável pelo expressivo saldo de US\$ 30,8 bilhões na balança comercial brasileira. O Brasil passou nos últimos anos à condição de *market maker* mundial em uma cesta de produtos como carne bovina, soja, cana-de-açúcar, frango, milho e leite.

Esse panorama, porém, e apesar do impacto sumamente positivo sobre as contas nacionais e o setor externo da economia de maneira geral, é de contribuição não totalmente favorável para a transformação qualitativa dos fundamentos da economia brasileira. Um primeiro fator de risco que a elevada dependência do agronegócio pode acarretar para a economia dos países latino-americanos e a brasileira em particular

foi assinalado anteriormente, na forma de uma correlação direta entre predominância de produtos primários nas exportações e a vulnerabilidade dos países a choques externos (Vial, 2002); um segundo fator, associado ao primeiro, e destacado por Drucker (1986) em sua análise dos fatores estruturais da globalização econômica, é a desconexão da economia de produtos primários da economia industrial. Ainda que a partir de 2003 os preços internacionais das *commodities* tenham passado por elevação progressiva, tratava-se de fenômeno cíclico, alentado por investimentos especulativos em bolsas de mercadorias e por expansão abrupta do consumo global<sup>58</sup>. Entre diversos exemplos de derrubada recente (dezembro de 2008) de preços das mercadorias na sequência da crise econômica global, assinala-se o da soja (40,5%, de US\$ 555 a tonelada métrica em junho, para US\$ 330 em fins de novembro); carne, queda de 11,2%; petróleo, 59%; café, 17%; arroz, 32,5%; e cobre, 55%<sup>59</sup>.

Um terceiro fator de risco da dependência de *commodities* é sua baixa intensidade em investimentos, mão de obra e ciência e tecnologia. Ainda que no Brasil, neste último caso, sejam abundantes os exemplos de pesquisas que resultaram em melhoramentos genéticos de inúmeras espécies cultiváveis, como o caso do algodão, da cana-de-açúcar e do suco de laranja<sup>60</sup>, trata-se de pesquisas voltadas para a manutenção das propriedades básicas dos produtos, não havendo como alterar sua condição econômica básica de *commodity*. Um outro paradoxo ilustra os limites da produtividade de produtos agrícolas como fator de desenvolvimento: desde 1993 até os dias de hoje, a produção agrícola brasileira de grãos

<sup>58</sup> As razões para a elevação do preço das *commodities* em 2008 foram abordadas pelo então Ministro do Desenvolvimento Agrário, Guilherme Cassel, em artigo publicado no jornal Folha de São Paulo (04/05/2008, p. A-3). Entre essas razões não constam – o que é essencial para o argumento desta seção – problemas relativos à oferta ou de aumento da fome e da pobreza no mundo, havendo ocorrido justamente o oposto: aumento da oferta e do consumo e redução da fome e da pobreza, como tendência global (PNUD, pp. 45-46, 2003).

<sup>59</sup> Cf. no portal <<http://www.indexmundi.com/commodities>>, 7/12/2008.

<sup>60</sup> O sequenciamento genético da *Xyllela fastidiosa* – bactéria que afeta os laranjais e cafezais de São Paulo (originando prejuízos anuais da ordem de US\$ 100 milhões) – pelo consórcio “Organização para o sequenciamento e análise de nucleotídeos” (ONSA, em inglês), coordenado pela Fundação para o Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, é considerado um dos grandes feitos científicos e tecnológicos brasileiros recentes. Matéria sobre a pesquisa foi publicada na revista *Nature*, edição de 13/07/2000. Considere-se ainda a relação custo-benefício direta do investimento governamental em C&T (no caso, para o projeto ONSA/FAPESP), da ordem de US\$ 15 milhões (Campos, p. 57, 2004), que resultou em benefícios anuais, desde 2001, dos US\$ 100 milhões mencionados acima.

creceu de 57 milhões de T/ano para 145,7 milhões de T/ano, em 2008 e 161,5 milhões em 2010/2011. Paralelamente, houve uma queda, de cerca de 24%, do valor bruto das vendas externas de grãos em 2005, em relação a 2004, contra um decréscimo do volume exportado de apenas 5,2% no mesmo período e com um *incremento* da área plantada, também de 2004 para 2005, de 736 mil hectares<sup>61</sup>.

O paradoxo fica ainda evidente diante do crescimento continuado da produtividade do agronegócio brasileiro e do total exportável ano a ano, ao mesmo tempo em que os preços dos produtos agrícolas no mercado internacional comportam-se de maneira errática. Desse modo, o Brasil fica comprometido a ampliar cada vez mais suas exportações de produtos agrícolas para manter relativamente estável suas receitas. Quanto maior a produção e a produtividade brasileira, porém, maior o impacto negativo sobre os preços, sobretudo em se considerando a condição do país de *market maker* em diversos produtos, apontada acima<sup>62</sup>.

Um quarto fator seria a excessiva concentração do mercado de insumos básicos para a agricultura brasileira, em que apenas seis empresas açambarcam mais de 70% do mercado de defensivos agrícolas do país. No caso dos fertilizantes, essa relação é ainda mais deletéria, uma vez que três empresas atendem a mais de 95% do mercado de matérias-primas (*Cargill, Bunge e Yara*)<sup>63</sup>. O juízo de valor justifica-se pelo fato de que tal oligopolização reduz a concorrência e impacta negativamente os preços dos produtos, sobretudo no mercado interno (com aumentos de

<sup>61</sup> Cf. em Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, “Problemas climáticos fazem safra de grãos cair 5,2% em 2005”, IBGE, Assessoria de Comunicação Social, 30/06/2006, disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=635&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=635&id_pagina=1)>.

<sup>62</sup> Uma outra perspectiva desse paradoxo reside no fato de que, se o aprimoramento da C&T brasileira no agronegócio contribuiu para a queda dos preços das *commodities*, com inegáveis reflexos positivos sociais para o mercado doméstico, por outro lado não gera efeitos impactantes positivos, em termos absolutos, para o *valor* das exportações – um dos esteios principais do atual modelo desenvolvimentista “para fora” do agronegócio. Conforme sustentam Costa & Freitas (2006:16), o melhoramento genético do milho, da soja e do trigo, em escala global, gerou aumento de produtividade desses cultivos e redução correspondente do preço. No caso do milho, o aumento de produtividade foi de 21% e a queda correspondente do preço, de 8%; para a soja, os níveis foram de 31% e 30%; e para o trigo, 34% e 28%, respectivamente. Em outras palavras, o aprimoramento tecnológico e a inovação no agronegócio resultam em ganhos apenas marginais nos preços das mercadorias correspondentes.

<sup>63</sup> Dados apresentados pelo Superintendente Técnico da Confederação Nacional da Agricultura – CNA, Ricardo Cotta Ferreira, no “II Curso sobre Cooperação Internacional em Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I)”, Brasília, DCT/DCTEC, 20/08/08.

até 100%, em alguns casos), e faz com que parte expressiva das receitas auferidas pelo agronegócio brasileiro sejam dirigidas às matrizes daquelas empresas, desviando novos investimentos no país, sobretudo em P&D, sem mencionar o impacto negativo sobre a competitividade geral do setor. Tal dependência é ainda mais aguda na medida em que o Brasil não dispõe de condições para tornar-se autossuficiente na produção de fosfatados e nitrogenados, base da produção de adubos, em prazo inferior a dez anos<sup>64</sup>.

Um quinto problema seria o impacto ambiental da expansão do agronegócio, principalmente da criação bovina em áreas amazônicas, sobre a biodiversidade e sobre um potencial genético potencialmente conversível em insumos biotecnológicos de alto valor agregado. Apesar dos êxitos relativos do Ministério do Meio Ambiente em conter o ritmo de desmatamento na Amazônia, verifica-se uma expansão vertiginosa da fronteira pecuária naquela região, com a duplicação da população bovina em dez anos, de 37 milhões para 73 milhões de cabeças em 2007. Não é desprezível tampouco o impacto social desse crescimento, que tem no grande agronegócio seu principal componente, e com as consequências previsíveis para a estabilidade social de povos tradicionais, populações indígenas, ribeirinhos, pescadores e comunidades dependentes da agricultura familiar e de subsistência<sup>65</sup>.

À expansão da fronteira pecuária corresponde a expansão das fronteiras energética e agrícola, sobretudo da monocultura da soja, na região. Tal movimento tem implicações diretas para a política externa brasileira, uma vez que são intensamente questionados na Bolívia os projetos de aproveitamento hidrelétrico do Rio Madeira (Santo Antônio e Jirau) e o escoamento dessa produção estaria vinculado a projetos de integração da infraestrutura física sul-americana, como a Rodovia Interoceânica (que liga o Estado do Acre aos portos peruanos de Ilo, Matarani e San Juan de Ancona) e o eixo de transporte multimodal Paíta-Yurimaguas, facilitando o transporte de pessoas e mercadorias entre o Estado do Amazonas e os portos do norte do Peru. Tais projetos de integração física justificam-se, no plano estritamente econômico,

<sup>64</sup> Estimativa do Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Reinhold Stephanes, durante lançamento do “Plano Safra” em Ponta Grossa-PR, julho de 2008.

<sup>65</sup> Dados obtidos da matéria “Em dez anos, número de bois na Amazônia Legal quase dobrou”, *Radiobras – Agência Brasil*, 19/12/2007.

sobretudo pelas perspectivas de barateamento significativo do escoamento da produção agrícola do Centro-Oeste brasileiro para os mercados da Ásia-Pacífico<sup>66</sup>.

Não obstante os efeitos positivos desse movimento para a integração sul-americana, Eduardo Gudynas critica o que seria uma “sojificação” brasileira e uma “primarização” das economias sul-americanas<sup>67</sup>. O principal componente de uma integração física sul-americana baseada em produtos primários seria, conforme sustenta o autor uruguaio, uma cristalização de vantagens comparativas estáticas regionais, quando a competição internacional exigiria investimentos mais destacados em vantagens competitivas dinâmicas, o que relegaria a plano secundário projetos de expansão da base e da infraestrutura da produção, armazenamento e escoamento de *commodities*. Conforme aponta Gudynas, as políticas de integração sul-americanas seriam marcadas pelo paradoxo de serem

(...) apresentadas como de “integração regional”, quando na verdade se trata de “interconexões”, na maior parte fronteiriças, de modo a facilitar o transporte de mercadorias e fornecer recursos e energia necessários à expansão das exportações (Gudynas, p. 02, 2006).

Esse padrão de desenvolvimento “para fora”, característica de parte significativa da economia brasileira, seria também questionado por Arbix (pp. 77-78, 2007):

(...) estudos mais recentes sobre as exportações tornaram evidente que o Brasil possui vantagens comparativas estáticas nos produtos intensivos em mão-de-

<sup>66</sup> Sobre as prioridades de integração física do Itamaraty na América do Sul consultar a coletânea *Obras de integración física en América del Sur* (MRE, 2007).

<sup>67</sup> Tal diagnóstico aplicar-se-ia ao caso brasileiro caso sejam corretos os dados apresentados pela Associação de Comércio Exterior do Brasil (AEB), de que “cerca de” 65% das receitas das exportações brasileiras provêm de *commodities*, e que “pela primeira vez desde 1980 a participação dos manufaturados na pauta de exportações é inferior a 50%”. Conforme avaliou o Vice-Presidente da entidade, José Augusto de Castro, “Só o preço das *commodities* tem contribuído positivamente para o desempenho da balança comercial, e isso é perigoso porque não temos alternativa se a conjuntura mundial mudar.” Cf. em “Agronegócio garante saldo comercial”, *Estado de S. Paulo*, 13/07/08, p. B-1. Não obstante o tom um tanto alarmista da matéria, os números apresentados quanto a uma possível “reprimarização” da economia brasileira não diferem significativamente dos apresentados mais acima pela Confederação Nacional da Agricultura e pelo CEPEA/USP.

obra pouco qualificada e recursos naturais; pesquisas mostram ainda que a internacionalização das empresas brasileiras tem sido mais evidente nas indústrias intensivas em mão-de-obra e recursos naturais.

O atual quadro econômico do neodesenvolvimentismo indica a existência de dois setores e processos bem-sucedidos para alavancar uma política sustentável de desenvolvimento: o agronegócio e a recente modernização do capitalismo brasileiro com a internacionalização de suas principais firmas. Um ponto a considerar, portanto – e isso deverá exigir uma ação mais direta do Estado brasileiro e mesmo do Itamaraty, como seu ponto de conexão com o entorno regional – é que o agronegócio requer certos controles e externalidades em seu processo de expansão (requisitos ambientais, disciplinas de utilização do solo e da propriedade rural, estímulo à diversidade e desincentivos ao monocultivo, preferência por arranjos produtivos mais intensivos em mão de obra e cooperativas, etc.), ao passo que as políticas de promoção da ciência e da tecnologia requerem amplo esforço do Estado e da sociedade para se consolidarem como instrumento de desenvolvimento do país. Ou seja, enquanto há o risco de que a agenda do agronegócio se torne em parte negativa, a da C,T&I somente comporta aspectos potencialmente favoráveis (ao menos no caso brasileiro). Esse paralelo cobra sentido quando se considera, por exemplo, que do total das exportações brasileiras de produtos industrializados em 2006, apenas 8,7% correspondiam a produtos de alta intensidade tecnológica (MDIC/SECEX, 2007). Assim sendo, o esforço inovador brasileiro requer maior dedicação a setores mais intensivos em ciência e tecnologia, em sentido lato, do que propriamente ao agronegócio, em sentido estrito. No caso brasileiro, e a despeito da existência de extensas áreas agricultáveis ainda inexploradas, os produtos agrícolas e as *commodities* de modo geral (com exceção dos hidrocarbonetos, cuja participação no mercado internacional obedece a lógica distinta) aproximaram-se de limites de preço, produtividade, concentração, oligopolização e, particularmente, demanda no mercado mundial. Sabe-se perfeitamente, sob uma outra ótica, que o problema da fome no mundo não deriva de uma questão de escassez de oferta ou de produtividade, mas de arranjos de preço, mercado, logística e canais de distribuição (ou seja, relaciona-se mais às distorções do sistema do que, como supõem os liberais-neoclássicos, a “falhas de mercado”).

Em termos gerais, o argumento apresenta duas premissas: o desenvolvimento do agronegócio brasileiro encontra-se próximo da fronteira tecnológica mundial, sobretudo a partir de pesquisas na área de engenharia genética; esse resultado, ainda que notável, não é por si só capaz de alçar o país ao desenvolvimento e de modificar sua posição relativa na divisão internacional do trabalho, permitindo ao país, na linha do aforismo de Ragnar Nurkse, deixar, em muitos aspectos, de “ser pobre porque é pobre”<sup>68</sup>. Uma necessidade crucial do desenvolvimento brasileiro seria, portanto, o fortalecimento de seu capital tecnológico na indústria e nos serviços, como forma de alcançar maior diversificação produtiva, garantindo por sua vez ampliação de mercados, elevação do nível geral da mão de obra, da oferta e qualidade do emprego e incremento da capacidade de investimento do Estado. Conforme espero poder sugerir convincentemente no capítulo VI *infra*, caberia ao Itamaraty importante papel nesse processo de modernização e diversificação tecnológica e inovadora de segmentos econômicos decisivos para o desenvolvimento.

## **2.2 – Políticas de integração com base na inovação: o Mercosul e a América do Sul**

No mesmo diapasão em que as diversas áreas geográficas e temáticas do MRE trabalham para promover a integração física, política e econômico-social da América do Sul, caberia um esforço de integração – além dos acordos de cooperação internacional e de iniciativas de cooperação/integração regional como a *Reunião Especializada de Ciência e Tecnologia do Mercosul* (RECyT) – no sentido de se buscar complementaridades em C,T&I com os países da região. Tais iniciativas poderiam contemplar a expansão da ainda incipiente integração produtiva, aproveitando-se a institucionalidade do Mercosul, da União de Nações Sul-Americanas (UNASUL) e/ou ainda da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica

---

<sup>68</sup> O Brasil, na verdade, em função dos seus dualismos sobejamente estudados na literatura econômica e sociológica, melhor seria caracterizado como um país “meio pobre”, em função dos seus renitentes indicadores de concentração de renda, mas também pelo seu movimento de expansão e inclusão econômico-social fruto da modernização. Melhor ainda seria relembrar o conhecido diagnóstico de que o Brasil “não é um país subdesenvolvido, é um país injusto”.

(OTCA)<sup>69</sup>. No caso de integração de políticas de inovação e de C&T sul-americanas, cabe destacar a proposta do Governo peruano, de abril de 2006<sup>70</sup>, de criação de uma “Rede virtual de inovação tecnológica”, no âmbito da então Comunidade Sul-Americana de Nações. O espírito da proposta, que se coaduna com princípios da economia evolucionista pós-schumpeteriana (de romper com trajetórias de dependência que ajudaram a incutir uma visão derrotista sobre a capacidade de nossos países de desenvolver uma civilização tecnológica avançada) contempla, entre outros princípios,

(...) a integração das forças produtivas do espaço sul-americano, com o objetivo de impulsionar novas trajetórias tecnológicas em nossos países que incentivem a criação e a inovação e propiciem a implementação de projetos a fim de competir no mercado, sob a ótica de uma nova liderança industrial, que promova a modificação do padrão econômico primário-exportador em favor de outro de maior base industrial, que fortaleça nossas economias.

No plano do Mercosul, a “diplomacia da inovação” poderia fortalecer e disseminar estudos e projetos de integração produtiva e de cadeias de valor, tal como contemplado na Declaração nº 12/08 do Conselho do Mercado Comum, aprovada durante a XXXV reunião do Conselho em San Miguel de Tucumán, Argentina, em 30/06/08, que instituiu o “Programa de Integração Produtiva do Mercosul”<sup>71</sup>. Entre os pontos fortes a destacar do programa mencionem-se a “iniciativa setorial de cooperação fronteiriça”<sup>72</sup>, a criação do “Grupo de integração produtiva do Mercosul” e da “Agência Mercosul de integração produtiva”, assim como a revitalização do “Observatório regional permanente sobre integração

<sup>69</sup> Reunião de Ministros e Altas Autoridades de Ciência e Tecnologia dos países-membros da OTCA; Estratégia de Ciência e Tecnologia para a Amazônia; Reunião da Associação de Universidades Amazônicas – UNAMAZ.

<sup>70</sup> Carta do Chanceler Oscar Maúrtua de Romana ao Chanceler Celso Amorim, 21/04/2006.

<sup>71</sup> Na mesma reunião do CMC foi aprovado o “Programa-marco de ciência, tecnologia e inovação do Mercosul para 2008-2012” (Declaração nº 03/08), cujo texto e apêndices estão disponíveis no endereço <[www.sice.oas.org/trade/mcrsrs/decisions/dec0309s.pdf](http://www.sice.oas.org/trade/mcrsrs/decisions/dec0309s.pdf)>.

<sup>72</sup> Nesse aspecto, vale ressaltar que a Embaixada em Montevidéu vinha negociando com o Ministério do Desenvolvimento Social do Uruguai (MIDES) a mobilização da indústria uruguaia de *software* e componentes de informática a instalação de unidade de serviços e/ou produção em município da fronteira, com capital de risco, investimentos, tecnologia e P&D fornecidos por ambos países, com apoio dos respectivos setores privados, e que pretende contar com recursos do FOCEM.

produtiva no Mercosul” (ORPIP). Entre os princípios norteadores do Programa-marco de C,T&I 2008-2012, cabe mencionar o “Eixo” nº 04, que trata da integração da infraestrutura da C,T&I do bloco, dos respectivos marcos legais, capacitação profissional, cooperação internacional extrabloco, mecanismos de financiamento e base de dados para a informação de C,T&I dos países da região.

Não obstante a riqueza, o alcance e a antevisão que tais iniciativas propiciam, há de se lembrar que não são inéditas, havendo antecedentes não tão longínquos e de nível de ambição comparável ao do novo marco normativo da integração regional<sup>73</sup>. Em 26/09/02, por ocasião de visita do então Presidente Eduardo Duhalde a Brasília, Brasil e Argentina adotaram “Entendimentos bilaterais sobre temas econômico-comerciais”, nos quais constava em destaque o tema da integração produtiva e da constituição de cadeias produtivas, na sequência do Acordo assinado em 21/03/2002<sup>74</sup>. Tais entendimentos geraram compromissos subsequentes de integração produtiva para os setores automotivo, turismo, madeiras, móveis e frangos e suínos.

Tal como se encontrava enunciado no texto dos Entendimentos fica patente que a perspectiva da integração produtiva se dava no sentido de promover e fortalecer as vantagens competitivas estáticas de ambos países, a partir de produtos que já contavam com importante presença de mercado internacional, inclusive extrarregional. Nesse sentido, muito embora fosse correto falar-se de integração produtiva, não se tratava de complementação produtiva, ou de integração produtiva calcada em políticas de inovação e de desenvolvimento de parcerias tecnológicas.

Nesse aspecto, o programa de integração produtiva no Mercosul que talvez mais tenha sido lembrado foi o “Foro de competitividade da cadeia

<sup>73</sup> O então Embaixador em Buenos Aires, José Botafogo Gonçalves, opinou, em 2003, que “A integração das cadeias de valor seria o passo crucial para o estabelecimento de uma verdadeira integração econômica.” Cf. em “Argentina recupera-se do desastre, diz Embaixador” (*Tempo Real CEBRI*, ed. de 07/05/2003, p. 02. Disponível em <[http://www.cebri.org.br/pdf/165\\_PDF.pdf](http://www.cebri.org.br/pdf/165_PDF.pdf)>.

<sup>74</sup> *Gazeta Mercantil*, 22/03/2002. O parágrafo dos “Entendimentos Bilaterais” que se referia às cadeias produtivas anunciava que “Os dois Governos ratificaram a importância de continuar os trabalhos sobre as cadeias produtivas, em particular nos setores automotor, têxtil e confecções, madeira e móveis e frangos e suínos, utilizando metodologia de análise e articulação das cadeias produtivas proposta pelo Brasil e consensuada com a Argentina, que permita um enfoque integral do tema com a participação dos atores envolvidos, tanto do setor público quanto privado. O objetivo dessa iniciativa é o de alcançar a integração efetiva do parque produtivo do Mercosul e a melhoria dos níveis de competitividade internacional, sobre a base de um processo virtuoso de especialização produtiva e complementação industrial”.

produtiva de madeira e móveis”, que previa uma identificação dos atores que compõem o setor e que pudessem constituir um sistema produtivo integrado, com vistas à melhoria e expansão da produção e a conquista de novos mercados. O projeto não teve maiores repercussões porque se verificou que a ponta dinâmica da cadeia, isto é, a parte de serviços de *design* dos móveis, estava basicamente concentrada nos municípios do Vale dos Vinhedos, no Rio Grande do Sul, e que a integração produtiva que se pretendia cristalizava as vantagens comparativas regionais, com “o Uruguai fornecendo a madeira e a fabricação ficando por conta do Rio Grande do Sul”, conforme chegou a sugerir um ex-Governador do Estado.

Tais dificuldades em torno do projeto moveleiro – cuja descrição mais pormenorizada não caberia aqui – e da integração produtiva de modo geral no Mercosul e na América do Sul devem servir de alerta para as recentes e futuras iniciativas que passaram a compor a agenda da diplomacia brasileira e dos países vizinhos. Se bem que as preocupações com inovação constem claramente da Declaração 12/08 do CMC, é de suma importância que iniciativas de caráter micro, ou *bottom-up*, tenham um sentido estratégico mais amplo que transcenda o plano setorial. Tal sentido se revela não propriamente nos resultados econômico-financeiros da integração produtiva, mas na replicação do seu *modus faciendi* entre as unidades produtivas com potencial de virem a constituir um sistema regional ou local de inovação. A dimensão fronteiriça da integração produtiva torna-se especialmente relevante na medida em que experiências bem-sucedidas de inovação tendem a ser observadas em aglomerados empresariais (*clusters*) com presença relativamente homogênea dos fatores que possibilitam sua indução: forte interatividade e cooperação entre as empresas, intercâmbio de conhecimento, circulação de mão de obra qualificada ou semiquificada, presença de universidades e escolas técnicas de vocação regional, capital de risco ou apoio oriundo de financiamentos governamentais ou multilaterais, etc.

Iniciativas de integração produtiva nessa modalidade *bottom up* – de forte impacto político nos esforços brasileiros de integração regional e que podem, inclusive, conforme salientado em capítulo anterior, influenciar políticas públicas de caráter mais geral ou nacional – requerem minuciosos estudos de mercado sobre as características dos sistemas regionais de inovação onde pretendem estar situadas, tendo presente que a região objeto de análise constitui um espaço produtivo distinto, que

transcende o dos países que a compõem e que não constitui tão somente uma soma automática dos fatores produtivos dessa região. Em suma, somente quando regiões integradas por países distintos lograrem gerar rotas tecnológicas próprias, adquirir confiança, identidade e “linguagem” comum é que poderão tornar-se espaços dinâmicos de inovação. Tal abordagem não poderá estar ausente da implementação de iniciativas de integração produtiva, de parte do Itamaraty ou do MDIC, a quem caberá vincular políticas industriais com a diplomacia da inovação, tanto ao incorporar atores e sistemas regionais ao processo quanto ao valer-se de outras experiências de integração produtiva, em contextos sociogeográficos de regiões com características similares às dos países sul-americanos.

Este capítulo buscou explorar, num corte histórico e espacial, as dificuldades enfrentadas pela América Latina para se inserir de modo competitivo nos eixos dinâmicos da globalização econômica. Se as grandes transformações que ensejaram a globalização política encontraram como seus promotores principais os países do Sul e da América Latina em particular – primazia dos Direitos Humanos, fortalecimento do multilateralismo e da integração política, incorporação de temas sociais e da temática do desenvolvimento à agenda internacional –, esses países tradicionalmente ocupam posição secundária na agenda da globalização econômica. Temas como transferência de tecnologia (a partir, por exemplo, da experiência da China de condicionar investimentos estrangeiros à criação de centros de pesquisas tecnológicas vinculados às empresas), democratização e apropriação do conhecimento, acesso aos mercados dos países industrializados, disciplina global para investimentos não produtivos, regras mais claras e equitativas para a competição internacional e incorporação dos países de menor desenvolvimento relativo no processo decisório dos foros e organismos econômicos multilaterais compõem a nova agenda da globalização econômica, para cuja elaboração a participação dos países emergentes e “do Sul” será inevitável e indispensável. De outra parte, o capítulo buscou mostrar novas perspectivas pelas quais plataformas de inovação podem se incorporar à agenda neodesenvolvimentista dos países da região. O peso determinante do Brasil dos dias atuais na economia, na política, no progresso científico e nos processos de desenvolvimento tecnológico da região alçam-no à condição de exemplo de políticas de desenvolvimento

concebidas por cepalinos, estruturalistas e escolas representativas do pensamento latino-americano em ciência, tecnologia e sociedade<sup>75</sup>. Tais destaque e representatividade requerem uma descrição e uma análise mais minuciosa do ainda incipiente sistema nacional brasileiro de inovação. É o que pretendo realizar no próximo capítulo, que inaugura a segunda parte, mais descritiva, deste trabalho.

---

<sup>75</sup> Três expoentes dessa tradição seriam Sábato (1975), Oteiza & Vessuri (1993) e Dagnino (2002).

## Capítulo III

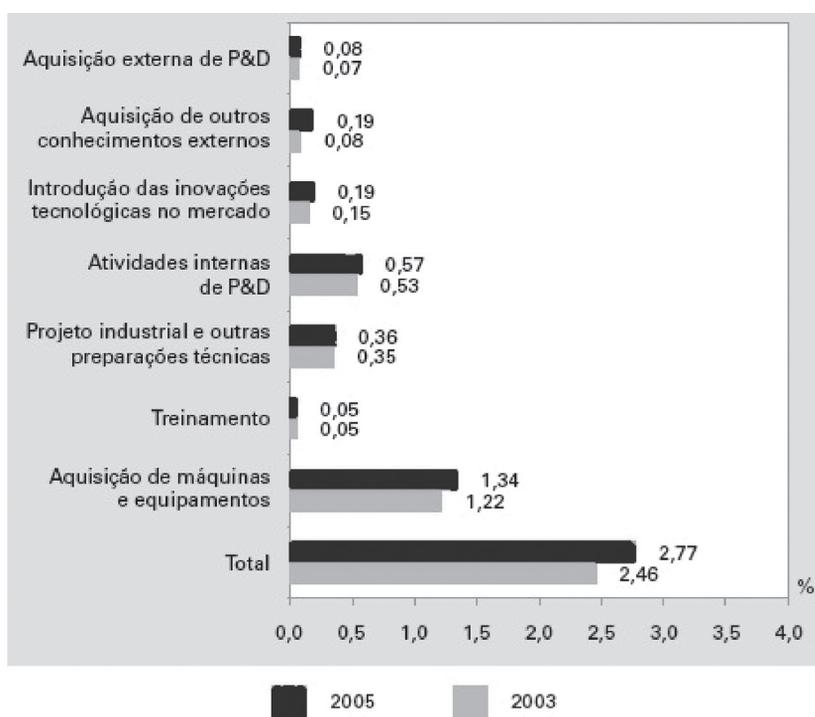
# Sistema Brasileiro de Inovação: um todo menor que suas partes

O sistema brasileiro de inovação (SNB) não poderia deixar de expressar os dualismos característicos da sociedade brasileira. A existência de um *sistema*, em sentido lato, representa por si mesmo o rápido e notável amadurecimento, no espaço de menos de duas décadas, do padrão produtivo do país, amadurecimento que se constata por sua diversificação, ampliação, novos processos e maior exposição ao risco e às vicissitudes do capitalismo internacional. Se é correto afirmar que, em meados dos anos 90, o Brasil dispunha de um sistema de pesquisa científica e tecnológica estruturado, é certo – pelas razões discutidas e apontadas nos capítulos anteriores – que esse sistema veio a incorporar inequivocamente o componente da inovação, a partir do envolvimento de alguns segmentos do setor produtivo, público e privado, em processos de incorporação e absorção de conhecimento. Essa parcial e ainda limitada conversão da economia brasileira em uma economia do conhecimento trouxe, entretanto, forte impacto para a inserção e a competitividade internacional do país, bem como consequências benéficas concretas para a balança comercial e para a sustentabilidade dos seus indicadores macroeconômicos ao longo deste século XXI.

Segundo a Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em parceria com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) do MCT (IBGE,

2007), o número de empresas industriais inovadoras no país passou em 2005 para 30.377, em relação às 28.037 de 2003, representando um aumento de 8,4%<sup>76</sup>. Em relação aos dispêndios das empresas brasileiras em atividades inovadoras, a PINTEC registrou um incremento desse investimento de 2,46% para 2,77% em relação ao faturamento total dessas empresas, conforme indicado no gráfico 3.1 abaixo (IBGE, p. 44, 2007):

**Gráfico 3.1 – Dispêndios nas atividades inovativas como percentual da receita líquida de vendas, segundo atividades selecionadas da Indústria – Brasil – 2003/2005**



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2003 e Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005.

<sup>76</sup> A PINTEC é expressamente inspirada no Manual de Oslo da União Europeia (1997) e, mais especificamente, no modelo proposto pela *Oficina Estatística* EUROSTAT para a realização da *Community Innovation Survey – CIS III 1998-2000*, da qual participaram os 15 países-membros. Ver IBGE, p. 14, 2007.

O comportamento inovador geral das empresas reflete um ligeiro aumento da intensidade da pesquisa e desenvolvimento (P&D) do setor privado brasileiro que, entretanto, tem-se revelado constante e crescente desde 2004, reduzindo gradativamente a diferença em relação aos gastos públicos (Governo Federal e governos estaduais), de modo que ambos setores respondem *grosso modo* por cerca de 50% da P&D cada um no país (MCT, p. 61, 2007). Setores de alta ou média intensidade tecnológica, como o aeroespacial, material de transporte, químicos, máquinas e equipamentos, biocombustíveis e eletroeletrônicos ampliaram sua participação no mercado internacional, o que se refletiu no crescimento progressivo, desde 2002, do percentual das exportações brasileiras no total das exportações mundiais, de 0,932%, em 2002, para 1,164, em 2007 (MDIC, p. 23, 2008). O setor agropecuário mostrou-se, entretanto, como o grande responsável, no período, pelo aumento do impacto da produção brasileira no comércio mundial. A produtividade dos biocombustíveis, graças a pesquisas realizadas por entidades como EMBRAPA e por diversos institutos agrônômicos universitários do país, consolidou-se como a mais alta no mundo, com 6.800 litros por hectare, em relação à produtividade do etanol e do biodiesel em outros países, com crescimento médio anual de 3,77% (Goldemberg, p. 05, 2008).

Esses e diversos outros exemplos de modernização e expansão da economia e da produção brasileiras, da produtividade e das exportações, sempre com aumento correspondente de conhecimento e valor agregado, autorizam-nos a estimar que tais experiências de inovação estariam se revestindo de caráter *sistêmico* na economia brasileira. Em outras palavras, com base nos conceitos e elementos apresentados em capítulos anteriores, os diversos agentes econômicos brasileiros estariam, em sua maioria, segundo essa perspectiva mais otimista, valendo-se mais do intercâmbio e do apoio de agências governamentais e de polos de produção de conhecimento com vistas ao aprimoramento contínuo e *irreversível* do padrão produtivo brasileiro. No entanto, em comparação com os 38 países da OCDE e observadores, as exportações de serviços (que constituem um indicador preciso de participação de atividades intensivas em conhecimento no comércio) do Brasil situam-se, em termos *absolutos*, à frente apenas de Finlândia, Islândia e Nova Zelândia (OCDE, p. 69, 2006). A participação de produtos de alta e média intensidade tecnológica na pauta exportadora brasileira decresceu ligeiramente em

2007, por sua vez, em relação a anos anteriores (MDIC, p. 15, 2008). Indique-se, além disso, que o aumento de atividades inovadoras de parte das indústrias brasileiras é essencialmente marcado pela importação de bens de capital, que se traduz efetivamente em inovação somente quando a tecnologia incorporada a máquinas e equipamentos pode ser livremente reproduzida ou aperfeiçoada endogenamente pela firma (por meio, por exemplo, de processos de engenharia reversa), em etapas posteriores de sua evolução<sup>77</sup>.

Entre esses dados positivos e algo negativos desponta, entretanto, um importante contraste indicativo do grau de desarticulação ou, ao menos, do caráter incipiente do SNB, inclusive diante das incontestáveis evidências de *desindustrialização* da economia brasileira durante o período 2007-2011. Apesar de o Brasil ser um dos países com a maior taxa de crescimento de publicações científicas indexadas em todo o mundo, alcançando perto de 2% do total em 2006 (Bound, p. 30, 2008) e tendo chegado a 2,7% em 2011, o número de patentes registradas no *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) foi de apenas 0,08% do total. Ainda que se possa corretamente argumentar contra o depósito de patentes como critério de inovação (diante da característica intrínseca e primordial da *intangibilidade* de grande parte dos processos de inovação) e contra a produção acadêmico-científica indexada como condição não suficiente para o incremento da taxa de inovação na economia de modo geral, torna-se evidente que tal descompasso é uma das manifestações mais conspícuas da desarticulação, da desfuncionalidade e do isolamento de determinados elementos críticos para o funcionamento do SNB.

Essa desarticulação entre a produção do conhecimento no país, operação de mecanismos de transferência de tecnologia e absorção do conhecimento de modo geral pelo setor privado e as dificuldades de interação entre o Governo e o setor produtivo são explicitamente reconhecidas, além de pela quase totalidade dos analistas de C,T&I

---

<sup>77</sup> Hirata (p. 137, 2006) reafirma o entendimento derivado da leitura dos números da PINTEC: “A aquisição de máquinas e equipamentos continua sendo a forma mais comum de aquisição de tecnologia por parte das empresas, possivelmente também a mais barata e mais fácil, com resultados limitados nos médio e longo prazos, se não houver outras estratégias.” Também Paula e Silva (p. 1339, 2005) concorda que “a aquisição de máquinas e equipamentos continua sendo o principal meio de modernização tecnológica, enquanto são reduzidas tanto as atividades internas de P&D quanto as articulações com outras empresas e com as instituições de pesquisa”.

brasileiros<sup>78</sup>, pelo próprio MCT, na introdução ao seu *Plano de Ação 2007-2010*, que evoca a necessidade de uma coordenação entre a política de C,T&I e a Política Industrial (MCT, p. 31, 2007). Nesse aspecto, iniciativas do Governo Federal como a promulgação das Leis de Inovação (nº 10.973, de 02/12/2004), “do Bem” (nº 11.196, de 21/11/2005), de Informática (nº 8.248, de 23/10/1991, aperfeiçoada pela Lei nº 11.077, de 30/12/2004) e, mais recentemente, da Lei nº 12.349/10, assim como a instituição do mencionado *Plano de Ação 2007-2010* de C,T&I para o desenvolvimento nacional, e da *Política de Desenvolvimento Produtivo* do MDIC, consistem em políticas explícitas para promover, basicamente, sob a égide do Estado, a incorporação de conhecimento científico-tecnológico à estrutura produtiva do país.

Em linhas gerais, portanto, o SNB situa-se numa escala intermediária entre os sistemas mais maduros e consolidados dos países mais desenvolvidos da OCDE e entre a vasta maioria dos países do mundo que sequer contam com um sistema de ciência e tecnologia, quanto mais de inovação. O Brasil pertence claramente a uma categoria de países como os BRIC ou IBAS, além talvez de Argentina, México e Malásia, que dispõem de um certo grau de diversificação de pesquisa e produção de conteúdo tecnológico, presença de instituições fomentadoras da pesquisa e certo grau de articulação com o setor privado, ademais da existência de centros de pesquisa científica e de P&D que lhes permitem desprender-se em certa medida de trajetórias de desenvolvimento que os relegam a uma posição mais estática que dinâmica na divisão internacional do trabalho. Nesse aspecto, o caráter intermediário ou imperfeito do SNI desses países – o Brasil, nesse grupo, situando-se atrás apenas da China e, menos evidentemente, da Rússia – reflete sua posição relativa no cenário internacional de países emergentes ou de potências regionais “semiperiféricas”. Em termos concretos, trata-se de países com condições de efetiva autonomia para consolidarem sistemas de inovação e políticas de desenvolvimento em prazos relativamente curtos, de cerca de uma década (ou de países com “capacidade de resistência”, conforme exortaria Hélio Jaguaribe).

---

<sup>78</sup> Ver, por exemplo, Hirata (p. 78, 2006), Possas (p. 344, 2005), Dagnino & Dias (p. 378, 2007), Salles Filho & Bonacelli (p. 30, 2007), Possas, Suzigan & Furtado (p. 178, 2006), entre vários outros. Newton Hirata lamenta “[ser] consenso nos meios empresarial e acadêmico que a interação é baixa, que empresas e academia estão em universos paralelos”.

Pode-se então inferir que, não obstante a germinação do sistema brasileiro de inovação, a partir das transformações estruturais do padrão produtivo e da forma de atuação do empresariado brasileiro a partir da segunda metade dos anos 90 – mais exposto à competição, incorporador de um viés mais exportador na indústria, tendo despertado para a necessidade de intensificação de parcerias com outros segmentos da sociedade (fornecedores, consumidores, Governo, academia, outras empresas) e com o virtual desaparecimento posterior do estado patrimonial no Brasil – a noção de “sistema” não é ainda rigorosamente aplicável no caso brasileiro, pois exigiria uma exponenciação muito maior dos fatores positivos elencados acima. Corolário importante a se destacar dessa afirmação é que o SNB pleno não surgirá a partir de condições espontâneas de mercado, uma vez que o padrão de acumulação das empresas brasileiras não transpôs o limiar da necessidade de inovação constante e de articulação rotineira com os demais segmentos da sociedade, prevalecendo ainda certas condições tradicionais de pseudocompetitividade como mão de obra relativamente barata, amplo mercado, produção massificada e estandardizada, parque industrial e estoque de bens de capital recentemente renovados. Essa ressalva pode ser corroborada pelo retraimento da participação dos bens industriais na pauta de exportações, relativamente à dramática expansão do agronegócio brasileiro nesta década. Em termos absolutos, porém, o aprendizado exportador da primeira metade dos anos 90 e desta década – em grande parte devido aos acordos de livre-comércio assinados pelo Brasil e, em especial, ao Mercosul e ao esforço político-diplomático de diversificação de mercados – permitiu a parcela relevante da indústria brasileira voltar-se para fora e assumir papel crescente de investidora de peso no mercado internacional.

Nasser (pp. 1379-1380, 2005) sintetiza com propriedade a circunstância de o Brasil ainda não dispor de um SNI consolidado, valendo-se de comparações com os países de maior PIB no mundo:

Não há país dito desenvolvido que não seja desenvolvido *tecnologicamente*, podendo-se até mesmo afirmar que ser desenvolvido é estar no estado de arte do conjunto de técnicas críticas para a produção de ponta, isto é, para os afazeres econômicos com maior valor agregado. (grifo meu)

## Preceitua, mais além, que

Há países, como os Estados Unidos e a Alemanha, que têm grande dimensão científica e tecnológica simultaneamente; há países como a Índia, com grande expressão científica mas modesta dimensão tecnológica e países como o Japão, com grande expressão tecnológica, mas menor expressão científica.

O Brasil guardaria claramente mais semelhanças com o caso da Índia, ainda que tanto sua pesquisa científica quanto sua expressão tecnológica situem-se em patamar relativamente inferior ao do país asiático<sup>79</sup>.

Este capítulo buscará apontar os pontos fortes e destacados do SNB, assim como suas deficiências, com vistas a apoiar a compreensão sobre o seu funcionamento e, desse modo, dispor de elementos e sugestões gerais para a formulação de políticas públicas, mais particularmente de parte do Itamaraty, para a operação e desempenho do sistema – o que será feito ainda, sob uma perspectiva diferente, também no capítulo VI. Desse modo, serão apresentados: a) a descrição, em linhas gerais, do sistema. Essa descrição virá acompanhada de um argumento normativo básico em prol da sua *diversificação*, da mesma forma em que se busca a diversificação de outras áreas-chave da economia brasileira, como exportações e matriz energética; b) a descrição dos instrumentos institucionais adotados nos últimos anos (desde ao menos a instituição dos Fundos Setoriais nos anos 90)<sup>80</sup> para o fortalecimento do sistema; c) alguns exemplos relativos ao papel que o MRE ocupa no sistema e em seus programas de fomento; d) a menção a algumas experiências bem-sucedidas que têm orientado a formulação de políticas públicas para o setor (a dimensão *bottom up* do sistema); e) a enumeração dos seus principais trunfos e deficiências; e f) sugestões de ordem geral para o seu aprimoramento.

<sup>79</sup> Além do PIB indiano crescer mais rapidamente que o brasileiro (8,7% em 2007, contra 4,6% do Brasil), o país produz cinco vezes mais patentes (Bound, p. 20, 2008) e suas companhias investem mais em P&D, além de produzirem, em termos absolutos, quase o dobro dos artigos científicos publicados por brasileiros no exterior (King, p. 312, 2004), embora haja evidências de que essa diferença esteja se reduzindo. O Brasil, por outro lado (pelo menos até 2004, conforme dados da OCDE), detinha patamar superior geral de investimentos em P&D (0,91% do PIB, contra 0,78% da Índia), assim como de investimentos públicos em ensino superior (0,35% do PIB, contra apenas 0,03 no caso da Índia) (OCDE, pp. 40-43, 2006).

<sup>80</sup> A relação dos fundos e respectivas fontes de financiamento encontram-se no Anexo 3.1, a partir de tabela elaborada por Pereira (pp. 10-11, 2005).

### 3.1 – Inovação no Brasil: marchas e contramarchas do sistema

O sistema brasileiro de ciência, tecnologia e inovação surpreende e impressiona para o padrão de países não industrializados, suscitando certa perplexidade do porquê de não haver ainda atingido os patamares de desenvolvimento observados em países como China, Espanha ou Itália. Embora de institucionalidade recente – a criação do MCT em 1985 definiria uma marco e um *locus* de formulação e implementação de políticas e um reconhecimento de que caberia ao Estado a responsabilidade maior pela capacitação tecnológica do país – a base da pesquisa científica apresenta resultados respeitáveis e notáveis. O Brasil já dispunha, entretanto, de um importante sistema de fomento à pesquisa desde 1951, a partir da criação do *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* – CNPq e da *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior* – CAPES, bem como havia uma disposição do Governo do Estado de São Paulo, já nos anos 60, de investir fortemente na criação de um sistema estadual de C&T, a partir da destinação compulsória de recursos orçamentários e fiscais mínimos para tais atividades. Os três setores do sistema brasileiro – governo, infraestrutura de pesquisa e setor privado – exibem uma grandiosa organização de apoio à produção científica e tecnológica, embora, como se verá, os resultados agregados ainda deixem muito a desejar. Uma das razões principais para esse baixo desempenho relativo do sistema é que, frequentemente, e na maior parte das vezes, é considerado sob uma perspectiva estática, em que a excelência de suas partes componentes não se traduz na excelência do sistema como um todo. Tanto na realidade da vida econômica quanto nas concepções metodológicas da teoria dos sistemas são as relações entre as partes constitutivas que definirão sua natureza, e não a mera existência dessas partes<sup>81</sup>.

O MCT pode ser considerado o expoente ou a “nau capitânia” do SNB. Com orçamento inicial de quase US\$ 6 bilhões para 2008, correspondentes a 38,7% dos recursos de P&D do Governo Federal<sup>82</sup>

<sup>81</sup> Hillel Ruben (p. 67, 1985) salienta o traço distintivo de um sistema ou conjunto, em oposição a agregados de partes, em que “(...) as *relações* entre as partes, no primeiro caso, são determinantes para a sua definição, ao passo que [em um agregado] tais relações não representam nenhuma importância.”

<sup>82</sup> Dado informado por Adriano Duarte, da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do MCT, no “II Curso sobre Cooperação Internacional em C,T&I”, Brasília, 19/08/2008.

e com R\$ 41 bilhões adicionais disponíveis para o triênio 2008-2010, por conta do Plano de Ação *Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional* (PACTI) (integrado ao *Programa de Aceleração de Crescimento – PAC*), o Ministério mantém 13 unidades de pesquisa e quatro outras entidades vinculadas, *todas* com reputação de excelência em seus respectivos campos de atuação<sup>83</sup>. Entre as diversas ações do MCT podem ser relacionadas a elaboração de indicadores de avaliação, estudos e diagnósticos de mercado e perfis de projeto, cooperação internacional, descentralização (com foco em programas nas regiões Norte e Nordeste), inclusão social, popularização e difusão da C&T, fomento preferencial às áreas de ciências exatas e biomédicas, segurança alimentar, cadeias produtivas e arranjos produtivos locais, entre outras. Há de se assinalar, como um problema a se ter em conta na organização do MCT, a sobreposição de programas e funções entre distintas agências do Ministério, especialmente, mas não exclusivamente, no que tange à cooperação internacional realizada por órgãos como a Secretaria de Política de Informática, o Departamento de Popularização e Difusão da C&T e o Departamento de Ações Regionais para a Inclusão Social, que não raro duplicam agendas, geram vazios funcionais ou não se coordenam entre si, sobretudo na área de TIC, tema tratado diretamente por até quatro órgãos ou agências do Ministério<sup>84</sup>.

Além do MCT, o setor público-estatal do SNB é constituído pelos Ministérios da Educação (CAPES, sistema de universidades e

<sup>83</sup> A estrutura regimental do MCT foi definida pelo Decreto nº 5886, de 6/9/2006. Os 13 institutos de pesquisa são o *Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia* (INPA), *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais* (INPE), *Instituto Nacional de Tecnologia* (encarregado basicamente de programas de transferência de tecnologia), *Instituto Nacional do Semiárido*, *Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia* (encarregado da área de tecnologias da informação e das comunicações – TIC), *Centro de Pesquisas* (de Tecnologia da Informação) *Renato Archer*, *Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas* (CBPF), *Laboratório Nacional de Astrofísica* (LNA), *Laboratório Nacional de Computação Científica* (LNCC), *Museu de Astronomia e Ciências Afins* (MAST), *Museu Paraense Emílio Goeldi*, *Centro de Tecnologia Mineral e Observatório Nacional* (ON). As unidades descentralizadas são a *Agência Espacial Brasileira* (AEB), *Comissão Nacional de Energia Nuclear* (CNEN – autarquia), CNPq (Fundação) e FINEP (empresa pública). O Ministério supervisiona ainda os planos estratégicos formulados pelas organizações sociais na área de C&T, a *Associação Brasileira de Tecnologia Luz Síncrotron* (ABTLuS), *Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá*, *Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada* (IMPA), *Rede Nacional de Pesquisa* (RNP) e *Centro de Gestão e Estudos Estratégicos* (CGEE).

<sup>84</sup> Entrevista ao autor concedida pelo Coordenador-geral de Serviços Tecnológicos do MCT, Reinaldo Ferraz, Brasília, novembro de 2007.

Escolas Técnicas)<sup>85</sup>, Agricultura, Pecuária e Abastecimento (EMBRAPA, Instituto Nacional de Meteorologia e *Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira* – CEPLAC), MDIC (BNDES, *Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial* – ABDI, *Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial* – INMETRO e *Instituto Nacional da Propriedade Industrial* – INPI)<sup>86</sup>, Saúde (*Fundação Oswaldo Cruz* – FIOCRUZ e *Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos* – SCTIE)<sup>87</sup>, Minas e Energia (*Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobras* – CENPES e *Centro de Pesquisas de Energia Elétrica* – CEPEL, *Departamento Nacional de Produção Mineral* – DNPM, *Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais* – CPRM/Serviço Geológico do Brasil), Defesa (*Instituto Tecnológico da Aeronáutica* – ITA, *Centro Técnico Aeroespacial* – CTA, *Instituto Militar de Engenharia* – IME e *Centro Tecnológico do Exército* – CETEx), Comunicações e Planejamento, Orçamento e Gestão (especialmente por conta do IBGE e do levantamento de indicadores). Além desses caberiam (num plano normativo) a Ministérios como o da Cultura e das Relações Exteriores ações voltadas para o fortalecimento dos processos de inovação no país, a partir da preservação e valorização de manifestações autóctones e locais, num caso, e em outro, da articulação e mobilização de parcerias externas para o desenvolvimento<sup>88</sup>.

<sup>85</sup> Há 2.165 universidades no Brasil, das quais 230 públicas e 55 Federais, além de 39 Escolas Técnicas Federais, sistema que, no total, congrega mais de 4,5 milhões de estudantes e pesquisadores (Bound, p. 42, 2008). Com as poucas exceções das universidades e centros de corte confessional, a pesquisa científica no Brasil está reservada quase que exclusivamente às entidades públicas. Tal circunstância evidencia o saudável paradoxo de que, no Brasil, o sistema de inovação possui dois de seus vértices (governo e universidades) fortemente interconectados sob as perspectivas operativa e funcional, muito embora, sob as dimensões epistemológica e acadêmica, as universidades gozem de integral independência. Bonacelli & Salles-Filho (2007) apresentam visão mais crítica das relações entre o Estado e as Organizações Públicas de Pesquisa (OPP) no sentido de que estas padeceriam de ampla descoordenação político-operacional com o Estado e de que são por ele estranguladas orçamentariamente, em uma visão “curto-prazista e *ad hoc*”. “Em nenhum momento se colocou na pauta uma agenda meso ou macroinstitucional de organização e coordenação das OPPs, dentro da perspectiva sistêmica do cenário nacional de C,T&I” (Bonacelli & Salles-Filho, p. 31, 2007).

<sup>86</sup> Há no Brasil mais de 2.000 laboratórios de metrologia, calibração e certificação (Grando, p. 1041, 2005).

<sup>87</sup> Cabe ao Departamento de Ciência e Tecnologia da SCTIE “formular, implementar e avaliar as Políticas Nacionais de Assistência Farmacêutica e de Medicamentos, incluindo hemoderivados, vacinas, imunobiológicos e outros insumos relacionados.” Cf. em <[http://dtr2001.saude.gov.br/sectie/apresent\\_sctie.htm](http://dtr2001.saude.gov.br/sectie/apresent_sctie.htm)>.

<sup>88</sup> Ressalte-se a criação, em 2011, no âmbito do Ministério da Cultura, da “Secretaria de Inovação e da Economia Criativa”, voltada para avaliar, promover e expandir esse setor no PIB e na economia brasileira de modo geral.

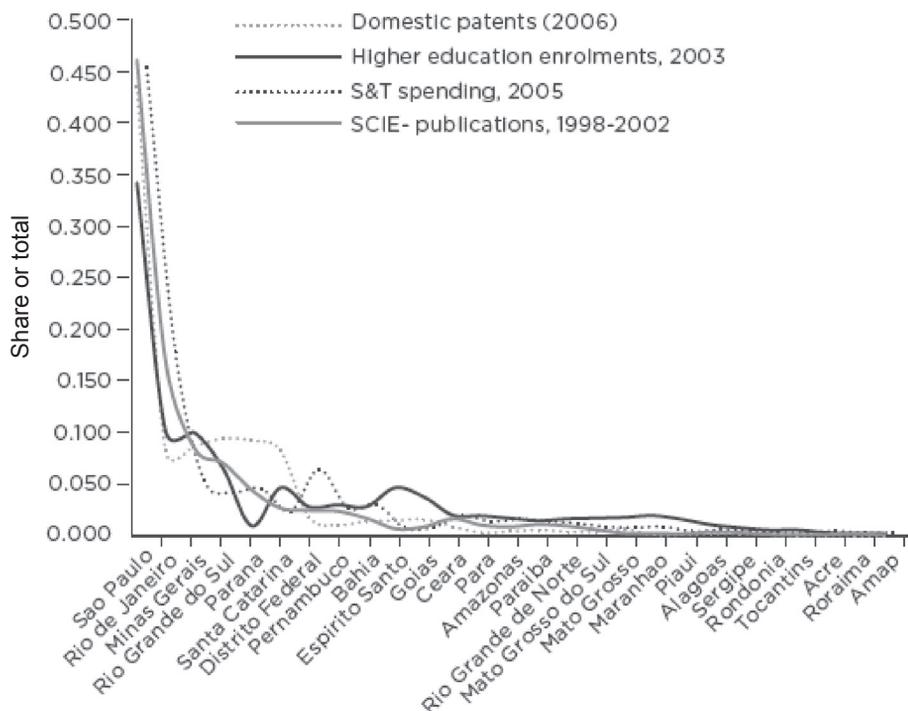
Outra vertente de primeira dimensão do SNB são os sistemas estaduais de fomento e amparo à pesquisa, entre os quais desponta o da *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo* – FAPESP, com orçamento anual de cerca de R\$ 500 milhões, formados a partir da destinação de até 1,0% dos tributos arrecadados pelo Estado de São Paulo, conforme estipula a Constituição estadual<sup>89</sup>. Além da FAPESP, outras agências estaduais mais destacadas são a FAPERJ (orçamento para 2008 de R\$ 223 milhões) e a FAPEMIG (R\$ 200 milhões, também para 2008), fazendo com que os sistemas estaduais de C&T somados alcancem cerca de 25% dos fundos públicos gerais diretamente destinados à C,T&I no Brasil (os 75% restantes constam do orçamento do MCT).

Se o aporte dos sistemas estaduais representa um reforço considerável para o SNB, não só em termos orçamentários, mas sobretudo qualitativos, ele também expressa uma de suas mais sérias distorções: a concentração pronunciada das atividades de C,T&I na região Sudeste do país. O gráfico a seguir, extraído de Bound (p. 58, 2008), expressa a total supremacia dos três grandes Estados do Sudeste em quesitos como depósito de patentes, matrículas em universidades, investimentos em C&T e publicações em revistas e periódicos indexados internacionalmente. Como dado que exemplifica de forma definitiva essas distorções, a Universidade de São Paulo (USP) é responsável pela publicação de 25% dos artigos científicos brasileiros em revistas indexadas. Isso quer dizer que, se a participação bibliométrica internacional brasileira é de cerca de 2% do total mundial, a USP sozinha responde por 0,5% desse volume.

---

<sup>89</sup> Crodowaldo Pavan (p. 348, 2002) afirma que, por mecanismos e artifícios contábeis diversos, o orçamento da entidade jamais alcançou, desde sua criação em 1962 (com exceção do Governo Carvalho Pinto) o 1,0% estipulado, havendo anos em que o orçamento se situou em apenas 0,11% da arrecadação fiscal do Estado.

**Gráfico 3.2 – Participação dos Estados brasileiros em atividades de ciência e inovação**



Tal hipertrofia da C,T&I brasileira nos três grandes Estados do Sudeste é particularmente deletéria para a constituição do SNB, considerando que as atividades de inovação requerem transbordamentos provenientes de distintas bases geográficas simultaneamente para que se possa mitigar as desigualdades e desníveis de desenvolvimento. Assim, apenas a destinação hipotética de maiores recursos fiscais na área de C&T para o Estado do Amazonas, a partir da repartição de excedentes produtivos e de capital gerados em São Paulo, não servirá para que o Norte esteja integrado ao SNB. Do mesmo modo, as cerca de 450 companhias que integram o Polo Industrial de Manaus e o quase 1,5% gerado para a formação do PIB brasileiro não são suficientes para que a região esteja plenamente integrada ao SNB, pelo fato de a P&D que movimenta as atividades daquele distrito industrial ser oriunda de

políticas formuladas pelas matrizes no exterior ou por subsidiárias ou coligadas no Sul e Sudeste do país. Ou seja: mais recursos fiscais e ampliação da base industrial de uma região são condições necessárias, mas não suficientes, para sua incorporação a um genuíno SNI. O desenvolvimento regional desigual afeta seriamente a implantação de um SNI no país uma vez que esse processo se sustenta somente a partir de uma espiral virtuosa e coevolutiva dos fatores que induzem a inovação, tais como disponibilidade de capital e de investimentos públicos e de P&D pelas empresas, fortalecimento da pesquisa científica de base regional, integração regional física e da infraestrutura, introdução de novos setores produtivos e conexão desses novos setores com os mercados doméstico e internacional<sup>90</sup>.

Como corolário evidente dessas considerações sobre a hipertrofia do Sudeste e particularmente de São Paulo nos indicadores de C,T&I, tal realidade contribui mais para o fortalecimento e consolidação de um “sistema paulista de inovação” do que propriamente do SNB<sup>91</sup>. Um grande paradoxo gerado pela concentração da ciência brasileira em poucos estados é que a produção científica *sobre* a região amazônica, no exterior e em outros Estados, é infinitamente superior, em termos quantitativos e qualitativos, à pesquisa gerada *na* Amazônia, e a despeito da elevada reputação internacional de um centro de pesquisas do porte do INPA.

A projeção do Estado brasileiro na constituição do SNB, além de marcante no caso da pesquisa científica e tecnológica – devido ao peso do sistema universitário público na promoção e expansão dessas atividades –, é igualmente expressiva no caso da atividade econômica de modo geral, por conta de sua participação direta e indireta em P&D, em áreas como energia e desenvolvimento industrial. De fato, sistemas teóricos de cunho evolucionista como o “Triângulo de Sábato” e a “Hélice Tripla” de Etkowitz/Leydesdorff teriam dificuldades de serem

<sup>90</sup> Os riscos para as políticas de inovação de negligenciarem esforços de desenvolvimento regional têm um eloquente paralelo no nível microeconômico, conforme sugere Moraes Mello (p. A-3, 2008): “Investir em C&T não é a garantia de sobrevivência para nenhum empreendimento. Não investir em C&T é certamente uma sentença de morte para qualquer empreendimento que pretenda manter-se ativo em longo prazo.”

<sup>91</sup> Em épocas passadas, durante um curto período nos anos 90, a concentração da pesquisa científica na região Sudeste, e especialmente no Estado de São Paulo, chegou a constituir uma política deliberada do MCT, sob o argumento de que os recursos investidos em São Paulo teriam um poder multiplicador e um “coeficiente de eficiência marginal” superior ao de recursos investidos nas regiões Norte e Nordeste do Brasil.

aplicados ao caso brasileiro, em vista da participação direta do Estado na competitividade e qualidade de seus sistemas produtivo e universitário. No primeiro caso, a participação estatal direta se dá por intermédio de entidades como as *Indústrias Nucleares do Brasil* – INB, Petrobras, BNDES e Itaipu binacional e seu parque tecnológico, por exemplo. No caso da Petrobras, assinalem-se os investimentos da ordem de US\$ 1 bilhão em P&D (5% dos quais em biocombustíveis e US\$ 100 milhões em áreas menos desenvolvidas do país) e um lucro líquido, em 2007, de R\$ 21,5 bilhões, correspondentes a três vezes e meia o orçamento projetado do MCT para o mesmo ano. A empresa abriga milhares de cientistas, a maioria dos quais estará situada no maior laboratório da América Latina, o *Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello* (CENPES), na Ilha do Fundão, no Rio de Janeiro. Grande parte dos engenheiros da empresa completou ciclo de pesquisas nas mais prestigiosas instituições acadêmicas mundiais nas áreas de engenharia do petróleo, geofísica, geoquímica e engenharia de produção, sobretudo nos Estados Unidos e Inglaterra<sup>92</sup>.

Já o BNDES comprometeu, em 2007, recursos da ordem R\$ 1,6 bilhão para diversos programas de desenvolvimento e capacitação tecnológica de empresas, por intermédio de diversos programas como o *Fundo Tecnológico* – FUNTEC (modalidade fundo perdido não reembolsável), dirigido a programas principalmente nas áreas de energias renováveis provenientes da biomassa, *software*, soluções biológicas para o desenvolvimento da agropecuária e fármacos obtidos por biotecnologia avançada; programas na modalidade de crédito às empresas, como *Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, Inovação para a Produção* e outros específicos, como para o desenvolvimento do sistema brasileiro de TV digital e fortalecimento das empresas do setor e para o desenvolvimento da cadeia produtiva farmacêutica; e programas de apoio via participação acionária, entre os quais se destaca o CRIATEC, fundo de investimento para incentivar empresas inovadoras (*seed capital*), normalmente pequenas e médias, e prover apoio gerencial adequado a essas empresas em fase de constituição ou consolidação<sup>93</sup>.

<sup>92</sup> Informação prestada por Gerson José Faria Fernandes, Gerente-Geral de Gestão Tecnológica do CENPES, no “II Curso sobre Cooperação Internacional em C,T&I”, Brasília, 21/08/2008.

<sup>93</sup> Cf. em <[www.bndes.gov.br/inovacao/default.asp](http://www.bndes.gov.br/inovacao/default.asp)>.

Ainda no tocante à participação estatal em programas de fomento a empresas e investimentos, há de se recordar que grandes multinacionais brasileiras de destacada participação na balança comercial do país, como EMBRAER e Vale do Rio Doce, foram criadas como estatais, corroborando a experiência e a trajetória de participação do Estado no desenvolvimento industrial do país. No caso do setor mais importante da balança comercial brasileira, o agronegócio, há de se ter sempre em conta, por sua vez, o papel primordial desempenhado pela EMBRAPA para a competitividade do setor no cenário mundial, a partir de seu plantel de mais de 2.200 cientistas e pesquisadores, mais da metade dos quais com título de Doutor (Bound, p. 75, 2008)<sup>94</sup>. Sendo a produção científica quase que integralmente dependente de aportes públicos no Brasil, fecha-se um círculo em que a presença do poder público tem sido sempre marcante em todas as etapas, ciclos e modalidades de evolução do SNB, ao longo das últimas décadas e, porque não dizer, ao longo da história econômica do país pós-1930.

Com tamanho peso do Estado na história econômica brasileira<sup>95</sup> não surpreende que o setor privado tenha sido inibido (ou, talvez, tenha-se *autoinibido*) em realizar investimentos em P&D e C,T&I no processo produtivo. O resultado desse processo é que hoje as empresas privadas absorvem cerca de 25% dos cientistas brasileiros, ao passo que essa cifra ultrapassa os 80% na maioria dos países da OCDE. Ainda que recentemente, nos dois ou três últimos anos, se venha observando um aumento da participação do investimento privado em P&D – tendo inclusive ultrapassado o nível de investimento público, na ordem de R\$ 10,45 bilhões contra R\$ 10,33 bilhões (Bound, p. 28, 2008) – vimos que grande parte desse investimento é contabilizado na forma de aquisição de bens de capital do exterior, o que apoia a expansão da oferta e o aumento dos lucros, mas não gera necessariamente diversificação produtiva nem introdução de novos produtos ou setores no mercado. Outro dado que informa as dificuldades estruturais do setor privado no

<sup>94</sup> Gasques, Bastos e Bacchi (p. 435, 2008) ressaltam a condição da EMBRAPA de “mais importante empresa de pesquisa agropecuária tropical do mundo”.

<sup>95</sup> Celso Furtado (p. 102, 1974) assim sintetiza o papel determinante e crucial do Estado brasileiro no processo de industrialização: “As ondas sucessivas de expansão industrial no Brasil durante o período pós-guerra não podem ser explicadas se não se tem em mente o papel autônomo desempenhado pelo governo, tanto subsidiando investimento como ampliando a demanda. O quadro geral foi o processo de substituição de importações”.

Brasil para inovar é que 97,4% do total das firmas responderam, no ano 2000, por apenas 25,6% das exportações, ao passo que as transnacionais instaladas no país (2,2% do total das firmas) foram responsáveis por 37,9% das exportações (Arbix, p. 89, 2007). Esse dado indica a baixa capacidade e propensão das pequenas e médias empresas a inovar, persistindo no imaginário socioeconômico brasileiro a percepção de que tal atividade estaria reservada apenas às grandes corporações, de grandes ativos e receitas líquidas milionárias. Essa percepção contrasta com a realidade de pequenas e médias empresas de diversos países europeus, notadamente de regiões como a *Emilia Romagna* no norte da Itália, Valência, na Espanha, e norte da Áustria, com elevada intensidade de pequenas e médias empresas inovadoras e propensão a exportar (Kaminski, Oliveira & Lopes, pp. 30-31, 2008).

Em estudo do Departamento de Engenharia Mecânica da Escola Politécnica de São Paulo, a cargo dos autores acima, concluiu-se que pequenas e médias empresas com os melhores índices de inovação são mais propensas a exportar e exibem índice de competitividade significativamente superior, também no mercado doméstico, às concorrentes que não inovam. Em seu estudo referente às pequenas e médias empresas do setor metal-mecânico do anel industrial de São Paulo, os autores concluíram que a inovação brota a partir da interação dessas empresas com firmas de consultoria, fornecedores de protótipos e testes, universidades, clientes e centros de pesquisa. As pequenas empresas que inovam contam, além disso, com um Departamento de Desenvolvimento de Produto em sua estrutura organizacional (Kaminski, Oliveira & Lopes, p. 35, 2008). Nem no setor metal-mecânico das pequenas empresas do cinturão industrial de São Paulo, nem nas demais pequenas empresas brasileiras de modo geral, tal comportamento inovador é recorrente, o que explicaria, em grande medida, a grande e desproporcional participação das multinacionais no comércio exterior brasileiro e as dificuldades correspondentes de geração de um processo autóctone de inovação.

O problema básico do SNB pode ser localizado, em síntese, precisamente nesse ponto: muito embora o Brasil esteja pontilhado de exemplos bem-sucedidos de comportamento inovador, e com transbordamentos expressivos por diversos setores da economia, trata-se ainda de exemplos, de casos isolados (ainda que crescentes em gênero e número), sem a crucial sistematicidade que faz com que estejam em

estreita conexão econômica entre si e com os demais atores do processo de inovação. Esses exemplos incluiriam a indústria aeronáutica e aeroespacial, o setor de biocombustíveis e de energias renováveis ambientalmente limpas, os Parques Tecnológicos de São Carlos e São José dos Campos, o Porto Digital no Recife, a “tecnópole” de Santa Rita do Sapucaí e a experiência de incubadoras de empresas em cidades como Florianópolis, Curitiba, Porto Alegre, Recife, Campinas e Belo Horizonte. Um dos grandes exemplos de criatividade da indústria brasileira, que capturou o imaginário coletivo e de boa parte dos analistas de C,T&I no Brasil, é o da indústria do pão de queijo<sup>96</sup>, que demandou intensa interação de empresas com Universidades e centros de pesquisa – caso das Universidades Federais de Viçosa e Lavras e o Centro Tecnológico de Minas – CETEC – o que resultou em soluções que geraram 400 novas empresas, 8.000 pontos de venda, taxas anuais de crescimento de 100% e geração de mercado externo em ao menos 16 países (Paula e Silva, p. 1343, 2005).

A feição problemática desses e de outros trunfos da inovação na indústria é que, ao poderem ser enumerados e destacados, não representam a realidade predominante do setor produtivo do país; tampouco são capazes, por si mesmos, de exibir comportamento *sistêmico*, na forma de repetição e multiplicação recorrentes desses casos, em níveis crescentes e exponenciais (e apesar do efeito mimético e catalisador positivo que podem induzir entre empreendedores do país). Um indício, portanto, de efetivo funcionamento do SNB a partir dessas características dinâmicas seria a multiplicação de bons exemplos como os acima indicados, incorporando-se ao imaginário da inovação até que venham a suplantam práticas concorrenciais tradicionais, expressão de uma pseudocompetitividade (ou mesmo “espúria”, como preferiria Sutz, p. 287, 2000) das empresas brasileiras.

Tais limitações não escapam à atenção do Estado brasileiro, desde ao menos o final da década de 90 e, especialmente, durante o governo atual, que encetou uma série de instrumentos e medidas para intensificar e tornar regra a geração de ambientes inovadores nas empresas. Ainda que a formação de um arcabouço institucional caracterizado pela adoção de diversas medidas de incentivo, muitas das quais inéditas e ousadas, não possa assegurar por si só os resultados pretendidos, trata-se de base

<sup>96</sup> Ver, por exemplo, Paula e Silva, 2005 e Arbix, 2007 (nota 28 acima).

indispensável, de sinalização e orientação clara do Estado em relação ao perfil produtivo que deseja fazer vigorar no país. As políticas de inovação e de capacitação em C&T situam-se, no entanto, entre as de resultado mais incerto, exigindo constância, liderança, persistência e sentido de longo prazo<sup>97</sup>, uma vez que são marcadas pela imponderabilidade, intangibilidade e por externalidades, como bem demonstram as incertezas geradas pela crise financeira internacional iniciada em 2008. A seguir apresentarei brevemente, de forma resumida, os instrumentos adotados em anos recentes pelo Governo Federal para a promoção e incentivo à inovação.

### 3.2 – Marco jurídico-político-institucional da inovação no Brasil

Não há diferenças marcantes entre os mecanismos e modalidades adotados por diversos países, industrializados e emergentes, para estimular o processo de inovação, desenvolvimento e expansão da C&T em suas economias, até porque tais mecanismos tornaram-se relativamente homogêneos a partir da plena vigência de um regime multilateral de comércio. Já no acordo de subsídios e medidas compensatórias da Organização Mundial do Comércio – OMC, foram consagrados em seu artigo “8.2 (a)” e incisos a subvenção e o incentivo fiscal a inovações em produtos e processos, por meio dos chamados *subsídios autorizados (non-actionable subsidies)*, que permitem o apoio a atividades de pesquisa desenvolvidas por empresas ou universidades, desde que o montante do subsídio não ultrapasse o limite de 75% dos custos totais da pesquisa industrial em questão<sup>98</sup>.

Os mecanismos utilizados pelos Estados para subsidiar a inovação (como de resto as atividades econômicas permitidas pelos Acordos

---

<sup>97</sup> Ao menos em teoria, o Governo Federal tem demonstrado intenção de que políticas de inovação no Brasil configurem-se efetivamente em políticas de Estado de longo prazo. O Presidente Lula salientou, por exemplo, ao final de seu discurso de abertura da III Conferência Nacional de C,T&I, realizada em Brasília, de 16 a 18/11/2005, que “(...) o Brasil sempre foi pensado de quatro em quatro anos, o Brasil nunca foi pensado para 20 anos ou para 30 anos. E quando o país é pensado apenas de quatro em quatro anos a nação fica tão mediocre quanto os dirigentes que a dirigiram”.

<sup>98</sup> Cf. em *WTO Legal Texts – Annex IA – Multilateral Agreements on Trade in Goods*, “Subsidies and Countervailing Measures”, disponível em <[http://www.wto.org/english/docs\\_e/legal\\_e/24-scm.pdf](http://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/24-scm.pdf)>.

multilaterais de modo geral) dividem-se em *mecanismos técnicos* e *financeiros*. Basicamente, os primeiros compreendem os instrumentos que afetam direta e imediatamente a gestão da empresa, por meio de normas ou procedimentos que modificam (positivamente) sua rotina produtiva. Entre tais mecanismos, situam-se os que reforçam ou instalam uma estrutura de P&D, por intermédio, por exemplo, da criação de um Departamento de Desenvolvimento de Produto; a instalação ou utilização de laboratórios públicos de aferição, calibração e análises; o recurso a instituições ou procedimentos de certificação; o livre acesso e/ou utilização de serviços de normalização, metrologia e qualidade, oferecidos, no Brasil, pelo INMETRO; o acesso a instrumentos de difusão e repasse de tecnologias, como publicações especializadas e técnicas, participação em feiras, seminários e eventos e acordos corporativo-empresariais de repasse de tecnologias; o acesso a serviços de proteção da propriedade intelectual e operação em sistema de transferência de tecnologia, em bases comerciais ou não onerosas; e a instituição ou negociação de instrumentos de comércio exterior facilitadores da absorção, incorporação ou transferência de tecnologia.

No caso dos mecanismos financeiros de fomento à C,T&I três instrumentos se destacam: o primeiro (ainda que menos difundido no Brasil) é o uso do poder de compra do Estado com a finalidade de se gerar processo ou produto inovador, tanto por intermédio de preferência outorgada a empresas nacionais quanto a estrangeiras, especialmente, neste último caso, por intermédio de contratos de *offset*<sup>99</sup>. Os outros dois instrumentos são os incentivos fiscais clássicos, outorgados sob a forma de isenções e reduções, e o financiamento direto de atividades de P&D em empresas, que compreendem: subvenções, parcerias Governo-empresa para projetos específicos, por intermédio de universidades, centros tecnológicos ou centros e institutos de pesquisa do sistema MCT, contratos de risco, empréstimos em condições favoráveis e *seed*

<sup>99</sup> Trata-se de licitações internacionais em que a empresa prestadora do serviço ou fornecedora do bem compromete-se a prover contrapartidas tecnológicas, preferências a empresas brasileiras na aquisição de bens ou prestação de serviços subsidiários, ou outras modalidades de compensação e contrapartida em relação ao contrato a ser executado no Brasil. Para o estudo das normas e modalidades de aplicação de contratos de *offset* no regime brasileiro de compras governamentais ver Galvani (2007). Em 4 e 5/10/2005 o Itamaraty promoveu o *Seminário Internacional sobre Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica* (“*offset*”), em Brasília.

*capital* (apoio financeiro inicial) para a constituição de empresas ou desenvolvimento de processos tecnológicos no âmbito da empresa.

No Brasil todos esses mecanismos, em maior ou menor grau, situam-se no marco tecnológico de apoio à inovação, especialmente, a partir de 2004, com a promulgação da *Lei da Inovação* (nº 10.973, regulamentada pelo Decreto nº 5.563, de 11/10/2005). A lei constitui um dos principais instrumentos da PITCE, cujas diretrizes foram lançadas no segundo semestre de 2003, tendo sido formalmente adotada em 31/03/2004. A Política foi estruturada em três “Eixos”, a saber: “ações horizontais”, “opções estratégicas” e “áreas portadoras de futuro”, essa última correspondendo a nomenclatura que designa a biotecnologia, a nanotecnologia e as energias renováveis.

A lei nº 10.973 constitui essencialmente instrumento de apoio técnico às empresas, mas prevê também concessão de incentivos fiscais, de modalidades diversas, para a inovação (Art. 20 e parágrafos)<sup>100</sup>. Entre seus princípios regentes, destacar-se-iam o estímulo à formação de redes e alianças entre empresas e Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT – art. 3º da Lei); apoio à incubação de empresas e utilização de materiais e da infraestrutura de pesquisa das entidades públicas de C&T por parte das empresas, mediante convênio (art. 20, § 13º); facilitação para a transferência de tecnologia e a prestação de serviços de P&D e inovação às empresas, de parte das ICT; participação do pesquisador nos lucros oriundos da aplicação da inovação tecnológica pela empresa (art. 14); possibilidade de atuação do pesquisador diretamente na empresa, mantida a remuneração, proventos e vantagens da instituição pública de origem (art. 15); possibilidade de encomenda de produto ou serviço de alto conteúdo tecnológico diretamente pelo poder público, em determinadas circunstâncias, em condições mais flexíveis e favoráveis que as estipuladas pela Lei nº 8.666/93 (art. 7º); contratação preferencial

---

<sup>100</sup> Conforme salientam analistas brasileiros de C&T e particularmente Moreira *et al.* (p. 05, 2007), a lei 10.973 foi inspirada na “Lei de Inovação e Pesquisa da França (99-587, de 12/07/99)”, que regula “procedimentos legais da relação público-privada e cria mecanismos que estimulem a inovação tecnológica no ambiente universitário.” Outra fonte de inspiração foi o aclamado “Bayh-Dole Act” dos Estados Unidos (*University and Small Business Patent Procedures Act*), de dezembro de 1980, que permitiu que universidades, pequenas e médias empresas e instituições sem fins lucrativos pudessem reter a titularidade dos inventos, produtos e processos tecnológicos desenvolvidos com recursos públicos.

por núcleos públicos de inovação tecnológica de invento ou processo desenvolvido por inventor independente (art. 23); apoio financeiro direto ao setor produtivo e concessão de condições especiais para constituição de empresa tecnológica inovadora (art. 20, § 2º). A FINEP é a agência encarregada da gestão, previsão orçamentária e concessão dos recursos solicitados nos projetos correspondentes, por intermédio dos Fundos Setoriais e particularmente do *Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico* – FNDCT.

As disposições finais da Lei de Inovação demandaram a aprovação posterior de outra Lei que regulamentasse incentivos fiscais de estímulo às atividades inovadoras, o que veio a ocorrer em 21/11/05 com a promulgação da chamada “Lei do Bem” (nº 11.196), que estipula, entre outros dispositivos<sup>101</sup>, reduções de alíquotas de IPI quando da aquisição de equipamentos destinados à P,D&I, aplicação de alíquota zero a imposto de renda incidente sobre remessas ao exterior para registro de marcas, patentes e cultivares<sup>102</sup> e redução de impostos referentes a pagamentos a micro e pequenas empresas, quando efetuados com o propósito de promover atividades de P&D (art. 17 a 26, cap. III). Outra medida de impacto trazida pela Lei foi a estipulação de subvenções econômicas diretas às empresas para a contratação de pesquisadores com titulação mínima de Mestre. Em termos gerais, a Lei do Bem atuaria mais no plano dos incentivos fiscais, ao passo que a Lei de Inovação operaria mais no nível do apoio técnico às empresas.

Já em 2006 foram apresentados 1.099 projetos voltados para a obtenção de benefícios instituídos por ambas leis, envolvendo recursos da ordem de US\$ 1,9 bilhão, valores que representam uma demanda seis vezes superior à oferta de recursos disponível nos Fundos Setoriais

<sup>101</sup> Quando da aquisição de produtos ou serviços destinados à P&D em empresas, o vendedor deverá emitir nota fiscal com os dizeres “Os produtos objeto desta Nota se destinam à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico, sendo, portanto, objeto de redução de 50% no IPI, nos termos da Lei nº 11.196/2005, artigo 17, inciso II, e do Decreto nº 5.798/2006, artigo 3º, inciso II e artigo 5º”. Este exemplo mais minucioso corroboraria a avaliação de que o sistema de isenções fiscais decorrentes das Leis do Bem e de Inovação estaria plenamente incorporado à estrutura tributária do país e potencialmente integrado à rotina do relacionamento com fornecedores de parte de empresas com atividades inovadoras e de P&D.

<sup>102</sup> É de se crer que tal dispositivo seja de grande utilidade e constitua estímulo adicional para inovação nas empresas, considerando o prazo *mínimo* de oito anos para concessão de patentes praticado pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, em relação aos prazos bem mais céleres praticados por órgãos congêneres de outros países.

correspondentes (Moreira *et al.*, p. 09, 2007). No caso da Lei do Bem, outro fator que estimularia os empresários a estreitarem parcerias com o meio científico seria o automatismo da aplicação dos benefícios previstos, que não dependeriam de autorização prévia do MCT, como antes se passava com os Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial e Agropecuário (PDTI e PDTA).

Subsistem, entretanto, dúvidas de monta quanto à eficácia dos instrumentos utilizados para promoção da inovação no Brasil. O volume de pedidos de apoio verificado desde 2006 não estaria contemplando o desenvolvimento de áreas estratégicas assinaladas pela PITCE, tais como biotecnologia, energias renováveis, fármacos e medicamentos, concentrando-se antes em programas de modernização/atualização de estruturas produtivas preexistentes. Segundo avalia Brito Cruz (p. 38, 2008), referindo-se às Leis de Inovação e do Bem, na prática “(...) a oferta de incentivos fiscais ainda tem sido pouco utilizada, porque há muitas incertezas sobre o seu funcionamento<sup>103</sup>”. Uma crítica mais contundente é apresentada por Dagnino (2008), no sentido de que a atual política científico-tecnológica (PCT) seria “desfuncional”, pelo fato de que menos de 1% dos Mestres e Doutores brasileiros estão sendo absorvidos pela iniciativa privada para atuarem em P&D, apesar de o Governo “estar praticamente pagando [às empresas] para que empreguem Mestres e Doutores”. Ao avaliar os resultados da PINTEC conduzida pelo IBGE em 2006, o autor assinala que

(...) apenas 100 das 30.000 empresas que inovam introduziram no mercado (nos últimos três anos) alguma inovação de processo realmente nova; a importância que tem a P&D na estratégia de inovação das empresas inovadoras é quatro vezes menor do que a aquisição de máquinas; das empresas inovadoras, só 7% mantêm relação com universidades e institutos de pesquisa e, dessas, 70% atribuem a essa relação baixa importância; (...) entre as empresas que não inovam, 12% declaram como causa a escassez de fontes de financiamento e 70% apontam condições de mercado (Dagnino, p. A-3, 2008).

<sup>103</sup> As informações aparentemente contraditórias entre alta demanda de recursos para a inovação previstos nas Leis do Bem e de Inovação e a subutilização de fundos lamentada pelo Diretor Científico da FAPESP derivam, no primeiro caso, da inadequação da grande maioria dos pedidos e projetos aos requisitos e condições estipulados naqueles instrumentos. Tal realidade enseja a importância e a necessidade de longas campanhas de esclarecimento e informação quanto ao alcance de ambas Leis.

Dagnino admoesta, ademais, a própria comunidade acadêmica de C,T&I por ser alegadamente movida por uma “dinâmica cognitiva dominada pelo interesse das empresas”, e também o MCT por operar “segundo uma lógica sistêmica fechada, condicionada quase que exclusivamente pelos interesses e perspectivas do setor privado”<sup>104</sup>. Tais críticas devem ser recebidas com certo ceticismo diante do fato singular de que nenhum processo de desenvolvimento na história econômica moderna prescindiu do capitalismo e da livre iniciativa empresarial para se concretizar. O alerta do autor torna-se, por outro lado, mais que apropriado considerando-se as cicatrizes de ineficiência e de favoritismo deixadas pelas relações patrimonialistas Estado-setor privado na economia brasileira.

O então Ministro da C&T, Sérgio Rezende, apesar de reconhecer a aproximação e melhor coordenação entre as políticas industrial e de C&T nos últimos tempos, admite que a meta da Lei de Inovação de facilitar a interação entre empresas e o setor de pesquisas “não tem dado muito resultado”. Quanto à aplicação da Lei do Bem, o Ministro admite que “as empresas não têm sentido que esses incentivos [fiscais] são suficientes” (Rezende, p. 05, 2008). Ao final de 2008, entretanto, o quadro seria mais alvissareiro que em 2006, em relação à demanda de recursos da FINEP para projetos ao amparo das Leis do Bem e de Inovação: foram 2.665 projetos apresentados, correspondendo a uma demanda de US\$ 6 bilhões, e 245 os aprovados (contra 147 em 2006), correspondendo a desembolsos de R\$ 450 milhões. Outro fator positivo desses números, de caráter mais qualitativo, é que os projetos aprovados passaram a refletir mais e melhor as áreas e prioridades estratégicas governamentais de desenvolvimento da C,T&I, o que indica maior divulgação e conhecimento desses instrumentos de fomento e o crescimento da base de empresas propensas a inovar. Como fator negativo, ressalte-se a persistência da ampla concentração de projetos oriundos da região Sudeste. As regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste tiveram apenas 35 projetos aprovados, apenas cinco dos quais procedentes da região Norte<sup>105</sup>. A tendência aponta, portanto, para o fortalecimento – e não recuo – dos programas governamentais, tendência que terá de ser

<sup>104</sup> Opiniões vertidas durante o II Curso sobre cooperação internacional em C,T&I, Brasília, MRE, 03/09/08.

<sup>105</sup> Cf. em <[www.finep.gov.br](http://www.finep.gov.br)>.

submetida a mais uma dura prova, por conta do reforço das trajetórias de dependência e de especialização da economia brasileira, em tempos de crise financeira internacional.

Ainda que seja necessário aguardar os resultados de novas pesquisas de inovação a cargo do IBGE para melhor aferir o impacto da nova PCT do Governo, não se deve esperar mudanças expressivas no comportamento das empresas no tocante à sua articulação com o próprio governo e com a universidade. De fato, do total de 0,7% das empresas que, de acordo com a pesquisa PINTEC 2005 introduziram alguma inovação de produto no mercado, quase 40% correspondem a grandes multinacionais, brasileiras ou estrangeiras. A recente “freada brusca” da economia mundial e suas implicações para o comportamento das empresas deverão também contribuir para desestimular o comportamento inovador, que requererá grandes volumes de crédito e um improvável processo de reconversão industrial numa conjuntura de crise. Pelo contrário, conforme assinalado anteriormente, os dados indicam uma tendência de desindustrialização, em grande parte provocada pelo binômio apreciação cambial – juros elevados. No caso brasileiro, porém, a crise internacional terá de consistir em oportunidade, de parte do governo e das empresas, para que o nível de produção alcance etapa de menor vulnerabilidade e maior conteúdo tecnológico, para um melhor enfrentamento da competição, quando os níveis globais de consumo tornarem a se recuperar. Com a exceção de alguns poucos analistas de C&T – o principal dos quais Roberto Dagnino (que tem concitado o governo a seguir em direção exatamente oposta às das Leis de Inovação e do Bem, não mais destinando recursos públicos a empresas privadas) – a avaliação geral é de que os instrumentos que consubstanciam a PCT são adequados, mas que requererão persistência e tenacidade para que seus efeitos se façam sentir (ao duplicar, por exemplo, o número de empresas inovadoras no Brasil, de todos os portes e em todas as regiões).

Outros dois programas fundamentais que compõem o marco da inovação tecnológica no Brasil são o referido Plano de Ação 2007-2010 do MCT (PACTI, ou *PAC* da C&T) e a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) formulada pelo MDIC. Também em ambos casos a receptividade da academia e da sociedade brasileiras tem sido bastante positiva, especialmente no caso da PDP, após o país ter atravessado quase quinze anos sem nenhuma política industrial. Ambos programas

operariam *em tandem*, como desejam as autoridades governamentais e particularmente o MCT, articulando-se por sua vez com o *Plano de Desenvolvimento da Educação* e com o Programa “Mais Saúde”, compondo um quadro multitemático e multissetorial de apoio à inovação e à capacitação científico-tecnológica do país. Um grande mérito inicial dessas iniciativas é, portanto, o de buscar envolver distintas agências e instâncias governamentais num movimento entrelaçado de desenvolvimento e inovação, uma vez que muitos esforços anteriores de coordenação entre atores-chave do SNB malograram pela falta de sinergia e de harmonização de iniciativas, no âmbito do próprio governo. A PITCE, o PACTI, a PDP e o próprio PAC de modo geral, além dos programas complementares nas áreas de saúde e educação, visam a atacar simultaneamente os entraves tanto “intangíveis” (como educação, formação deficiente e/ou insuficiente de mão de obra e baixa coordenação intrassistêmica no SNB) quanto “tangíveis” do sistema, tais como infraestrutura física e de pesquisa, investimento, geração e absorção de tecnologias e estímulo à modernização de produtos e processos em empresas de portes diferentes.

A PDP tem como seu principal e declarado objetivo “dar sustentabilidade ao atual ciclo de expansão”<sup>106</sup>, a partir de quatro macrometas para 2010: expandir a taxa geral de investimento dos atuais 17,6 para 21% do PIB; ampliar a participação das exportações brasileiras no comércio mundial, de 1,16 para 1,25%; elevar a taxa de gastos privados em P&D, de 0,51 para 0,65% do PIB, alcançando US\$ 18,2 bilhões em 2010<sup>107</sup>; e expandir em 10% o total de empresas pequenas e médias que realizam atividades inovadoras.

A PDP é caracterizada por três grandes grupos de programas, voltados para: i – “expandir e consolidar a liderança brasileira” (em áreas em que o Brasil se destaca como exportador de primeira grandeza no mercado internacional, tais como carnes, confecções e têxteis, celulose, mineração e siderurgia); ii – “fortalecer a competitividade” (que corresponde a áreas em que o Brasil já possui competitividade internacional, como

<sup>106</sup> A íntegra da apresentação do PDP, discursos e documentos de trabalho alusivos à sua concepção estão disponíveis em <<http://desenvolvimento.gov.br/pdp/index.php/sitio/inicial>>.

<sup>107</sup> Embora não haja ainda dados definitivos relativos a 2010, é certo que esse índice de 0,65% não pôde ser alcançado, diante da forte retração econômica verificada no Brasil em 2009. Nesse ano, segundo o MCT o percentual de gastos *empresariais* em P&D situou-se na faixa de 0,58%, contra 0,61% do gasto público (conferir em <[www.mct.gov.br/index.php/content/view/29144.tml](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/29144.tml)>).

sistema agroindustrial, couro, calçados e artefatos, indústria aeronáutica e bens de capital seriados); e iii – “[mobilização] em áreas estratégicas” essenciais ao desenvolvimento, tais como energias renováveis, complexo industrial da saúde, nanotecnologia e biotecnologia. Os recursos para a implementação da PDP provêm de três fontes: R\$ 210,4 bilhões do MDIC e do BNDES (triênio 2008-2010), para apoio à indústria e ao setor de serviços; R\$ 41,2 bilhões do orçamento do MCT e do BNDES para financiamento à inovação, no âmbito do PACTI; e R\$ 20 bilhões, a título de incentivos e desonerações tributárias (sobretudo das exportações), assumidos pelo Ministério da Fazenda. A parte específica de financiamento à inovação na PDP, por intermédio do PACTI e com recursos fundamentalmente do BNDES, compreenderá as linhas “Capital inovador”, “inovação tecnológica”, o FUNTEC/BNDES e recursos da FINEP, por meio de Fundos Setoriais e do programa não reembolsável “subvenção econômica à inovação”.

A participação atribuída ao Itamaraty na PDP engloba sete áreas principais e dois projetos e iniciativas. As áreas são o complexo industrial da saúde (fortalecer a cooperação internacional e aumentar as exportações de produtos e serviços de saúde a mercados emergentes); *softwares* e tecnologias da informação e da comunicação (TIC) (por intermédio do *Programa de atração de investimentos estrangeiros em microeletrônica* e do fortalecimento da marca “Brazil IT”); nanotecnologia (promoção comercial e acesso a mercados de países emergentes); complexo industrial de defesa (celebração de acordos e promoção comercial); bioetanol (“ajudar a criar um mercado internacional para o etanol” e promover iniciativas de cooperação técnica); indústria aeronáutica (promoção comercial) e sistema agroindustrial (“reduzir as assimetrias das relações comerciais do agronegócio”, por meio de negociações internacionais para acesso e expansão de mercados).

Os dois projetos e iniciativas situam-se no marco da “integração produtiva da América Latina e Caribe” e integração com a África. No primeiro caso, a partir do diagnóstico de que as cadeias produtivas são pouco articuladas e o potencial de escala regional é subutilizado, a participação do MRE dar-se-á por meio de programas como o FOCEM e o PSCI (Programa de Substituição Competitiva de Importações) e iniciativas como integração da infraestrutura logística e energética e

implementação do aludido “Observatório regional permanente sobre integração produtiva do Mercosul” (ORPIP – ver pp. 82-83 supra); no caso da integração produtiva com a África, o principal desafio seria no sentido de intensificar as iniciativas de cooperação técnica voltadas para o desenvolvimento do agronegócio e da indústria, mediante, por exemplo, o “desenvolvimento de uma plataforma de apoio de uma indústria sustentável de biocombustíveis na África Austral” (MDIC/Ministério da Fazenda/ABDI/BNDES, pp. 223-239, 2008).

O outro programa-chave para o desenvolvimento tecnológico brasileiro, de interesse direto para este trabalho, é o PACTI, integrado sistematicamente aos referidos planos de desenvolvimento da saúde e da educação e à PDP. A meta primordial do PACTI – que não pôde ser cumprida, em grande medida devido à crise financeira internacional – era ampliar a participação do investimento em P,D&I no PIB do atual cerca de 1% para 1,5% em 2010, assim como promover a firme articulação da política de desenvolvimento científico-tecnológico com a política industrial. A exemplo da PDP, a PITCE valeu-se de instrumentos fiscais diversos, da política de compras do Estado, do apoio técnico e de instrumentos de regulação, aplicáveis a todas as etapas do ciclo de inovação, para promover a competitividade da indústria e da produção brasileira em geral. Meta subsidiária do PACTI derivada da primeira enunciada acima, de elevação do investimento em P,D&I para 1,5% do PIB, foi o aumento da proporção do gasto privado em P,D&I, dos atuais 0,51% para 0,65%, em 2010, proposta igualmente frustrada, conforme dados indicados na nota 106 supra. O núcleo dinâmico do PACTI seria a *Promoção da inovação tecnológica nas empresas*, no âmbito da qual se sobressai a estruturação do *Sistema Brasileiro de Tecnologia* (SIBRATEC), com redes de institutos federais, estaduais e privados, com vistas ao desenvolvimento tecnológico-industrial das empresas. O SIBRATEC viria a ser integrado, *grosso modo*, pelas 230 instituições filiadas à *Associação Brasileira de Instituições de Pesquisa Tecnológica* (ABIPTI) que, no entanto, operam de forma isolada e não articulada com a demanda tecnológica das empresas, da mesma forma que a oferta nem sempre é de proveito direto do setor empresarial.

O projeto SIBRATEC é inspirado, em linhas gerais, em iniciativas como a da *Fraunhofer Gesellschaft* alemã, voltada para a pesquisa aplicada de interesse direto para a indústria e os setores público e

de serviços<sup>108</sup>. O projeto beneficiou-se inicialmente da experiência e do histórico de êxito da articulação empresa-centros de pesquisa de parte dos institutos tecnológicos vinculados às empresas estatais, tais como o CENPES-Petrobras, CEPEL (*Centro de Pesquisas de Energia Elétrica*)-Eletrobras e EMBRAPA. Tal como consta do PACTI (MCT, pp. 115-121, 2007), o SIBRATEC pretendia operar a partir de “centros de inovação” – cujo objetivo será o de produzir conhecimento com viabilidade comercial –, institutos de serviços tecnológicos encarregados de prover a tecnologia industrial básica (TIB) (por intermédio de entidades como o INMETRO e a Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – RBMLQ), e programas de extensão tecnológica para auxílio e orientação de pequenas e médias empresas de base tecnológica potencial ou efetiva. O extensionismo, nessa perspectiva, poderá fazer o SIBRATEC representar para a pequena e média indústria o que a EMBRAPA hoje representa para o pequeno e médio produtor rural em termos de qualidade e impacto na produtividade. Entre as metas para o SIBRATEC estipuladas no PACTI constam a implementação das redes “centro de inovação” em onze diferentes cadeias industriais até 2010, assim como “prestar atendimento de serviço ou consultoria tecnológica a, pelo menos, 10.000 MPEs, até dezembro de 2010” (MCT, p. 121, 2007).

No capítulo da ação e da cooperação internacionais, o PACTI, em sintonia com o que dispõe a PDP, tem como uma de suas metas principais aprofundar a cooperação com países africanos e sul-americanos, além de com Índia e China. Diferentemente da PDP, porém, está assinalado no PACTI o imperativo de “estruturar e ampliar” parcerias e iniciativas de cooperação de alto nível em C&T com os países europeus, Japão e Estados Unidos, com o intuito de absorver experiências de inovação encetadas por esses países e de aplicação potencial ou direta na economia brasileira. Ainda no plano da cooperação internacional, foram consideradas as áreas de biocombustíveis, biotecnologia, saúde animal, nanotecnologia, tecnologia espacial, nuclear e de interesse especial para o desenvolvimento da região amazônica como essenciais para o desenvolvimento econômico. Outro ponto saliente do PACTI,

<sup>108</sup> A *Fraunhofer* conta com uma rede de 57 institutos tecnológicos em 40 cidades alemãs. Desenvolve pesquisas em 26 áreas do conhecimento e conta com equipe de mais de 10.000 engenheiros e cientistas, com orçamento anual de € 1,4 bilhão. Descrição pormenorizada das atividades da instituição (cujo lema é “Innovation durch Forschung” – inovação através da pesquisa) pode ser acessada em <<http://www.fraunhofer.de/institute/index.jsp>>.

que se coaduna integralmente com a Política Externa, é a ênfase, na agenda internacional de C,T&I, em programas que permitam expandir a produção de alimentos em países em desenvolvimento e ajudem a promover a inclusão social em países de menor desenvolvimento relativo, comparativamente ao Brasil (MCT, p. 70, 2007).

De modo geral, há dois problemas básicos no PACTI que devem ser assinalados, por suas implicações para a consolidação da nova política de C,T&I. O primeiro refere-se à formação de recursos humanos, em que o Plano, em seu capítulo sobre a consolidação e expansão da capacidade de pesquisa científico-tecnológica, assinala a meta do *Plano Nacional de Pós-Graduação 2005-2010* de formar 16.000 doutores e 45.000 mestres em 2010, contra os 10.000 doutores titulados em 2007, número que o Plano estima como “insuficiente para as necessidades de desenvolvimento do país” (MCT, pp. 37 e 48, 2007) – e que tampouco foi alcançado, conforme pretendido. Não obstante a evidente pertinência da avaliação acima do próprio MCT, deve-se ressaltar que a maioria dos 10.000 novos doutores formados em 2007 vem basicamente da área de ciências humanas, com forte concentração na área de humanidades *strictu sensu*<sup>109</sup>. Antes, o próprio programa salienta a construção de um complexo sistema de C&T no Brasil, a partir de uma base de 85.000 engenheiros e cientistas formados nas quatro últimas décadas, reconhecendo, porém, que a capacidade das empresas de produzir inovações na mesma proporção e absorver os profissionais qualificados brasileiros evoluiu em proporção bastante inferior (MCT, p. 31, 2007).

Tomado como fato isolado, portanto, desvinculado da capacidade do setor privado e da economia em geral de absorver os novos doutores que se titulam a cada ano, a meta fixada no PACTI de expandir exponencialmente o número de pós-graduados pode ter-se revelado inócua. Se é correto que o Brasil deve ampliar sua base de físicos, engenheiros, matemáticos, geneticistas e químicos industriais, é igualmente certo que os programas de expansão de parques e incubadoras de empresas de base tecnológica não atenderão à oferta do contingente adicional de novos titulados, que seguirão vocacionados para a pesquisa

<sup>109</sup> Dos 90.320 pesquisadores envolvidos em 403 grupos de pesquisa mantidos pelo CNPq em todo o Brasil, 36.290, ou 40% do total, são das áreas de ciências humanas, linguística, letras e artes. Cf. em <[http://www.cnpq.br/estatisticas/indic\\_gde\\_area.htm](http://www.cnpq.br/estatisticas/indic_gde_area.htm)>, item “Perfil das grandes áreas do conhecimento”. Além disso, ressalte-se que apenas 10,7% de todos os graduados brasileiros em 2008 procedem de áreas de ciências e engenharias em geral (OCDE, p. 164, 2008).

e a docência superior, especialmente com a notável expansão da rede de Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) no governo atual, que é onde tem havido verdadeira explosão da demanda por pesquisadores titulados de alto nível. Nesse sentido, programas como o SIBRATEC e os diversos incluídos na PDP voltados para a ampliação da capacidade das empresas de inovar, deveriam ser objeto de atenção determinada e obstinada por parte dos executores da estratégia geral de diversificação e elevação do padrão produtivo do país, simultaneamente à política de reforço de qualificação dos recursos humanos brasileiros, que já se situa, conforme diversos indicadores, em patamar equivalente ou superior ao de muitos países da OCDE. Mais do que ampliar o número de bolsas, portanto, há de se atinar para as áreas prioritárias a que essa política de capacitação deva estar voltada, assim como para a forma precisa como se dará a incorporação desses novos engenheiros e cientistas pelo setor produtivo e pelo mercado<sup>110</sup>. Mais uma vez, trata-se de atentar para a adequada *coevolução* dos fatores de inovação no âmbito de um SNI em vias de formação e consolidação, e não apenas considerar aspectos de oferta do sistema, como historicamente vem sendo feito e consoante o modelo linear que tem caracterizado as políticas e programas de inovação no Brasil<sup>111</sup>.

O segundo problema refere-se ao marco geral e à atuação do mais alto fórum de formulação e gestão estratégica da PCT brasileira, o *Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia* (CCT)<sup>112</sup>. O próprio MCT e o PACTI têm dificuldade para avaliar precisamente o peso real que o órgão dispõe para o efetivo exercício de suas funções. De uma parte, ao tratar da Prioridade Estratégica I (“Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de C,T&I”), Linha de Ação 1 (“Consolidação Institucional

<sup>110</sup> O MCT e o CNPq reconheceram em parte essa dificuldade ao terem aprovado apenas seis programas da área de ciências humanas entre os 123 selecionados no edital nº 015/2008, voltado para a constituição da rede de Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT) no país. A relação dos institutos aprovados (que reflete precisamente as prioridades de política científica e tecnológica do governo, a partir de critérios de mérito das propostas apresentadas) pode ser acessada no portal <[www.cnpq.br/resultados/2008/015.htm](http://www.cnpq.br/resultados/2008/015.htm)>.

<sup>111</sup> O programa “Ciência sem Fronteiras”, lançado pelo Governo Federal em 2011, e que consiste na concessão de 75.000 bolsas para brasileiros estudarem e atuarem em centros de P&D no exterior, reconhece a necessidade de formar brasileiros prioritariamente em áreas de impacto para o desenvolvimento econômico-social, embora não especifique como se dará a absorção desse contingente pelo aparato produtivo e de pesquisa do país.

<sup>112</sup> As atividades, composição e missão do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia foram estabelecidos pela Lei nº 9.257, de 09/01/96.

do Sistema de C,T&I”), o PACTI anuncia que a prioridade essencial do Plano é “constituir e consolidar fóruns de integração de políticas e iniciativas de atores de C,T&I, *com destaque para a revitalização e a dinamização do Conselho Nacional de C&T (CCT)* (MCT, p. 17, 2007, grifo meu). Na apresentação do Plano, entretanto, os autores afirmam que “a harmonização entre as políticas dos diversos ministérios que também atuam [na área de C&T] *tem sido assegurada pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia* que, presidido pelo Presidente da República, teve sua atuação revigorada na gestão do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva” (MCT, p. 07, 2007, *idem*).

Tal contradição pode ser melhor compreendida se a considerarmos sob os prismas relativo e absoluto. No primeiro caso, certamente houve uma revitalização e maior dinamismo do CCT durante o Governo Lula, uma vez que foram realizadas ao menos dez reuniões do Conselho durante o seu mandato, muitas das quais presididas pelo próprio Presidente, que sempre exortou, em suas intervenções, que as reuniões do Conselho resultassem em diretrizes concretas e operacionais para o fortalecimento do SNB. Na reunião de “reinstalação” do CCT, realizada em 11/09/2003, o Presidente criticou os “intervalos inoperantes” das reuniões (a última havia sido realizada em dezembro de 2001, com participação reduzida e sem a presença de vários Ministros que o integram) e alertou, já nos primeiros meses de seu mandato, para a descoordenação existente entre governo, empresas, universidades e centros de pesquisa, que se mostra como o grande óbice para o êxito e a maturação das políticas de C,T&I no país<sup>113</sup>.

Em termos absolutos, porém, é certamente correta a avaliação de que o CCT tem de ser “revitalizado e redinamizado”. Uma das preocupações a se levar em conta são os “intervalos inoperantes” assinalados pelo Presidente Lula, especialmente quando o Conselho se esmera em produzir bons diagnósticos sobre as dificuldades de desenvolvimento tecnológico do setor privado, mas não discute ou apresenta indicadores harmônicos ou sugestões de políticas que devam ser firmemente assumidas pelo

<sup>113</sup> O CCT foi instalado pelo Presidente da República, em reunião na Granja do Torto em 17/08/96. Um dos principais trabalhos do Conselho, durante o governo Fernando Henrique Cardoso, foi a realização do seminário “Estudos prospectivos em C&T: experiências internacionais”, focalizado em painéis de estudos dos sistemas de inovação de Alemanha, Austrália, Coreia, França e Japão, valendo notar, nesse particular, a ausência de sessões específicas sobre Estados Unidos, China, Índia e Reino Unido.

Executivo, sobretudo em coordenação entre os órgãos com assento no Conselho. Normalmente, as participações são dominadas pelo próprio Ministro da Ciência e Tecnologia, por representantes da academia e de usuários e produtores de C&T. Outro fator desairoso para as atividades do CCT é o fato de não se ter reunido durante os anos de 2007 e 2008, época justamente em que se requereria maior estreitamento da coordenação intra e interministerial para a implementação das políticas e aplicação das leis promotoras da inovação no país. A ausência de uma coordenação clara e centralizada das políticas de C,T&I pode afetar seriamente – como efetivamente tem afetado – muitas das propostas e iniciativas contempladas nas leis e programas de fomento à inovação no Brasil. Trata-se de enfrentar o desafio de elevar a importância da inovação na hierarquia das políticas públicas de modo geral.

Cabe finalmente assinalar que a presença do Itamaraty tem sido das mais discretas nas reuniões do Conselho, desde a sua criação. Segundo as atas das reuniões (disponíveis em [www.mct.gov.br/index.php/content/view/10125.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/10125.html)) já na reunião de instalação, realizada em agosto de 1996, o Itamaraty teria sido o único Ministério integrante do Conselho que não participou. Nas diversas reuniões subsequentes, não consta a presença do Ministro de Estado, sendo que na maioria delas o Itamaraty sequer fez-se representar. Consta ainda que em apenas uma reunião em 14 anos, a de junho de 2004, o representante do Itamaraty teve uma participação mais destacada e propositiva. Cabe, naturalmente, nessas condições, a redinamização do Conselho e uma participação mais decidida do Itamaraty, diante da realidade de plena internacionalização da economia brasileira (em termos de investimento, ampliação e diversificação da participação de nossos produtos no mercado mundial); da internacionalização de nossas empresas; do potencial de crescimento exponencial de pesquisadores brasileiros no exterior, por conta do programa “Ciência sem Fronteiras”; e da influência crescente da pesquisa brasileira na comunidade científica internacional, em grande parte devido à qualificação de ponta de grandes contingentes da diáspora radicada em centros produtores de C,T&I em todo o mundo. Num conceito de SNB ampliado além-fronteiras, o Itamaraty é o órgão do Governo que forçosamente integrará a “hélice tripla” constitutiva de uma “rede trilateral de organizações híbridas [brasileiras no exterior]” (Etzkowitz & Leydesdorff, p. 111, 2000).

Vale ainda ressaltar, no que se refere ao arcabouço legal-normativo para a promoção da inovação no Brasil, que este vem tardiamente a atender – com atraso de cerca de pelo menos dez anos – ao disposto nos artigos 218 e 219 da Constituição Federal, principalmente do § 2º do 218 (que trata do “desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional”) e 219, que assinala o papel do mercado interno para a autonomia tecnológica do país. Neste caso, torna-se claro o espaço que as políticas de compras governamentais podem assumir para a autonomia tecnológica; no caso do desenvolvimento do sistema produtivo regional, o Itamaraty poderá ter papel preponderante nesse processo, considerando o fato de que amplas partes do território nacional situadas na faixa de fronteira podem ser beneficiadas por políticas de integração produtiva e de infraestrutura, ainda mais tendo presente a prioridade conferida à América do Sul na agenda externa do país.

Ainda no tocante ao processo de compras governamentais e seu papel indutor na capacitação tecnológica e no estímulo à expansão das atividades inovadoras no Brasil, mormente no setor privado, cabe ainda uma palavra sobre a citada Lei nº 12.349, de 15/12/2010, que estabelece a concessão de margens de preferência de até 25% em compras governamentais de produtos ou serviços nacionais intensivos em tecnologia e conhecimento, em relação a similares estrangeiros. Uma das críticas formuladas em relação à Lei (que deverá ser objeto de regulamentação, a partir de projeto em trâmite na Casa Civil – agosto de 2011) é que tanto esta quanto o Decreto que a deverá regulamentar não contemplam referências ao registro e depósito de direitos de propriedade intelectual em território brasileiro, junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Recorrendo à experiência chinesa do Programa Estratégico para a Ciência e Tecnologia 2006-2020 (a ser mais exaustivamente discutido no próximo capítulo), o Governo daquele país instituiu, por Lei, como condição para a concessão de margens de preferência para as compras governamentais em setores considerados estratégicos, que as novas tecnologias desenvolvidas pelos beneficiários sejam registradas no país. Segundo Ezell & Atkinson (p. 82, 2010):

A China revelou o verdadeiro objetivo de sua política de inovação autóctone (“*indigenous innovation*”) em novembro de 2009, ao lançar seu esquema de habilitação de produtos e serviços no âmbito dessa política: uma lista de produtos

inventados e desenvolvidos na China terá preferência em programas de compras governamentais no país.

Vista a descrição dos principais instrumentos institucionais do SNB (caberia ainda mencionar a Lei de Informática, nº 8.248/91, aprimorada pela 11.077/04, e a Lei nº 11.484, que dispõe sobre incentivos às indústrias de equipamentos para TV digital), avaliada a atuação das suas três vertentes básicas e mencionado o papel que o MRE ocupa mas que, principalmente, poderá vir a ocupar no sistema, caberá ainda neste capítulo sintetizar os principais trunfos e fraquezas do sistema e apresentar sugestões para seu aprimoramento, algumas específicas e uma de ordem mais geral que, no entanto, se afiguraria como a mais importante entre todas.

### **3.3 – SNB: caminhos definidos, destino incerto**

Em termos gerais, pode-se dizer que o SNB tem experimentado aprimoramentos incrementais e notáveis desde o final dos anos 90, e que o arcabouço institucional erigido para dinamizá-lo a partir de 2004 tem rendido frutos viçosos e palpáveis (e ainda que seja difícil compartilhar do otimismo do então Secretário de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação do MCT, Guilherme Pereira, de que

Hoje, a maioria das empresas no Brasil já está consciente de que o investimento na inovação é estratégico, e que cortar recursos na área de inovação pode ser prejudicial, uma vez que elas precisam se manter no mercado <sup>114</sup>.

Tal avanço é perfeitamente congruente com as hipóteses coevolucionistas que sugerem que a ação de uma das partes do sistema, no caso o governo, tem efeitos dinamizadores sobre as demais partes, assim como a pujança da ciência brasileira estimulou o governo a envolver mais e melhor tal massa crítica no processo de inovação. Cabe, contudo, sistematizar as principais deficiências do sistema, algumas das quais já sugeridas acima:

---

<sup>114</sup> Cf. em “Inovação tecnológica é destaque em 2008”, *Agência MCT*, 29/12/08.

- a) Em primeiro lugar, desponta a dificuldade em transformar a extensa e importante base de conhecimento produzida no país em patentes. Ainda que o critério de depósito de patentes seja discutível e limitado como indicador de inovação, uma vez que muitos processos produtivos criativos, que se valem da colaboração de institutos de pesquisa e de universidades não são patenteáveis (como o caso das expressões culturais brasileiras e de diversos Arranjos Produtivos Locais) é certo que a relação 20:1 entre produção científica internacional e depósito de patentes exprime uma fraqueza sistêmica da inovação no Brasil. Embora haja relativo consenso de que as políticas estejam no rumo certo para abrandar esse hiato, e que a dinâmica econômico-social recente vinha favorecendo – ainda que não propriamente estimulando – a inovação, deve haver uma mobilização permanente do Governo no sentido de que se incremente a demanda (e não somente a oferta) por inovação. O êxito das políticas fiscais de estímulo ao consumo ao final de dezembro de 2008, com o objetivo de contra-arrestar os efeitos da crise financeira global, ilustra o que pode ser feito para que se estimule uma demanda constante e crescente por produtos de maior valor agregado, conhecimento e base tecnológica. O mercado interno, com PIB *per capita* de US\$ 6.938 – comparado ao da China, de US\$ 2.483 (*The Economist*, p. 32, 2008) –, pode tornar-se uma ampla fonte de demanda por inovação, reduzindo as vulnerabilidades e a dependência volátil do mercado global por esse tipo de demanda nos tempos atuais, e justamente nos termos do que preceitua o §2º da Constituição<sup>115</sup>.
- b) Esse necessário fortalecimento do mercado interno não pode se tornar pretexto, por outro lado, para que a *motivação* básica para inovar não provenha da necessidade de competir no mercado externo. Historicamente, a preferência pelo mercado interno no Brasil jamais foi objeto de considerações acerca de qualidade do produto, proteção ao consumidor e preços acessíveis, realidade

---

<sup>115</sup> A baixa convergência operacional entre empresas e universidades, e o fato de universidades em geral serem consideradas rivais e não aliadas entre si seriam fatores preponderantes para o baixo desempenho brasileiro em registros de patentes. Ver “Brasil desperdiça tecnologia produzida em universidades e pólos científicos”, *O Globo*, 7/7/06, *Economia*, p. 2.

que se vem alterando desde a era da estabilização monetária e da mudança de mentalidade empresarial decorrente da internacionalização da economia brasileira (Arbix, p. 105, 2007). O fortalecimento do mercado interno só faz sentido, em termos de políticas de inovação, se for para elevar o perfil da demanda para aproximá-la do padrão dos países industrializados, com crescimento e equidade.

- c) O tema da equidade remete ao problema das persistentes desigualdades concêntricas no Brasil, obstáculo de primeira ordem para os esforços da inovação, e ao axioma de Ragnar Nurkse tratado no capítulo anterior. O caráter concêntrico das desigualdades projeta-se nas diferenças de renda e na *privação de capacidades* dos indivíduos, nas diferenças de desenvolvimento entre as diversas regiões do país e entre as áreas rural e urbana. Tais desigualdades projetam-se diretamente na produção industrial e científica, com o Estado de São Paulo açambarcando os primeiros lugares de todos os indicadores das áreas de pesquisa, produção e inovação. Tais desigualdades estão associadas a uma outra deficiência marcante – e até certo ponto paradoxal – do sistema, que é o baixo desempenho na área educacional, especialmente o virtual “analfabetismo matemático” de amplas camadas da população juvenil<sup>116</sup>, com os consequentes níveis insatisfatórios de qualificação, empregabilidade e competitividade da mão de obra dos brasileiros. Esse paradoxo é tanto mais perverso quando se configura a partir de certo ponto destacada posição assumida pela ciência brasileira no cenário internacional.
- d) Outro elemento que gera forte impacto adverso sobre a capacitação tecnológica das empresas é a estrutura tributária e as dificuldades burocráticas acima da média que penalizam o ambiente de negócios do Brasil. Ainda que as Leis de Inovação e do Bem, e especialmente esta última, estejam voltadas para desonerar de forma seletiva os custos da produção, favorecendo as empresas com maior propensão a inovar, o quadro tributário geral é desestimulador na medida

---

<sup>116</sup> O Brasil foi considerado o país com o quarto pior nível de ensino de matemática, entre 57 pesquisados pelo “Programa Internacional de Avaliação de Alunos” (PISA) da OCDE, à frente apenas da Tunísia, Catar e Quirguistão. Ver “Brasil é reprovado, de novo, em matemática e leitura” *Folha de São Paulo*, 05/12/07, p. B-1.

em que os custos de operação nas cadeias produtivas acabam por anular parte dos ganhos tributários auferidos com os incentivos fiscais, por conta do repasse dos impostos em cascata que incidem sobre outros elos da cadeia e sobre os custos finais da produção-alvo da inovação. Os grandes efeitos das Leis da Inovação e do Bem far-se-ão sentir, nesse aspecto, somente quando seu uso esteja disseminado por vários setores, escalas e cadeias de produção. A gravidade da questão tributária como elemento inibidor do investimento tecnológico no Brasil foi ressaltada por estudo do Fórum Econômico Mundial, que classificou o Brasil nas piores posições, num universo de 127 países analisados, em três das 68 categorias em que o estudo foi baseado: tempo necessário para abrir um negócio, peso da regulação e extensão e (in)eficiência do sistema tributário<sup>117</sup>. Ainda que estudos como tais apresentem um viés marcadamente antiestatal, não resta dúvida de que o excesso de regulação técnica e a proliferação de regulamentos e instrumentos tributários funcionam como poderosos bloqueadores das políticas de incentivo à inovação. Somente reformas no ambiente macro poderão assegurar, desse modo, a plena eficácia de instrumentos como as Leis do Bem, da Inovação, e de compras governamentais (12.349/10).

- e) Outra dimensão da desarticulação das partes componentes do SNB assinalada no item “a” mencionado anteriormente é a dificuldade brasileira para atrair imigrantes de alta ou média qualificação ou manter contato sistemático com a diáspora brasileira atuante em laboratórios, empresas e centros tecnológicos de países industrializados. É natural que países com SNI maduros não tenham o problema da diáspora, até mesmo porque são polos de *atração* permanente de pessoal qualificado. Nesse particular, países como Índia e China, e particularmente este último, têm tido marcado êxito em conectar-se com seus cientistas, pesquisadores e gerentes no exterior (os chamados “tartarugas marinhas”, em mandarim), por conta de políticas de oferecimento de generosos pacotes financeiros para sua reinstalação em laboratórios e centros de pesquisa do país (Bound, p. 45, 2008). Se a repatriação dos cientistas brasileiros é considerada tarefa de grande dificuldade

<sup>117</sup> “Tributos derrubam Brasil em ranking de tecnologia”, *Folha de São Paulo*, 10/04/08, p. B-11.

e fora do horizonte dos próximos anos, não o é “repatriar” o conhecimento produzido por eles, tanto o codificado como o tácito, para aproveitamento em políticas e processos domésticos de inovação. O sentimento prevalecente entre parte significativa dos brasileiros de destaque no exterior de que seu mérito será reconhecido somente fora do país, tenha ou não base factual, é um elemento desagregador da inteligência brasileira e das possibilidades de seu emprego para o desenvolvimento nacional<sup>118</sup>.

Uma questão final, que não corresponde propriamente a uma debilidade do SNB, mas a uma percepção predominante que pode trazer consequências indesejadas (e indesejáveis) para o seu amadurecimento e expansão, é a ampla hegemonia que os recursos naturais, mormente o petróleo e o agronegócio – na medida em que este passa a constituir uma base adicional para a convergência energética das matérias-primas (*BTU convergence*)<sup>119</sup> – ocupam na agenda da C,T&I no Brasil. É natural que, pelas razões apontadas no capítulo II (trajetória de dependência, vantagens comparativas cristalizadas, divisão internacional do trabalho) o Brasil tenha assumido a eventual liderança mundial – graças fundamentalmente à EMBRAPA, Fapesp e CNPq – de áreas vinculadas tecnologicamente à expansão do agronegócio, trajetória que remonta ao século XIX, com a criação, por exemplo, do Instituto Agrônomo de Campinas (então “Imperial Estação Agrônômica”) e que resultou nos diversos e amplamente reconhecidos feitos do setor.

A questão a se ter em conta é que, justamente pelo fato de o agronegócio, a agroenergia e os recursos energéticos de modo geral (com a exceção parcial da energia nuclear) serem áreas tecnologicamente maduras no Brasil, de amplo reconhecimento científico e inserção no mercado internacional, a pauta da pesquisa científico-tecnológica deveria contemplar um decidido esforço pela diversificação e pelo aumento do

<sup>118</sup> Estudo de Pochmann (2006) estima que entre 140.000 e 160.000 brasileiros graduados deixariam anualmente o país, em caráter temporário ou permanente, em busca de melhores oportunidades de qualificação ou inserção profissional.

<sup>119</sup> O conceito designa basicamente a possibilidade teórica – e crescentemente prática e economicamente significativa, no caso do Brasil – de conversão de qualquer *commodity* em energia, a partir da competição no mercado entre combustíveis (*intra* ou *inter-fuel competition*, cogeração de energia) da mesma família ou de famílias diferentes, como os hidrocarbonetos e os biocombustíveis.

peso relativo de outras áreas não diretamente conectadas ao agro (e a partir da suposição factível, e mais que razoável, de que não há cenário de comprometimento da oferta de alimentos e da segurança alimentar e agrícola brasileira). Das 21 linhas de ação incluídas no PACTI 2007-2010, por exemplo, sete seriam consideradas ações “transversais” e estruturantes do SNB, cinco corresponderiam a áreas de tecnologia avançada, de acesso mais difícil aos países emergentes no mercado internacional, duas não se enquadrariam nessa tipologia (defesa nacional e segurança pública e incentivo à criação e consolidação de empresas intensivas em tecnologia) e sete seriam vinculadas diretamente ao agronegócio, à agroenergia ou a atividades intensivas em uso de *commodities* (biocombustíveis, energia elétrica, hidrogênio e energias renováveis, petróleo, gás e carvão mineral, agronegócio, biodiversidade e recursos naturais, amazônia e semiárido e meteorologia e mudanças climáticas). Por outro lado, o PACTI não faz menção a áreas avançadas altamente produtivas que deverão definir no futuro próximo a competitividade internacional dos países, tais como novos materiais e cerâmicas de alto desempenho; engenharia ótica (optoeletrônica e ótica quântica); telemedicina (ou *E-saúde*, designação mais apropriada); bioengenharia e bioeletrônica; e engenharias mecatrônica e telemática. Apesar dos extraordinários esforços e avanços brasileiros nas áreas de saúde, TIC, biotecnologia e os programas espacial (com destaque para o programa CBERS, para cuja consecução a atuação do Itamaraty foi fundamental, como se sabe)<sup>120</sup> e nuclear, tais avanços, em termos de escala comparativa com o padrão científico e produtivo-empresarial internacional, encontra-se bastante aquém, em termos agregados, em relação à posição ocupada pelo agronegócio e pelos biocombustíveis, por exemplo<sup>121</sup>. O mesmo poder-se-ia dizer em relação a uma série de histórias empresariais e tecnológicas bem-sucedidas no Brasil, como o Porto digital do Recife, Natura, Embraer, Petrobras, Inova-Campinas, etc.

<sup>120</sup> O programa CBERS fez do Brasil o maior distribuidor de imagens satelitais do mundo, conforme MCT, p. 215, 2007.

<sup>121</sup> O economista chileno Gabriel Palma, em entrevista recente, afirmou não haver, hoje, “uma política industrial verdadeira no Brasil”, mas tão somente “crédito para a indústria”, ao assinalar o que seria uma preponderância das matérias-primas nos indicadores brasileiros de produção, ao longo de toda sua história econômica. Ver “Brasil se acomodou como exportador de *commodities*”, Agência Brasil, 16/01/09.

Trata-se, em síntese, de mitigar a carga do rótulo “economia do conhecimento natural” (*natural knowledge economy*) sobre os esforços de desenvolvimento tecnológico do Brasil (Bound, 2008). Trata-se ainda de perguntar, como havia questionado a própria autora da expressão, ao referir-se ao grande êxito da “diplomacia do etanol”, se o Brasil “terá condições de convencer o mundo de que pode oferecer excelência em outras áreas?” (p. 15, 2008).

Um dos mais pronunciados inconvenientes da expressão “economia do conhecimento natural” é congelar vantagens comparativas e consolidar trajetórias de dependência, quando os esforços de inovação pressupõem a capacidade de se desvencilhar criativamente dessas trajetórias, sem desprezá-las. É justamente essa cristalização de vantagens comparativas que propõe a autora ao afirmar que “a inovação brasileira encontra seu ápice quando aplica a engenhosidade de sua gente aos recursos naturais<sup>122</sup>” (p. 16).

A alternativa para escapar de trajetórias de dependência reside em empenhar esforços para que o Brasil possa, conforme se reconhece, oferecer excelência em outras áreas, com produtos de alto conteúdo tecnológico, valendo-se de padrões sociais justos de produção e incorporadores de conhecimento tácito que distinguiriam um “modo brasileiro” de produzir, a partir de valores como flexibilidade, versatilidade, criatividade, relação menos impessoal consumidor-fornecedor-produtor, diversidade cultural, escala, qualidade e originalidade de produtos, entre outros fatores<sup>123</sup>.

A necessidade de um SNI dedicar esforços também (e talvez predominantemente) a outras áreas científicas e tecnológicas de ponta da economia mundial tem na apreciação de Dosi (p. 43, 1988) uma de suas expressões mais eloquentes e magistrais:

uma década após a II Guerra Mundial, nenhum economista ousaria pretender que a eletrônica era uma das vantagens comparativas do Japão. Agora certamente o

<sup>122</sup> “Brazilian innovation is at its best when applying the ingenuity of its people to its natural assets”. Mais além, a autora (p. 30), ao comentar a superioridade numérica das publicações brasileiras em ciências agrárias sobre as demais áreas (com produção científica três vezes superior à média mundial), assinala, em tom condescendente, que esse fato atesta a vantagem comparativa brasileira nas áreas da “economia do conhecimento natural”.

<sup>123</sup> Um excelente exemplo de afastamento bem-sucedido de trajetórias de dependência, de impacto sistêmico na economia brasileira, foi a criação, em 1967, da Zona Franca de Manaus, introduzindo a produção em massa de equipamentos eletroeletrônicos em ambiente fortemente influenciado pela presença de recursos naturais.

é. Se alguém tivesse adotado trinta anos atrás a eficiência alocativa relativa dos diferentes setores industriais como parâmetro para estabelecer regras normativas, provavelmente o Japão ainda estaria exportando gravatas de seda. Em certo sentido, o uso de critérios de vantagens comparativas como base única e final para regras normativas é um luxo ao qual somente países que estão na fronteira tecnológica podem se dar (...).

Giovanni Dosi apresenta, nesse sentido, visão diametralmente oposta à da autora inglesa e de um entrevistado seu, o Professor Paulo Figueiredo, da FGV-RJ, que propõe uma visão que seria algo conformista quanto à competitividade brasileira:

Os países asiáticos têm excelente desempenho produtivo em volume e escala de produção, e o Brasil simplesmente não pode competir com eles. (...) Nossa visão para o ano 2050 é de pesquisa de ponta em indústrias intensivas em recursos naturais, tais como biotecnologia, biocombustíveis, aço e tecnologia de alimentos – um modelo bastante sofisticado para P&D em recursos naturais... não podemos competir com a Ásia em microeletrônica; logo temos de adotar um novo paradigma tecnológico (Bound, p. 43, 2008).

A visão mais ousada, orientada à diversificação e à superação de trajetórias de dependência do Professor das Universidades de Manchester e Pisa é compartilhada, entretanto, por Guimarães (p. 140, 2006):

Caso um esforço determinado, pertinaz e urgente de *preservação do sistema de produção de tecnologia no país* não ocorra, o Brasil estará fadado, nos mercados internacionais, a perpetuar sua condição de exportador de *commodities* agrícolas e industriais (aço, têxteis, carne, sapatos etc.) de baixas elasticidades-preço e renda e de redução gradual de demanda, tais como certos minérios, em mercados caracterizados por condições de *livre* competição, e importador de produtos de maior sofisticação tecnológica, bens de capital e produtos de alta tecnologia, que se caracterizam pela alta elasticidade-renda, em mercados de características oligopolistas, o que significa que, para cada unidade importada, necessitará fazer um esforço crescente de exportação, aviltando cada vez mais os preços de seus produtos em benefício dos países que os importam, e transferindo recursos reais para o exterior. (grifo do autor)

Dimensão adicional dos riscos de orientar a atividade científico-tecnológica para a produção e exportação de *commodities* em larga escala seriam os efeitos associados à “doença holandesa”, cujo argumento básico é o de que a sustentação de superávits comerciais expressivos a partir da exportação de produtos de baixa intensidade tecnológica – o petróleo seria o exemplo clássico – acarretaria uma progressiva apreciação do câmbio, com uma *depreciação* correspondente da renda auferida com as próprias exportações, cenário que se torna potencialmente explosivo para as contas nacionais quando conjugado com uma situação de recuo ou de estabilização dos preços desses produtos básicos no mercado internacional, frente a outras mercadorias e serviços. A apreciação cambial conjugar-se-ia com o aumento da taxa de juros, criando desincentivos adicionais para a expansão de setores industriais mais competitivos<sup>124</sup>.

De todo modo, a forma como o Brasil vem explorando sua “economia do conhecimento natural”, em termos das condições atuais do mercado internacional (ao menos nos tempos imediatamente pré-crise financeira), tem-se mostrado adequada na conjuntura, na medida em que mostrou ser o esteio das balanças comercial e de pagamentos nos últimos anos. Trata-se, porém, de atividade de alta sensibilidade a ciclos e de recuperação mais lenta quando exposta a choques externos e de preços, não chegando a compensar as perdas registradas, como bem demonstram as receitas do agronegócio brasileiro dos anos 90 em relação à década de 70, e dos rendimentos atuais reais em relação à década de 90.

Em síntese, as dificuldades do setor de C,T&I no Brasil seriam a desarticulação entre a academia e o setor privado, a estrutura tributária desestimuladora da inovação, as desigualdades sociais, tecnológicas, econômicas e regionais, as severas e persistentes deficiências do

---

<sup>124</sup> No Brasil o debate sobre se o país estaria padecendo da “doença holandesa” divide autores como Bresser-Pereira (2005) e Nakano (2007) – sustentando que haveria sinais de que teria se instalado na economia – e, de outro lado, autores como Nassif (2008), que defendem não haver evidências conclusivas de desindustrialização decorrentes de tal fenômeno. De todo modo, a hipótese geral da “maldição dos recursos naturais” mobiliza ampla literatura acadêmica nacional e estrangeira, invariavelmente no sentido de que representa um obstáculo estrutural ao desenvolvimento. Arezki & Van der Ploeg (p. 07, 2007) sustentam, a partir de pesquisa empírica, que o crescimento econômico “(...) está negativamente co-relacionado à parcela de recursos naturais nas exportações.” (“growth performance depends negatively on the share of natural resources in exports”). Demais autores que sustentam conclusões similares são Sachs & Warner (2001), Robinson, Torvik & Verdier (2006), Mehlum, Moene e Torvik (2005) e Isham et al. (2003), além de Vial (2002 – citado no cap. II *supra*), entre vários outros.

sistema educacional (com a conseqüente empregabilidade deficiente), propensão ainda baixa das empresas a competir no mercado internacional, inexistência de políticas específicas para galvanizar a experiência e a excelência da diáspora brasileira de C,T&I e os riscos inerentes à “doença holandesa”. Quanto aos conhecidos trunfos brasileiros para o setor, além da excelência, amplitude e escala de seus setores energético e agropecuário, mencione-se a base crescente de capital humano, o marco regulatório que tem na inovação uma meta explícita e bem concatenada, a estabilidade econômica (para não dizer política), a cultura algo favorecedora da inovação, da engenhosidade e do empreendedorismo e a crescente multiplicação de histórias de êxito de práticas e experiências empresariais e de inovação.

Diante das dificuldades mais acima apontadas, caberia conjugar as políticas de C,T&I com a tributária (as políticas industrial e fiscal paulatinamente integram-se à de C&T) e favorecer regime de democratização da propriedade e da produção no campo, de modo a preservar práticas e conhecimentos produtivos tradicionais, além de ampliar exponencialmente a base dos agricultores e de suas famílias beneficiados pelo êxito do agronegócio. Caberia ainda, além de envolver a diáspora brasileira de C,T&I no desenvolvimento científico-tecnológico do país (proposta a ser melhor trabalhada no capítulo VI *infra*), fortalecer o CCT, no plano institucional, como organismo de efetiva formulação, acompanhamento avaliação, revisão, adequação, coordenação e implementação das políticas públicas em C,T&I, sob a liderança direta do Presidente da República. Embora em parte tal função pudesse ser exercida pela *Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial* – ABDI, tal como se previu à época de sua constituição, a cultura organizacional e administrativa brasileira ainda verticalizada requer uma coordenação permanente e uma liderança incontestada sobre as políticas de inovação, pelo que tal função devesse ser exercida diretamente por um CCT revigorado. Dois outros aspectos fundamentais a serem mencionados, associados à administração do processo brasileiro de inovação, seriam uma maior harmonização entre as várias políticas governamentais – notadamente a PDP, o PACTI, a PITCE e o próprio PAC – inclusive com a possibilidade de que possam conjugar-se num mesmo e único programa, ampliado e unificado, e a produção maciça e regular, a intervalos bem definidos, de indicadores de inovação. Conhecer precisamente o desempenho

dos programas de governo, desejavelmente em tempo real, é um passo fundamental para que possa efetuar eventuais e necessárias correções de rumo na PCT e de inovação e calibrar com mais rapidez e acuidade as políticas de desenvolvimento de modo geral.

A trajetória brasileira de inovação situar-se-ia hoje em estágio semelhante ao que se encontravam, *mutatis mutandis*, diversos países de industrialização recente, na Europa e na Ásia (tigres asiáticos, Irlanda, Espanha, Itália, Portugal), e que em dado momento – notadamente durante os anos 80 e início dos 90, quando o Brasil e os países latino-americanos foram enquadrados na categoria de *late comers*, ou retardatários – ultrapassaram o limiar que permitiu a seus SNI exibir comportamento sistêmico e sua economia passou a operar conforme padrões competitivos dinâmicos. A China terá sido um grande exemplo de êxito nesse grupo de países, num processo cujo conhecimento torna-se mais necessário a partir do peso do país no cenário internacional, do porte e do curto lapso de tempo em que se processou tal transformação. Passarei agora, no capítulo seguinte, a apresentar sucinta e esquematicamente as características gerais do sistema de inovação da China (SCI), assim como os elementos essenciais da transformação econômico-tecnológica verificada a partir dos anos 80.

## Capítulo IV

# “Aprendizagem chinesa na essência, ocidental na aplicação”

### 4.1 – Percepções do desenvolvimento

O espetacular crescimento do PIB da China em termos reais, desde as reformas empreendidas por Deng Xiaoping a partir de 1978 (a “política de portas abertas” e “as quatro modernizações”), com níveis jamais inferiores a 10% nos últimos anos<sup>125</sup>, tornou-se o principal traço característico da identidade do país no exterior. Sua transformação produtiva e capacidade de geração de riqueza em larga escala, no espaço de duas décadas, teria como paralelo, ainda que em menor dimensão, os Estados Unidos das primeiras décadas do século XX e a Inglaterra no início do século XIX, na sequência da Revolução Industrial. A ideia do crescimento econômico como definidor da identidade nacional, quase um estereótipo da China contemporânea, além de fator constitutivo da globalização e uma bandeira política do governo chinês, corresponde a fenômeno em grande medida assimilado e compreendido pelo conjunto da sociedade chinesa, tanto nas áreas urbanas diretamente beneficiadas quanto no campo onde, de modo geral, seus efeitos ainda não se fizeram sentir.

---

<sup>125</sup> Com as porcentagens de 10,1%, 10,4%, 10,7% e 10,4% para 2004, 2005, 2006 e 2007, respectivamente (OCDE: 2007). O *Birô Nacional de Estatísticas* da China (*National Bureau of Statistics*) assinala números de 10,1%, 9,9%, 11,1% e 11,4%. O ritmo de crescimento no ano de 2010 foi de 10,7%.

A ideia de que a sociedade chinesa bem compreende o fenômeno do crescimento é precisa na medida em que agora há convicção generalizada e aceitação incontestada de que a ciência e a tecnologia teriam sido as principais causas que operaram a transformação de um país pobre, atrasado, supersticioso<sup>126</sup> e introspectivo numa potência que cogita missões tripuladas à lua e desenvolve terapias genéticas de ponta para a cura do câncer. Não sem surpresa, a OCDE anunciou em dezembro de 2006 que a China havia ultrapassado o Japão e se tornado o segundo maior investidor em P&D no mundo, em termos absolutos, atrás dos Estados Unidos (OCDE, 2006). Somente o governo central desembolsou em 2006 US\$ 7,1 bilhões (o dobro, em linhas gerais, do *orçamento geral* do MCT brasileiro para 2008) em atividades de P&D, US\$ 2,3 bilhões a mais que o governo britânico. Em termos percentuais relativos, a China deverá investir até 2012 uma proporção do seu PIB em atividades de P&D ainda maior que a da União Europeia, especialmente devido à expansão de investimentos de empresas do Ocidente, atraídas pela exponencial capacitação tecnológica do país<sup>127</sup>, custos de mão de obra, mercado e incentivos técnicos e fiscais.

A percepção da sociedade chinesa de que a ciência e a tecnologia são as responsáveis diretas pelo crescimento e desenvolvimento de amplas regiões do país nas últimas décadas foi gerada a partir das reformas de Deng Xiaoping, que tinha no lema “A ciência é a primeira força produtiva” a expressão-síntese para uma política de desenvolvimento que obtivesse apoio unânime entre as alas do Partido Comunista (PCC) e preparasse uma cuidadosa inflexão em relação à era de Mao Tsé-Tung e, sobretudo, da “Revolução Cultural”<sup>128</sup>.

<sup>126</sup> Até meados dos anos 80 se acreditava, em algumas províncias mais atrasadas da China, que o nascimento de uma menina era sinal de “insatisfação divina”, o que ensejava a prática do afogamento de bebês do sexo feminino ao nascer. Na província de Xiagan, em Hubei, havia nos anos 80 quase quatro vezes mais meninos que meninas. (Time, p. 08, 1984).

<sup>127</sup> “Chinese poised to outstrip Europe on R&D”, *Financial Times*, 10/10/2005, p. 8.

<sup>128</sup> Há evidências, contudo, de que desde os tempos do Kuomintang de Chaing Kai-Shek se ensaiaram políticas de desenvolvimento tecnológico do país. Mesmo nos tempos de Mao, porém – e apesar da visão predominante de obscurantismo científico-tecnológico justamente legada dos tempos da Revolução Cultural –, havia uma preocupação com a produção e a difusão da tecnologia para a produção em massa. Um conhecido e insuspeito cartunista brasileiro, em viagem à China durante os tempos de Hua Kuo-Feng, descrevia com certo entusiasmo a reação dos visitantes à Feira Industrial de Xangai: “(...) Todos se admirando de como a China é poderosa. A linguagem aqui falada não era a que a gente via nas ruas até agora, não é a linguagem do povo chinês, não é o chinês. Aqui se fala a linguagem universal da tecnologia” (Souza Filho, p. 223, 1980).

Diversos autores e analistas da sociedade chinesa descrevem como o lema de Deng Xiaoping dispunha de uma firme base cultural e enraizou-se diante dos êxitos do modelo econômico, após a fase da descentralização e da implantação das reformas de mercado. Um cientista chinês radicado no Vale do Silício relatou que, em sua escola,

(...) se você perguntasse a um grupo de garotos o que gostariam de ser, 95% diriam “cientista”. Havia todo tipo de *slogans* sobre como salvar a nação através da ciência. Assim, os melhores e mais brilhantes eram naturalmente atraídos para a ciência e para a engenharia (*apud* Wilsdon & Keeley, p. 27, 2007).

Também recentemente, entre dezembro de 2007 e fevereiro de 2008, foi realizada ampla pesquisa em toda a China, com cobertura de 31 províncias, sobre a atitude da sociedade em relação à C&T. A pesquisa, conduzida pela *Associação Chinesa de Ciência e Tecnologia*, entrevistou mais de dez mil pessoas sobre o prestígio de distintas profissões e atividades profissionais na China, havendo concluído que professores, cientistas e pesquisadores figuram como os “mais respeitados” entre todos. Mais de 40% dos entrevistados desejam que seus filhos sejam cientistas e, ainda mais importante, as entrevistas indicaram que a sociedade acalenta altas expectativas em relação ao papel da ciência para o futuro da China: 81,9% dos entrevistados declararam que a ciência moderna e a tecnologia trarão melhores condições de vida para seus filhos e maiores oportunidades de desenvolvimento para o país<sup>129</sup>. Uma outra manifestação da importância simbólica e social atribuída à C&T na China foi a inauguração do “maior museu de ciência e tecnologia do mundo”, o *Centro da Ciência de Guangdong*, na cidade de Guangzhou, com uma área total de 450 km<sup>2</sup>, a um custo de US\$ 278 milhões (RMB 1,9 bilhão)<sup>130</sup>.

O dispêndio de esforços e energia para erigir um sistema econômico com a marca da inovação tecnológica conta, desse modo, com ampla legitimidade social e constitui a própria *rationale* do desenvolvimento adotada pelas lideranças e pelo governo, desde ao menos o princípio

<sup>129</sup> *People's Daily Online*, edição de 17/11/2008, disponível em <<http://english.peopledaily.com.cn/90001/90776/90881/6534983.html>>.

<sup>130</sup> *China Radio International*, reportagem de 19/09/2008, disponível em <<http://english.cri.cn/2906/2008/09/19/65s407125.htm>>.

dos anos 80. Tal convicção ficou histórica e politicamente consagrada na China a partir da decisão do PCC, em março de 1985, de reformar radicalmente o sistema de gestão científico-tecnológica do país. Considerado um marco nas políticas públicas do setor no país, a reforma, sintetizada em nove pontos básicos, enunciava que

A ciência e a tecnologia modernas representam os fatores decisivos e mais dinâmicos *das novas forças produtivas*... Devemos reformar resolutamente e passo-a-passo o sistema de C&T da China conforme o princípio estratégico de que a construção de nossa economia depende da ciência e da tecnologia e de que nossos esforços nesse campo devem ser orientados para o desenvolvimento (SSTC, 1986, *apud* IRDC, p. 26, 1997, ênfase acrescentada).

Além desse ponto preambular do programa de reformas, o oitavo preconizava, numa clara alusão à política de “Portas Abertas” de Deng Xiaoping, o caráter imprescindível da formação de parcerias tecnológicas internacionais para o desenvolvimento:

Abrir-se ao mundo e estabelecer contato com outros países constitui uma política básica e de longo prazo para o desenvolvimento científico e tecnológico da China (*idem, ibidem*).

Neste capítulo será estudado, de maneira breve e um tanto panorâmica, o Sistema Chinês de Inovação (SCI). Uma necessária precisão inicial é que a definição do SCI e a decisão política correspondente de consolidá-lo conforme os mecanismos de permanente interação preconizados pela análise evolucionista só foram explicitamente adotadas em tempos recentes, a partir de fevereiro de 2006 com o lançamento do “Programa Nacional 2006-2020 para o Desenvolvimento de Médio e Longo Prazos da Ciência e Tecnologia”. A incorporação da inovação ao processo de desenvolvimento corresponde a uma lógica de afastamento de dois períodos antitéticos da história econômica do país: o primeiro, da Revolução de 1949 até a morte de Mao Tsé-Tung, calcado no planejamento central absoluto e tentacular da atividade econômica, por todos os poros da sociedade; o segundo corresponde aos tempos em que se praticou uma espécie de modelo linear-liberal, segundo o qual a disponibilização da infraestrutura científica e tecnológica do Estado às

empresas e ao setor privado gerariam transbordamentos na economia e apropriação das inovações geradas pelas indústrias beneficiadas<sup>131</sup>. A ideia de inovação trazida explicitamente à baila pelo Programa 2006-2020 corresponderia, dessa forma, a uma dupla tentativa de corrigir tanto os excessos da política econômica de “Portas Abertas” (que não gerou os transbordamentos tecnológicos esperados, com a inovação permanecendo diretamente sob controle das multinacionais) quanto o legado de baixa produtividade e competitividade das empresas estatais. A partir dessa estratégia básica, espera-se que, ao final de 2020,

(...) a China tenha alcançado mais conquistas científicas e tecnológicas de grande influência mundial, que a qualifique a ingressar no grupo dos países mais inovadores do mundo<sup>132</sup>.

Na linha do estudo anterior sobre o SNB, este capítulo contém três subdivisões básicas: a primeira, a seguir, corresponde a um breve histórico do desenvolvimento científico e tecnológico da China, a partir das características e do contraste entre a era do planejamento centralizado e a subsequente de transição e abertura econômica (marcada pelo que seria um “autoritarismo fragmentado” – ver nota 8 *supra*). Nesta parte inicial do capítulo serão apresentados e avaliados brevemente os principais programas e iniciativas governamentais para o desenvolvimento científico-tecnológico adotados após as reformas em 1979 até o início deste século, assim como se estabelecerá uma correlação entre o avanço das reformas e o crescimento econômico do país. A segunda parte consiste na descrição dos atores componentes do SCI, assim como de suas funções no sistema, notadamente as instituições estatais (com destaque para os Ministérios das Finanças, da Ciência e Tecnologia – *Ministry of Science and Technology*, MOST – e a *Comissão Nacional de Reforma e Desenvolvimento*, homóloga, com poderes substancialmente ampliados,

<sup>131</sup> Essa identificação com o modelo linear é apenas parcial, uma vez que, da perspectiva liberal seria o mercado quem deveria se encarregar da produção e disseminação tecnológicas entre os agentes econômicos. Os agentes “mais aptos” seriam selecionados a partir da intensidade tecnológica de sua atividade e da incorporação de tecnologia a produtos crescentemente demandados pelo mercado. O paradoxo dessa acepção linear-liberal surgiria do fato de a C&T serem consideradas externalidades, não cabendo ao Estado, desse modo, estimular ou ainda menos produzi-las diretamente, conforme argumentaria essa corrente de pensamento.

<sup>132</sup> Presidente Hu Jintao, discurso de abertura da IV Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia da China, Pequim, 9 de janeiro de 2006.

do Ministério do Planejamento no Brasil), o sistema universitário, de P&D e a base produtiva do país. Nessa segunda parte será ainda apresentado, em suas linhas gerais, o aludido Programa 2006-2020, que almeja corrigir falhas estruturais do SCI não equacionadas pelos programas anteriores e ajustar os objetivos econômico-estratégicos da China para a primeira metade deste século. O item subsequente e final tratará dos êxitos e problemas do SCI e do papel primordial que a abertura da China e a participação dos chineses no exterior – como também os regressados – tiveram para a expansão e consolidação do sistema, assim como para o crescimento e a prosperidade do país de modo geral, fatores que se reforçam e se potencializam reciprocamente.

#### **4.2 – Da centralização econômica para a abertura e o desenvolvimento tecnológico**

O desempenho da base produtiva da China a partir de 1979 parece confirmar, por vias algo tortuosas, os argumentos evolucionistas referentes ao processo de amadurecimento de um SNI. O ímpeto primordial da evolução do sistema consiste em atenuar gradativamente o controle do Estado sobre o processo de inovação, hipertrofiado nos tempos de Mao, ao mesmo tempo em que se busca fortalecer o papel e assegurar a autonomia dos dois outros vértices do triângulo, o setor privado e a infraestrutura nacional de ciência e pesquisa. Esse processo paulatino foi caracterizado por dois choques, o primeiro o aludido anúncio da política de “Portas Abertas”, em 1978, e o segundo a adoção do Programa 2006-2020 que, como se verá, prevê medidas radicais de desregulamentação, abertura e autonomia dos atores que constituem o SCI. Antes do período de reformas e da ruptura com a antiga União Soviética, em 1960, a China desenvolvera uma política industrial baseada na importação de unidades fabris acabadas, sobretudo da sua então ex-principal parceira internacional. Medida importante que remontava ainda aos anos 50 foi o estabelecimento de centenas de centros de pesquisa em todo o país, voltados primordialmente para tarefas de engenharia reversa de máquinas e equipamentos soviéticos e importados de outros poucos países. Duas características essenciais desse período imediatamente anterior à Revolução Cultural foram o ímpeto de autossuficiência (decorrência natural do fato de a China

não ser reconhecida pela maioria dos países de economia industrial avançada, num movimento de substituição de importações forçado) e a autoimposição de metas de produção e desenvolvimento estabelecidas nos Planos Quinquenais. Também se verá que, a exemplo da primeira fase do regime maoísta, o Programa 2006-2020 é marcado pelo ímpeto da autonomia (agora sob a fórmula da “inovação independente” (*zizhu chuangxin*). Na fase que antecede a Revolução Cultural a China adota um Plano dirigido ao desenvolvimento de capacidades industrial e de pesquisa em áreas como automação, foguetes, semicondutores e energia nuclear, o que resultou na explosão das primeiras bombas atômica (outubro de 1964) e de hidrogênio (junho de 1967).

Pode-se sintetizar como características básicas da PCT da China da era maoísta a rigidez das rotinas e da divisão de tarefas entre os vários órgãos governamentais e de pesquisa, em que a conexão entre as partes era apenas indireta e intermediada pelos “birôs industriais”. Não obstante a política de “autoritarismo fragmentado”, em que diversas organizações e unidades supervisionavam metas de produção e tarefas industriais ditadas por uma “Comissão de Planejamento Estatal”, as instruções da Comissão eram verticalizadas e pouco receptivas às eventuais propostas vindas de instâncias inferiores. Tais instâncias eram completamente manietadas pela Comissão, que as impediam de se conectarem diagonal ou mesmo horizontalmente com as demais. O critério de eficiência adotado pela Comissão era o de escala de produção, priorizando a quantidade em detrimento de aspectos gerenciais, qualidade e diversificação.

Durante a Revolução Cultural diversas universidades foram fechadas e milhares de pesquisadores e professores banidos ou enviados para as lavouras, o que desarticulou o complexo de C&T do país (Sergey & Breidne, p. 138, 2007). A verticalização e os desincentivos para a interação e avaliação crítica dos resultados das políticas, nas pontas executoras do sistema, bloqueavam por completo o surgimento de inovações do tipo *bottom-up*. Em outro sentido, não havia igualmente como se falar em inovações diante das imposições de prioridades de produção a órgãos governamentais e atores sociais, com escassos estímulos para implementar criativamente as tarefas assinaladas. Tal estrutura, caracterizada pela inflexibilidade ante às vicissitudes da produção (adversidades climáticas na agricultura, gargalos de infraestrutura, oscilações no suprimento de matérias-primas) levava a um comprometimento de muitos aspectos

dos Planos Quinquenais, com crises de produção e seus reflexos sociais imediatos<sup>133</sup>.

Na visita do *Premier Zhao Ziyang* aos Estados Unidos, em janeiro de 1984, o mandatário assegurou a irreversibilidade das reformas então empreendidas para enfrentar o quadro de estagnação que ameaçava a economia do país: “a China abriu suas portas e nunca mais as fechará novamente” (*Time*, p. 07, 1984). A materialização dessa abertura foi a criação das Zonas Econômicas Especiais – ZEE em 1980, portos livres à entrada de investimentos produtivos e de capitais estrangeiros, sob condições fiscais privilegiadas, ao estabelecimento de *joint ventures* e à implantação de “plataformas de exportação” e de produção caracterizada por relações de mercado. A criação das ZEE foi, portanto, fruto de uma estratégia governamental de introduzir gradativamente relações privadas e descentralizadas de livre intercâmbio em espaços urbanos mais dinâmicos da costa do Mar da China. Das seis primeiras ZEE criadas em 1980, duas situavam-se nas cercanias de Hong Kong (Shenzen e Zhuhai), o que indicava a intenção de que os transbordamentos produtivos e tecnológicos do enclave britânico pudessem alcançar e disseminar-se pela economia chinesa. A estratégia das ZEE de captação de investimentos produtivos de maior valor agregado é essencial para compreender toda a mudança posterior do perfil produtivo do país, uma vez que a experiência prosseguiu durante todo os anos 80 e em parte da década de 90, culminando com o estabelecimento de um complexo adicional de 15 ZEE (ou zonas de livre-comércio), 32 zonas de desenvolvimento tecnológico e 53 zonas de desenvolvimento de tecnologias industriais avançadas, entre as quais se destacam as do Delta do Rio Yang-Tsé, do “Triângulo Xiamen-Quanzhou-Zhangzhou”, na Província de Fujian, e do Delta do Rio Pérola, em Guangzhou<sup>134</sup>.

As relações descentralizadas de produção derivadas das reformas alcançaram um pilar essencial da economia socialista, a impossibilidade

<sup>133</sup> Os anos essenciais da “Grande Revolução Cultural Proletária” (1966-1968, terminada na prática com a intervenção do Exército de Libertação Nacional nesse último ano) foram de recessão e estagnação. A partir de abertura em 1978, com o fim das comunas agrícolas e a restauração da agricultura familiar, o crescimento exponencial do PIB jamais foi interrompido, sendo 1990 o ano de crescimento mais modesto, de 3,8%. (*China Statistical Yearbook*, vários anos, *apud China Economic and Business News*, <<http://www.chinability.com/GDP.htm>>).

<sup>134</sup> Alguns autores chamam a atenção para as consequências sociais negativas da implantação das ZEE e assemelhadas, como expulsão de camponeses, exploração do trabalho e especulação imobiliária. Ver Gopalakrishnan, 2007 e Hari, 2007.

de assalariamento privado de mão de obra, assim como foram quebrando gradativamente o monopólio das empresas estatais, o que permitiu o surgimento da concorrência – inicialmente em setores de componente tecnológico mais elevado – e, conseqüentemente, de um mercado descentralizado. Sob o regime de planejamento centralizado, cientistas, pesquisadores e recém-graduados não gozavam de nenhuma mobilidade ou possibilidade de intercâmbio entre seus pares, no país e, sobretudo, no exterior. As vagas nas empresas estatais eram alocadas por um birô de empregos, que as atribuía muitas vezes em função de favores políticos ou mesmo do suborno puro e simples. Com as reformas, as funções do birô também foram alteradas, de modo que se converteu em agência nacional e tradicional de empregos. Os institutos de pesquisa, de sua parte, ganharam considerável autonomia para licenciar livremente no mercado os produtos que desenvolvem, assim como puderam prestar trabalhos de consultoria e firmar contratos com organizações privadas, nacionais e estrangeiras. Como corolário dessas reformas e da abertura, os gastos em P&D deverão chegar em 2012 a US\$ 45 bilhões, ou 2% do PIB, conforme projeções do programa 2006-2020. De fato, quase 70% dos atuais gastos em P&D na China já são assumidos pelas empresas<sup>135</sup>.

Paralelamente à expansão dos investimentos estrangeiros, houve um apreciável movimento de transferência de tecnologia, embora em sua grande parte – especialmente a que incorpora maior sofisticação – controlada pelas multinacionais. De outra parte, o componente de inovação das empresas nacionais chinesas, em relação às estrangeiras, ainda é pronunciadamente baixo, da ordem de 10 para 1 (fator primordial que motivou o Programa 2006-2020 a priorizar a “inovação independente”). A transferência de tecnologia, nessa fase de transição, reconversão industrial e instalação de nova infraestrutura produtiva, deu-se por intermédio de compras de equipamentos (e com a prática, então ainda mais sofisticada, da engenharia reversa...), contratos de licenciamento, criação de *joint ventures* e instalação de subsidiárias. Tal modernização do aparato produtivo do país não engendrou, contudo, maior participação das empresas chinesas nas exportações de produtos de alto componente tecnológico, setor também amplamente dominado pelas multinacionais. Fator adicional que corrobora essa “armadilha tecnológica” da produção é

---

<sup>135</sup> “China bets big on big science”, *Science*, nº 311, 17/03/2006.

o fato de apenas 0.03 das empresas nacionais chinesas serem proprietárias das tecnologias de ponta que utilizam (Wilsdon & Keeley, p. 09, 2007).

Resultado sumamente positivo da autonomia outorgada às universidades e centros de pesquisa foi a disseminação exponencial de empresas afiliadas (*spin-offs*) originárias da academia. Liberdade para a pesquisa, para o “empreendedorismo” e para o consumo transformou as maiores universidades da China em grandes incubadoras de empresas e parques tecnológicos. Mais de 10.000 empresas foram constituídas a partir de bases acadêmicas, assim como formados 83 parques até o final de 2010<sup>136</sup>. Em 1990, havia poucos desses empreendimentos no país, com receita desprezível e contando com menos de 150.000 funcionários, número que hoje ultrapassa cinco milhões. As receitas das incubadoras e parques tecnológicos alcançaram, por sua vez, a cifra espetacular de US\$ 560 bilhões em 2006. O primeiro e maior dos parques científicos da China, o Zhongguancun, em Pequim, teve receitas de US\$ 80 bilhões (RMB 600 bilhões), o que equivale a duas vezes e meia o PIB real medido em PPP do Uruguai. O Parque abriga 213 Institutos de Pesquisa, 1.500 centros de P&D e mobiliza 37% dos pesquisadores da Academia Chinesa de Ciências (ACC) e da Academia Chinesa de Engenharia. Zhongguancun beneficia-se da proximidade da própria ACC e das Universidades de Pequim e Tsinghua, instituições situadas entre as cinco maiores e melhores do país e que integram a lista das cem melhores universidades do mundo<sup>137</sup>. A razão essencial imediata do crescimento da China reside, desse modo, na obtenção de preço-prêmio oriundo das exportações e de fornecimento ao mercado interno de produtos de alto componente tecnológico, providos pelas multinacionais e, em segunda medida, pelas empresas nacionais chinesas e estrangeiras surgidas de incubadores e parques científicos.

Marco das reformas estruturais do sistema chinês de C&T durante os anos 80 foi o lançamento do *Programa Nacional de Pesquisa e*

<sup>136</sup> Rede *Science and Development Network*, 19/06/2006, <<http://www.scidev.net/en/news/china-to-build-30-new-science-andtechnology-parks.html>>.

<sup>137</sup> Cf. em Wilsdon & Keeley, (p. 09, 2007) e no portal do parque científico de Zhongguancun, <<http://www.zgc.gov.cn/english/> e <http://www.zgc.gov.cn/english/AboutZParkProfile/34441.htm>> (item “evolução e indicadores econômicos”). Critica-se, por outro lado, o funcionamento dos parques chineses devido à baixa capacidade de inovar e pelo insatisfatório número de patentes requeridas, cerca de apenas 6.000 em 2007, diante da escala da produção e das receitas envolvidas. Cf. em Cyranoski, p. 346, 2008.

*Desenvolvimento de Alta Tecnologia*, ou “Programa 863”, número que alude ao ano e ao mês em que foi criado. O programa mobilizou esforços e recursos para aprimorar a base de infraestrutura tecnológica do país, mormente em áreas de interesse social direto, como ciências biológicas, produtos farmacêuticos e novas tecnologias agrícolas. O programa visa ainda reforçar a competitividade das empresas do país por meio de incentivos à pesquisa nos campos da nanotecnologia e dos novos materiais<sup>138</sup>. Ponto do programa que indica com clareza seus dois objetivos primordiais – fortalecimento da competitividade e integração produtiva – é o fomento ao desenvolvimento de cadeias produtivas, tanto no que se refere ao aumento da eficiência, em todas as etapas da produção, quanto no que tange às conexões e interações entre diferentes unidades fabris. Outra característica do “863” é a diminuição do peso da autoridade estatal na consecução de suas metas, em favor dos cientistas que passaram a gozar de autonomia para definir a forma pelas quais deverão ser implementadas<sup>139</sup>. *Pari passu* a essa expressiva reforma do sistema chinês de C&T, foi instituída a Lei Provisória de Falência para Empresas Estatais (1986), foi autorizada a abertura das bolsas de valores de Shenzhen e Shanghai (1990), promulgada a “Primeira Lei das Companhias” (1994, equivalente à lei das Sociedades Anônimas no Brasil)<sup>140</sup>, reconhecido o direito à propriedade privada (1999) e aprovada, finalmente, a adesão da China à OMC.

<sup>138</sup> Estratégia paralela à da adoção de programas para a expansão e fortalecimento da infraestrutura de pesquisa foi a mobilização do Governo e da comunidade científica da China para atrair para o país grandes Congressos internacionais, em diversas áreas do conhecimento. Registre-se, por exemplo, na área de nanotecnologia e materiais, a realização da “Conferência Internacional de Semicondutores”, já em 1992. Agradeço ao Professor Adalberto Fazzio, do MCT, essa importante informação complementar.

<sup>139</sup> O “863” é ainda considerado o mais importante da China na área de C&T, em termos de resultados e alcance (e diante do pouco tempo de maturação do Programa 2006-2020). Dois desses resultados mais emblemáticos têm sido o êxito de pesquisas com células-tronco e a expansão sem precedentes do número de autores, artigos e citações internacionais de cientistas chineses em revistas indexadas na área de física em geral e nanotecnologia em particular. Neste último caso, o país ultrapassou recentemente o Japão em número de publicações e deverá, segundo estimativas, ultrapassar os próprios EUA nos próximos anos. Cf. em Youtie, Shapira & Porter, pp. 983-984, 2008 e “China becomes physics powerhouse”, *China Daily/Xinhua Net*, 02/08/2008, disponível em <[http://www.chinadaily.com.cn/china/2008-08/02/content\\_6898918.htm](http://www.chinadaily.com.cn/china/2008-08/02/content_6898918.htm)>.

<sup>140</sup> Durante reunião do Pleno do Comitê Central do PCC, em setembro de 1999, formalizou-se o reconhecimento da governança corporativa como uma “viga-mestra do sistema empresarial”. Não obstante os avanços propiciados pela nova lei, sobretudo no que tange à segurança dos investimentos estrangeiros na China, persistem distorções e privilégios como “Pouca fiscalização

Especificamente no plano da construção e consolidação do SCI a China adotou uma estrutura de apoio à C,T&I que contempla o conjunto dos atores integrantes do sistema de inovação. Além do “863”, o governo, sob a coordenação do MOST, implantou e implementou o Programa Nacional de Tecnologias-Chave de 1984, a Lei de Patentes (1984), o Programa Estatal de Laboratórios-Chave, também de 1984 (desenhado para montar a infraestrutura básica de pesquisa científica do país, com recursos anuais de cerca de US\$ 240 milhões), a reforma universitária de 1985, a Fundação Nacional de Ciências Naturais da China (1985), o Programa “Fagulha” (*Spark*), de 1986 (destinado a promover avanços científicos para o desenvolvimento sustentável da agricultura e do meio rural) e o Programa “Tocha” (*Torch*), de 1988 (voltado para promover e apoiar parques tecnológicos, bases industriais e plataformas de exportação, com o objetivo de expandir a produção e o capital das empresas afiliadas, e com a perspectiva de virem a se tornar grandes corporações e multinacionais chinesas). Na década de 90, os programas e iniciativas mais destacados seriam a adoção de Lei de Proteção da Propriedade Intelectual (1990), o programa de “revitalização do país por intermédio de uma estratégia científico-educacional” (1995), o programa “973”<sup>141</sup>, o programa de inovação do conhecimento da ACC, de 1998, o fundo de inovação para pequenas e médias empresas de base tecnológica (1999) e o plano de ação para a promoção do comércio de produtos e empresas de base tecnológica, do ano 2000.

O balanço geral de duas décadas de reformas econômico-institucionais para o desenvolvimento científico-tecnológico da China foi claramente positivo, após o lançamento das “quatro modernizações” de Deng

---

de parte de acionistas minoritários e influências do governo na nomeação de diretores e decisões corporativas. Muito poder está concentrado nas mãos de poucos acionistas, havendo, em diversas instâncias, falta de transparência e discricionariedade (*unaccountability*) nas decisões empresariais” (Feinerman, pp. 592-593, 2007).

<sup>141</sup> Lançado em março, o “Programa Nacional de Projetos-Chave de Pesquisa Básica” (“973”) foi concebido para realizar quatro objetivos essenciais: a) criar uma base teórica e metodológica consistente para o desenvolvimento científico-tecnológico da China, fundado na (b) trans e multidisciplinariedade, por meio da criação dos centros correspondentes de pesquisa; c) fomentar a qualificação e a capacitação de alto nível de seus cientistas e pesquisadores; e d) abrir linhas de pesquisa novas, nas quais o país não conta necessariamente com capacitação de alto nível. Entre os resultados mais importantes do “973”, registre-se a instituição de mais de 100 novos centros de pesquisa em toda a China, nas áreas de agricultura, energia, tecnologias da informação e da comunicação, recursos naturais e meio ambiente, saúde, estruturas elementares da matéria e biologia molecular (síntese de proteínas). Ver <[www.973.gov.cn](http://www.973.gov.cn)>.

Xiaoping (nos campos da agricultura, indústria, defesa e C&T). Além da evolução notável e sustentada dos indicadores macroeconômicos do país, a China integrou-se plenamente aos fluxos dinâmicos da globalização e da economia internacional, sobretudo após o ingresso na OMC<sup>142</sup>, assim como houve uma expansão vertiginosa, no nível microeconômico, da capacidade de inovação e de comercialização de produtos derivados de pesquisas efetuadas pelas empresas e corporações privadas. O país gerou uma base científica comparável a dos poucos e principais países industrializados e um sistema produtivo francamente aberto à competição, com disposição de submeter-se ao conjunto das disciplinas econômicas multilaterais e às práticas consagradas de mercado, tanto em nível doméstico quanto internacional.

Muitas das estatísticas e indicadores impressionantes do país escondem, contudo, uma gama de problemas de gestão, desempenho, eficiência, qualidade e distribuição de recursos, herdados de práticas e trajetórias de dependência formadas nos anos subsequentes à Revolução de 1949 e de um modelo de desenvolvimento científico-tecnológico calcado na experiência soviética (da qual, por exemplo, a própria organização institucional da ACC é ainda em parte tributária). Na parte final do capítulo serão trabalhados com maior pormenor os trunfos e fraquezas do SCI. Antes, porém, serão descritos e definidos os principais atores integrantes do sistema, assim como apresentada e avaliada a estratégia chinesa para a superação dos gargalos estruturais de seu sistema de inovação, consubstanciada no *Programa Nacional 2006-2020 para o Desenvolvimento de Médio e Longo Prazos da Ciência e Tecnologia*.

### **4.3 – Governo, sociedade e atores do SCI mobilizados pela “zizhu chuangxin”**

Conforme visto na seção anterior, grande parte do êxito econômico da China nos últimos anos resulta, na prática (e ainda que em grande medida esses resultados tenham sido produto de políticas governamentais), da produção e exportação de produtos de alto conteúdo tecnológico oriundos predominantemente de empresas multinacionais instaladas no país, de patentes e processos produtivos dominados por essas empresas e da P&D

---

<sup>142</sup> Análise do processo, negociação e consequências econômicas domésticas e internacionais do ingresso da China na OMC consta de Prazeres (2005).

realizados essencialmente por essas multinacionais. Persistem, ademais, dificuldades pronunciadas de transferência e de “transbordamento” de tecnologias operadas na China pelas multinacionais e problemas de competitividade das empresas nacionais chinesas, notadamente as estatais, que registram baixa capacidade relativa de inovação, em termos agregados<sup>143</sup>. A grande e complexa estrutura institucional do SCI privilegiou a formação de uma das maiores bases de pesquisa científica e tecnológica do mundo, mas não foi ainda capaz de gerar um genuíno sistema autóctone de inovação. A *rationale* do Programa 2006-2020 é, desse modo, gerar esse sistema com características “autênticas”, ao passo que o Governo, as universidades, empresas e centros de pesquisa estão doravante, desde 2006, orientados a perseguir esse objetivo estratégico primordial e base de uma política industrial, produtiva e de C&T de Estado, a “inovação independente” (*zizhu chuangxin*)<sup>144</sup>.

O MOST (criado em 1998 e sucedâneo da antiga *Comissão Estatal de Ciência e Tecnologia*) vinha sendo tradicionalmente o ator primordial do SCI, enfeixando responsabilidades para a implementação e financiamento dos diversos programas em vigência indicados no item anterior, notadamente os “863”, “973” e “Tocha”, bem como tem a seu cargo os programas de cooperação e parcerias internacionais e a supervisão das 32 zonas de desenvolvimento tecnológico e 53 zonas de desenvolvimento de tecnologias industriais avançadas anteriormente mencionadas, o que por si só já lhe asseguraria primazia e destaque na coordenação e supervisão do sistema.

Na medida em que a responsabilidade pelos problemas de gestão, qualidade e eficiência indicados anteriormente vinha sendo, contudo, em grande medida atribuída ao MOST, o Ministério veio a perder posteriormente, com a adoção do Programa 2006-2020, amplas parcelas do poder que desfrutava, em favor da Comissão Nacional de Reforma e Desenvolvimento (*National Development and Reform Commission – NDRC*) e o Ministério das Finanças, feitos responsáveis pela implementação da maior parte das 99 ações contempladas no Programa<sup>145</sup>. Além das críticas genéricas

<sup>143</sup> Cf. em “SOEs have low innovation capacity: official”, *China Daily/Xinhua News*, 18/11/2005, disponível em <[http://www.chinadaily.com.cn/english/doc/2005-11/18/content\\_495943.htm](http://www.chinadaily.com.cn/english/doc/2005-11/18/content_495943.htm)>.

<sup>144</sup> “Dirigentes chineses, ansiosos por reduzir a dependência da China em tecnologia estrangeira e planejamento de *design* fizeram, nos últimos 25 anos, a construção de um sistema nacional de pesquisa e desenvolvimento a pedra angular de sua política industrial” (Dickie, p. B-11, 2007).

<sup>145</sup> Tal perda de influência pode ser verificada quando se contrasta com os amplos poderes

formuladas contra o Ministério no tocante às suas responsabilidades pelo atraso relativo da evolução do SCI, falava-se de falta de profissionalismo, transparência e eficiência na alocação de recursos para os programas mantidos sob sua égide. A incapacidade de os cientistas chineses debelarem o surto da Síndrome Respiratória Aguda deflagrada em 2003 e as dificuldades gerais de converter o excelente cabedal científico chinês em inovação desprestigiaram o MOST, relativamente a outros Ministérios e agências estatais responsáveis pelo desenvolvimento científico e tecnológico em suas respectivas pastas.

A substituição do então Ministro da Ciência e Tecnologia Xu Guanhua pelo ex-reitor da Universidade Tongji de Xangai, Wan Gang, em abril de 2007, simboliza a até certo ponto radical mudança de orientação na política chinesa de inovação, decorrente da falta de avanços concretos registrados em tempos recentes e diante dos objetivos essenciais do programa 2006-2020. Wan Gang passou a ser o único membro do Conselho de Estado e integrante do Gabinete chinês não filiado ao PCC, sendo oriundo das fileiras do Partido *Zhi Gong*. Mais relevante que a mudança política simbólica suscitada pela indicação de Wan Gang foi a efetiva mudança do perfil executivo e empreendedor do MOST, a partir das conexões do novo Ministro com a indústria automobilística mundial. Trabalhou e estudou por quinze anos na Alemanha, onde obteve seu doutorado e ocupou cargo de direção na *Audi*, além de integrar o Conselho de Administração da *Thyssenkrupp*. O partido de Wan Gang, de poucos milhares de membros, é composto essencialmente por intelectuais, cientistas e ex-expatriados com ampla experiência de pesquisa e atividade empresarial no exterior, o que indica que o Conselho de Estado tenciona conferir uma dinâmica nova ao processo de inovação na China, a partir da experiência dos “tartarugas marinhas”, cientistas regressados essencialmente por conta dos incentivos governamentais instituídos a partir do final da década de 90, direcionados à sua (re)incorporação ao

---

conferidos ao MOST para a supervisão do mais importante programa da PCT chinesa anterior ao “2006-2020”, o “863”. Das oito áreas prioritárias deste último – automação, biotecnologia, energia, TIC, *lasers*, novos materiais e materiais avançados, tecnologia de oceanos e tecnologia espacial – o MOST só não detinha responsabilidades de implementação desses dois últimos e da área de *lasers*, atribuições da *Comissão de Ciência, Tecnologia e Indústria para a Defesa Nacional (Commission on Science, Technology and Industry for National Defense – COSTIND)* e da “Administração Oceânica Estatal”, em suas respectivas áreas (Walsh, p. 44, 2003). O relatório da OCDE (OCDE, p. a:49, 2007) sobre políticas de inovação na China, talvez ainda não refletindo as mudanças de prioridade assinaladas, atribui ao MOST o principal papel no SCI.

sistema produtivo do país<sup>146</sup>. O regresso de Wan Gang à China deu-se justamente no âmbito de um desses programas.

O MOST vem tomando, dessa forma, uma orientação executiva muito mais pronunciada, diferente da estrutura antes mais hierarquizada, politizada e pouco integrada às demais instâncias e ramificações, públicas e privadas, do SCI. Condizentemente com sua experiência no setor automobilístico, o novo Ministro vem implementando uma política de expansão da indústria e das exportações, a partir da produção de modelos como o *Panda*, com crescente participação no mercado internacional de veículos, e do desenvolvimento de veículos híbridos, de baixo consumo e voltados tanto para o mercado interno quanto para o internacional, com foco em consumidores de renda média ou baixa. Outro setor que vincula pesquisa científico-tecnológica avançada com amplo potencial de inserção no mercado internacional é a indústria aeronáutica, objeto de atenção especial do MOST. Recentemente o grupo industrial aeronáutico *Xi'an* lançou o modelo *Xinzhou-600*, jato para rotas regionais que apresentaria custos de manutenção, operação e consumo de combustível mais reduzidos que os modelos congêneres, de empresas como a *Bombardier* e a *Embraer*<sup>147</sup>.

Devido às conexões mais evidentes entre pesquisa científica e tecnológica, mercado e inovação, exemplificadas pela indústria automobilística, fica patente a nova missão do MOST de gerar “inovação autônoma” e de desenvolver uma multiplicidade de setores industriais da China com potencial de incorporação de valor, diversificação e suprimento de novos mercados, a partir de capacidades tecnológicas próprias, existentes e potenciais.

As funções principais do MOST (OCDE, p. 54, 2007 e portal do MOST na internet, [www.most.gov.cn](http://www.most.gov.cn)) são:

---

<sup>146</sup> O termo “tartarugas marinhas” atribuído aos retornados da diáspora chinesa de ciência e tecnologia deriva de uma homofonia do mandarim, *haigui*, que expressa tanto a condição de retornado quanto o referido quelônio. A análise biográfica do Ministro Wan Gang foi extraída da reportagem “China breaks mould for new minister”, *Financial Times*, 27/04/2007, p. 11 e “Who’s who in China’s leadership”, *Xinhua News Agency*, 27/04/2007, disponível em <[www.china.org.cn/english/MATERIAL/209288.htm](http://www.china.org.cn/english/MATERIAL/209288.htm)>. Em agosto de 2011, o Ministro Wan Gang estava ainda à frente do MOST.

<sup>147</sup> *China Science and Technology Newsletter* n° 515, 30/06/2008, disponível em <[http://www.most.gov.cn/eng/newsletters/2008/200807/t20080701\\_62760.htm](http://www.most.gov.cn/eng/newsletters/2008/200807/t20080701_62760.htm)>.

- Formular estratégias, definir áreas estratégicas e políticas (*policies*) e propor leis e regulamentos para a área de C&T;
- promover a construção do SCI (para o que deverá “promover sinergias entre empresas, universidades e institutos de pesquisa, promover a aplicação e a verificação de descobertas científicas e processos tecnológicos e aprimorar a capacidade inovadora das empresas”);
- conduzir pesquisas sobre temas fundamentais de C&T relacionados ao desenvolvimento econômico e social;
- propor e implementar reformas do sistema científico-tecnológico;
- formular políticas para fortalecer a base de pesquisa, desenvolvimento e industrialização de produtos de alto conteúdo tecnológico (“*high-tech*”);
- conceber e implementar programas de financiamento de pesquisa aplicada voltada para a criação de parques científicos e incubadoras e induzir as firmas a inovar;
- idealizar medidas para incrementar investimentos em C&T;
- “encorajar talentos” para a ciência e tecnologia (minhas aspas) e alocar recursos humanos para a pesquisa e o desenvolvimento científico-tecnológico; e
- promover intercâmbio, parcerias e cooperação internacionais em C&T.

O Ministério desenvolve ainda dois programas complementares e associados, o de “construção de infraestrutura nacional de C&T” e “construção de ambiente favorável à industrialização em áreas intensivas em C&T”. Em sua estrutura organizacional destacam-se um Departamento de Pesquisa Básica, uma Diretoria para o desenvolvimento do SCI – tarefa hercúlea que recai sobre a repartição – e o Departamento de Cooperação Internacional. Cabe a este último, em coordenação com o Ministério das Relações Exteriores – e com responsabilidades e tarefas relativamente bem mais modestas para este último, em termos de políticas de desenvolvimento de C,T&I – manter, coordenar e supervisionar a ação de “adidos científicos” presentes em cerca de 67 Embaixadas, Missões e Delegações da China no exterior<sup>148</sup>. Entre diversas outras entidades,

---

<sup>148</sup> Em rápidas conversas com o adido científico da Embaixada da China em Brasília, Conselheiro Mo Hongjun, o autor foi informado de que os adidos chineses de C&T no exterior reportam-

organizações e institutos subordinados, o MOST mantém um “Instituto de Informação Científico-Tecnológica da China” (encarregado da produção de indicadores e da edição do *China Science and Technology Statistics Data Book*), o “Centro de Cooperação Tecnológica Sino-Japonês”, o “Centro Nacional para o Desenvolvimento da Biotecnologia” e um “Centro Administrativo de Pesquisa Básica.”

Acima do MOST, em termos de prestígio científico na China e no exterior, mas com competências funcionais e vínculos governamentais distintos, figura a Academia Chinesa de Ciências, fundada em novembro de 1949, seguindo os moldes exatos de sua então e igualmente prestigiosa congênera soviética. O então Presidente da Academia de Ciências da URSS, Sergei Vivalov, foi pessoalmente contactado pelo governo chinês, tão logo vitoriosa a Revolução de 1949, para modelar o que viria a ser a gênese do atual SCI. Seu livro *Trinta anos de ciência soviética*<sup>149</sup> foi traduzido para o chinês e adotado como um manual para a constituição da academia chinesa. Para aferir o prestígio e a influência de que desfruta a Academia na China e no mundo, vale ressaltar que figura como a quarta instituição de pesquisa mais citada no mundo em artigos sobre nanociência e nanotecnologia, atrás da Universidade da Califórnia em Berkeley, do MIT e do centro de pesquisas da IBM (Wilsdon & Keeley, p. 24, 2007). Outras conquistas expressivas registradas pela Academia incluem o mapeamento e o sequenciamento genético do arroz; pesquisas de ponta em engenharia genética, com clonagem de plantas e animais; desenvolvimento de mais de 50 novos medicamentos; e suas contribuições para os programas nuclear, espacial e na área de ciências básicas (especialmente física da estrutura básica da matéria).

A ACC conta com rede de 89 institutos e 79 centros e unidades de pesquisa (que geraram centenas de companhias e empreendimentos *spin-off*), com cerca de 40% dessa estrutura sediada em Pequim, o que acentua o grave problema das desigualdades regionais do país também no

---

se ao MRE chinês, mas que as iniciativas de cooperação e as políticas de articulação das Missões diplomáticas com a diáspora chinesa e com os SNI dos países onde estão acreditados são concebidas primacialmente pelo MOST. Não foi possível, em três conversas telefônicas com a Embaixada em Brasília, acertar uma entrevista para tratar de questões mais específicas, empíricas, diplomáticas e operacionais, alusivas à atuação dos adidos científico-tecnológicos chineses no exterior.

<sup>149</sup> O primeiro capítulo da obra foi republicado no jornal *Synthese* (1947), v. 6, nº 7-8, Springer, Haia, pp. 318-329.

que tange ao papel crucial do desenvolvimento científico-tecnológico para o desenvolvimento, como conceito integrado e abrangente – e a despeito da Academia manter como um de seus programas o “Desenvolvimento da China Ocidental” (onde mantém, em toda a região, apenas 23 centros e institutos de pesquisa, basicamente na área de ciências naturais e com foco na “economia natural”: mapeamento de ecossistemas e recursos naturais e territoriais, desenvolvimento de fontes alternativas de energia, aproveitamento energético de hidrocarbonetos e agricultura ecológica sustentável).

Edita vinte periódicos científicos indexados e mantém, na sua estrutura de pesquisa, laboratórios de ponta multifuncionais, tais como um colisor de elétrons e pósitrons, um acelerador síncrotron (está em construção um novo laboratório de radiação síncrotron em Xangai), equipamentos de fusão nuclear a *laser* e um “tokamak”. Como resultado do Programa Nacional de Inovação (*National Knowledge Innovation Program – KIP*, lançado em 1998), foram acrescentados à estrutura da Academia 61 novos institutos e 21 museus (contabilizados na rede total de 168 centros e institutos)<sup>150</sup>, assim como programados sete novos “megaprojetos” e cinco novos “projetos” para os próximos anos, entre os quais avultam a construção de um banco nacional de germoplasma, coordenado pelo Instituto de Botânica de Kunming, o Centro Magnético de Altas Energias de Hefei, um radiotelescópio de 500 metros de disco<sup>151</sup> e a construção de fonte de fragmentação de nêutrons.

Um dos problemas centrais do SCI, em que a ACC é uma das partes mais afetadas, é o fato já mencionado de a produção científica chinesa, por

---

<sup>150</sup> As informações desta seção foram extraídas majoritariamente do portal da ACC <www.english.cas.cn>. A criação e a reformulação de novos institutos e centros de pesquisa na ACC (destacada na seção “Achievements Notched by KIP Pilot Project over Past Four Years”) contrasta com a tendência mais geral de *redução* do número de institutos governamentais e do pessoal a eles filiado. Wilsdon & Keeley (p. 11, 2007) referem-se a uma “dramática redução” do número de Institutos nos últimos anos, informação corroborada por Serger & Breidne (p. 140, 2007), que precisam que o número global de institutos governamentais foi reduzido de mais de 6.000 em 1991 para menos de 4.000 em 2004, e de mais de 1 milhão de funcionários para cerca de 560.000. Os institutos recebem ainda o dobro dos recursos destinados ao sistema universitário. Tal incremento de recursos proveio essencialmente do setor privado, que compensou largamente os cortes orçamentários de verbas oficiais (Liu & White, p. 1106, 2001). Pode-se supor, a partir desses dados e informações, que o volume de recursos estatais não é uma variável forte da atividade inovadora, mas sim os vínculos mantidos pelos centros de pesquisa com os diversos pontos do sistema.

<sup>151</sup> O radiotelescópio de Karst, na Província de Ghizou (Sudoeste) terá uma capacidade de processamento de dados dez vezes superior à do maior radiotelescópio em operação, em Arecibo, Porto Rico.

estar muito além da demanda de inovação (caracterizando, assim como no Brasil, um perfil “ofertista” do sistema), estar sendo em grande parte reconvertida para a produção tecnológica e gradualmente afastada da pesquisa básica, cada vez mais escassa no país em relação ao conjunto da P&D (cerca de 6%, ao passo que na Rússia e na Coreia este índice sobe para 14% e, nos Estados Unidos e Europa, a 25% – Serger & Breidne, p. 143, 2007). Tal movimento, em parte previsto no KIP e ponto central do Programa 2006-2020, tem sido recebido com restrições pela direção científica da ACC. Em qualquer circunstância, porém, a Academia manter-se-á como centro de pesquisa e referência internacional de primeira classe. Conforme resumiram Suttmeier, Cao & Simon (p. 59, 2006),

Poucas instituições incorporam em sua estrutura organizacional tantas atividades e objetivos diferentes: pesquisa básica, P&D de ponta; programas de pesquisa de forte alcance social na área de agricultura, saúde, energia e meio ambiente; financiamento à pós-graduação; e operação de mais de 400 empresas, em cooperação com governos locais<sup>152</sup>.

#### 4.4 – Universidades e sistema de pesquisa

No que se refere à base de recursos humanos que alimenta o SCI, o principal ator é indubitavelmente o sistema universitário, com mais de seis milhões de estudantes de graduação, número cinco vezes superior ao registrado em meados da década de 90 (com uma demanda anual de cerca de 16 milhões de candidatos). Mais impressionante nesse contingente de pesquisadores é o fato de 41% estarem dedicados a estudos de ciências básicas e engenharias (contra cerca de 10% no Brasil). Outros 14% na China estudam “literatura”<sup>153</sup> e apenas 6,7% medicina (MOST, p. 34, 2007 e OCDE, p. 28, 2007a).<sup>154</sup> O sistema universitário da China compreende

<sup>152</sup> Outras instituições de destaque comparável à ACC, embora em campos de atuação restritos e específicos, são as Academias Chinesas de Engenharia e de Ciências Sociais e a Fundação Nacional de Ciências Naturais da China (FNCNC).

<sup>153</sup> O Comitê Central do PCC mantém um “Comitê Editorial para o Estudo da Literatura do Partido”.

<sup>154</sup> A revista *Nature* (“The Great Contender”, v. 454, 24/07/2008) estima em 672.000 o número de estudantes de engenharia no país, o que seria o maior contingente de todo o mundo, representando *cerca de dois terços* do total de formados no país a cada ano, conforme assinala a matéria. Ainda que os números absolutos sejam perfeitamente críveis, o percentual certamente deve estar superestimado, à luz dos dados do MOST e da OCDE.

1.772 universidades, 678 das quais com atividades de P&D, abrigando 87 laboratórios estatais estratégicos para o país (OCDE,p. 30, 2007a)<sup>155</sup>.

Além de ter alçado o país à condição de segundo maior produtor mundial de conhecimento na área de nanociência e nanotecnologia, o sistema universitário de pesquisa e pós-graduação responde por 6,52% dos artigos científicos indexados de todo o mundo (1,9% no Brasil, em 2009) em todas as áreas, superior ao volume e ao percentual produzido por países como França e Coreia (Zhou & Leydesdorff, p. 8, 2006)<sup>156</sup>. A universidade de Pequim está situada no primeiro percentil da elite mundial de instituições de pesquisa nas áreas de física, química, engenharias, novos materiais, matemática e medicina clínica, sendo que cinco outras universidades do país figuram nessa relação ao menos em uma daquelas áreas. O quadro abaixo indica a relação das dez mais produtivas e prestigiosas instituições de pesquisa da China, em termos de geração de conhecimento e publicações científicas. Ressalte-se a referência à direita, em que duas instituições, a ACC e a Universidade Tsinghua, figuram como a número um e quatro no mundo, respectivamente, em termos de quantidade de artigos publicados sobre nanociência e nanotecnologia em periódicos internacionais indexados:

---

<sup>155</sup> O número de universidades chinesas foi informado ao autor pelo Professor Liu Xielin, do Departamento de Estudos de Inovação da ACC, durante o seminário “Dez anos de arranjos e sistemas produtivos locais”, promovido pela REDESIST – UFRJ, Rio de Janeiro, 26 a 28/11/07.

<sup>156</sup> Segundo outra fonte (*Centre for Science & Technology Studies*, da Universidade de Leiden, Holanda – *apud Nature*, p. 383, 2008), o índice da China estaria em 6,75% e já teria ultrapassado Japão, Alemanha e Reino Unido, além da França.

### Quadro 4.1 – Universidades chinesas – *ranking* internacional e produção científica, 1995-2005

	Papers in all fields				Nanotechnology papers	
	Number		Impact		Number	Rank <sup>2</sup>
	1995	2005	1995	2005	2005	2005
Chinese Academy of Sciences	1524	14051	1.163	1.849	2916	1
Tsinghua Univ.	345	3650	1.470	0.873	749	4
Zhejiang Univ.	188	3268	n.a.	0.741	528	11
Peking Univ.	488	2710	0.916	2.626	400	22
Shanghai Jiao Tong Univ.	161	2435	n.a.	0.667	367	26
Nanjing Univ.	617	2031	1.673	1.668	534	10
Univ. of S&T of China	358	1992	2.092	3.601	482	16
Fudam Univ.	353	1770	1.586	1.856	n.a.	>30
Shandong Univ.	158	1344	n.a.	n.a.	n.a.	>30
Jilin Univ.	259	1330	n.a.	n.a.	378	25

(Dados relativos a 2004-2005, extraídos de Kostoff *et al.* p. 74, 2006 e de OCDE, p. 39, 2007)<sup>157</sup>

Outro aspecto fundamental do sistema de ensino, pesquisa e pós-graduação da China (tema a ser retomado na parte final do capítulo) é o contingente de 347.000 pesquisadores chineses no exterior (cerca de 40.000 anuais, com crescente taxa de retorno ao país, da ordem de 25%) (OCDE: p. 28, 2007a), radicado principalmente nos EUA, Europa Ocidental, Japão, Austrália e Nova Zelândia. Mais de 1,2 milhões de chineses estudaram em universidades estrangeiras desde o início das reformas e da política de “portas abertas”, com uma taxa geral de retorno de 320.000 estudantes/pesquisadores<sup>158</sup>. A comunidade acadêmica chinesa é amplamente majoritária no Japão, da ordem de 2/3 do total de estudantes estrangeiros, e a segunda maior nos Estados Unidos, depois da indiana. Dado que indica a qualidade crescente do sistema chinês de pesquisa é o fato de mais de 11.000 estudantes e pesquisadores norte-americanos estarem matriculados em universidades chinesas, o que confirma uma ainda discreta, mas significativa tendência de diminuição

<sup>157</sup> O livro de Kostoff contém extensa e minuciosa análise bibliométrica da ciência chinesa, com profusão de dados e indicadores. A quantidade de artigos, porém, não se reflete necessariamente em termos de qualidade, ou de *impacto*. De fato, de cada dez artigos de autores norte-americanos, quatro são citados em revistas indexadas. No caso da China, a relação é de menos de um para dez.

<sup>158</sup> *People's Daily*, 10/10/2008.

das matrículas de chineses nos EUA, por conta das expectativas quanto à crescente qualidade do ensino doméstico da China<sup>159</sup>. Gera-se, dessa forma, um círculo virtuoso no sistema universitário nacional, em que a melhoria da qualidade impele mais e mais estudantes a optar por seguir seus estudos no país.

Tais aspectos positivos do sistema educacional da China não nos devem distrair, no entanto, dos severos problemas que assolam o sistema educacional e as ainda mais graves distorções e abusos de sua realidade universitária. O primeiro problema, repisado em todos os textos de análise do SCI, é a proverbial desconexão entre oferta e demanda de ciência e conhecimento e o aparato produtivo chinês. Outro problema, praticamente ausente dos textos acadêmicos sobre inovação – desta feita adstrito aos campos da educação primária e secundária – é o pronunciado declínio das matrículas, de cerca de 22% desde 1996, cifra que acompanha a estagnação e reversão do crescimento vegetativo<sup>160</sup>.

A estrutura do sistema educacional chinês era considerada “irracional”, ao menos até o fim da década de 90 (Liu & White, p. 1105, 2001). O que suscitara essa avaliação – e ainda suscita, em grande medida – são os métodos pedagógicos ultrapassados ou mesmo fossilizados, baseados em avaliações formais, aprendizado passivo e inibidores da crítica, da criatividade e do individualismo. Tal diagnóstico é corroborado pela OCDE (p. 17, 2007) e por Serger e Breidne (2007), que apontam ser um dos maiores desafios do SCI

equacionar o conflito entre inventividade e inovação – fortemente determinada pela criatividade, pensamento crítico e disposição para assumir riscos e aceitar fracassos – e um sistema político e educacional e uma cultura organizacional que desencoraja o dissenso e o individualismo (Serger e Breidne, p. 160, 2007).

Problema final a ser ressaltado e que chegou a se tornar epidemia na China é a fraude acadêmica, por meio de práticas como o plágio, o autoplágio, informações falsas em *curricula*, suborno e “encomenda” de publicações a terceiros, assim como – de modo menos escuso, mas

<sup>159</sup> *People's Daily*, 11/11/2008.

<sup>160</sup> Birô Nacional de Estatísticas, *China Statistical Yearbook 2006*, apud Serger & Breidne, p. 140, 2007. Os pesquisadores ressaltam, porém, que esse déficit demográfico/educacional vem sendo em parte compensado pela expansão do ensino básico e secundário no meio rural.

igualmente reprovável do ponto de vista ético – oferecer recompensas financeiras a cientistas que emplacam artigos em publicações mundiais de primeira linha. A própria revista *Nature* denunciou algumas vezes essa prática na China em editoriais (p. 1, 2001). Outros autores, como Wilsdon & Keeley (p. 47, 2007) reclamam que questões éticas sequer são mencionadas no programa 2006-2020. O caso de fraude mais notório dos tempos atuais na China recaiu sobre o então Decano da Escola de Microeletrônica da Universidade Jiaotong de Shangai, Jin Chen, que falsificou em 2006 dados e resultados de pesquisa sobre um *microship* pretensamente revolucionário (Wilsdon & Keeley, p. 49, 2007).

Pressão desenfreada para publicar e incentivos financeiros disponibilizados aos cientistas que publicam em revistas de prestígio têm levado muitos pesquisadores a tais práticas, ou mesmo ao suicídio. O governo e a própria comunidade científica têm reagido à crise, com a proposição pelo MOST de punições mais duras aos fraudadores (Chong, 2006) e a divulgação de uma carta aberta de repúdio à prática pela comunidade científica chinesa no exterior, encabeçada pelo Doutor Xin-Yuan Fu, catedrático do Departamento de Imunobiologia e Microbiologia do *Walther Oncology Center* de Indiana, EUA, dirigida a autoridades científicas chinesas do MOST e da ACC<sup>161</sup>.

Apesar, portanto, de os indicadores de quantidade de produção científica estarem bastante acima dos de qualidade (tipicamente as revistas científicas ocidentais indexadas rejeitam 50% dos artigos submetidos por pesquisadores norte-americanos, contra 80% de artigos chineses rejeitados), a consciência dos problemas do setor educacional e de pesquisa por parte do governo – que tem elevado gradativamente exigências de qualidade como um atributo fundamental de sua própria política de avaliação e de inovação – e a expansão vertiginosa, em termos absolutos, da produção acadêmica de alta qualidade (nas ciências biomédicas, formais e da natureza), credenciam justamente a ciência chinesa a um plano de destaque no cenário mundial. Muitos de seus problemas repetem-se, porém, sob outras roupagens, junto ao terceiro elo do SCI, o setor empresarial.

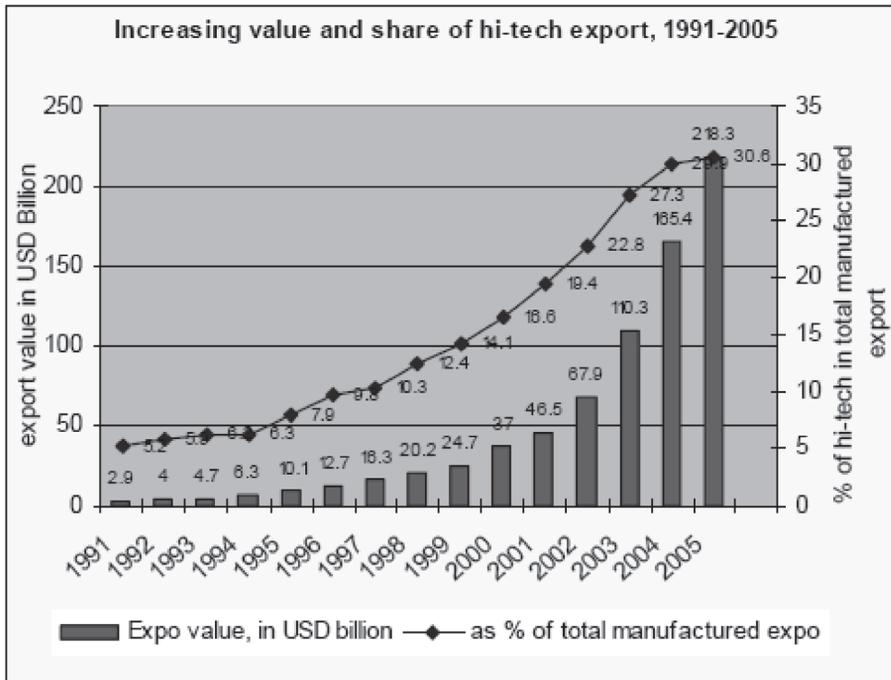
---

<sup>161</sup> A carta, assinada por 120 cientistas chineses no exterior, concita, em um de seus trechos, que se ministrem cursos sobre ética, ética na ciência, integridade do trabalho de pesquisa e processo administrativo-penal sobre má conduta científica. A íntegra do documento está disponível em <[www.scidev.net/uploads/File/misc/Open\\_letter.doc](http://www.scidev.net/uploads/File/misc/Open_letter.doc)>.

#### 4.5 – Empresas multinacionais vs. “inovação independente”

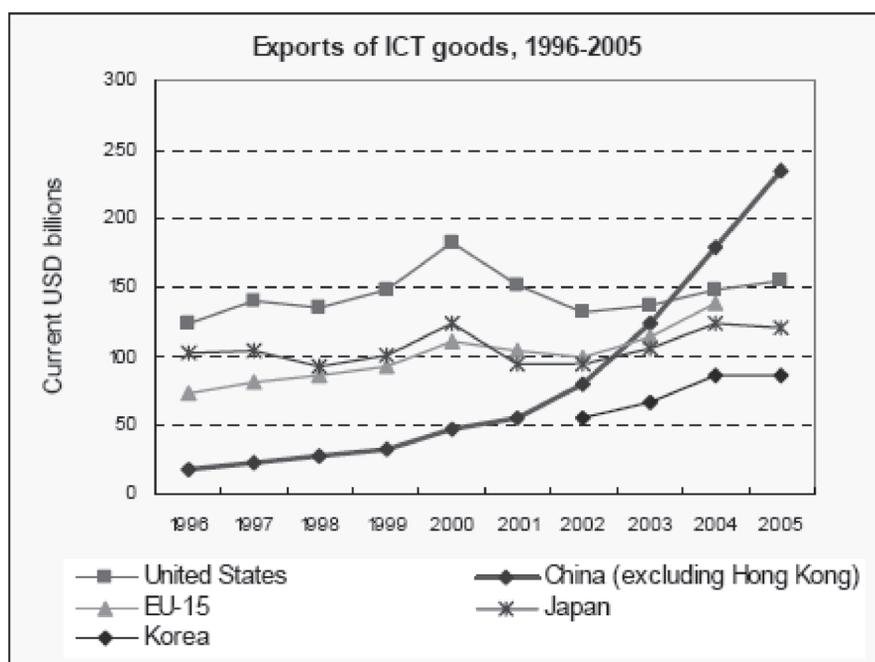
Aspecto que bem assinala a marcante competitividade das exportações chinesas, em sua larga maioria derivada, como vimos, do setor privado doméstico mas, sobretudo, das multinacionais (estas últimas controlam 88% do total – OCDE, p. 15, 2007b), é a participação dos produtos de alto componente tecnológico na balança comercial. Ambos lados da corrente de comércio registram participação equivalente a 30% do total, ou US\$ 281,4 bilhões de exportações e US\$ 247,3 bilhões de importações anuais (MOST, p. 36, 2007). O gráfico 4.2 abaixo (OCDE, p. 19, 2007a) demonstra o admirável crescimento das exportações nesse setor entre 1991 e 2005:

**Gráfico 4.2 – Crescimento das exportações de produtos de alto conteúdo tecnológico, 1991-2005**



Do total de produtos de alta tecnologia exportados, os equipamentos e componentes eletrônicos para indústrias de telecomunicações e informação (TIC) somaram, em 2006, US\$ 250 bilhões, fazendo da China o maior exportador do setor do mundo (MOST, p. 38, 2007). O gráfico 4.3 abaixo (extraído de OCDE, p. 20 2007a) ilustra a explosão da competitividade chinesa no setor:

**Gráfico 4.3 – Volume de exportações de produtos do setor de TIC, quadro comparativo de países e regiões, 1996-2005**



Os gastos do setor privado em P&D crescem 20% ao ano, em ritmo bastante superior ao das estatais chinesas. A participação do setor privado nos gastos de P&D, da ordem de 71,1% do total, supera a de todos os países da OCDE, com exceção de Japão e Coreia (MOST, p. 43, 2007), ainda que a composição desse esforço privado de pesquisa compreenda fundamentalmente desenvolvimentos experimentais (mais de 70%), em detrimento das pesquisas básica e aplicada predominantes nos países industrializados (OCDE, p. 24, 2007a).

Atente-se para o fato de que a participação do setor privado na P&D partiu de uma base de 30% em 1994, avançando em termos relativos e absolutos em relação aos setores estatal e misto da economia. Da mesma forma, o *valor* das exportações de produtos de alto componente tecnológico partiu de uma base inexpressiva em 1990, de apenas US\$ 2,9 bilhões, para os US\$ 281,4 bilhões atuais. Do lado especificamente empresarial, 20 companhias chinesas constavam da lista das 500 maiores empresas do mundo em 2005 (contra seis do Brasil – OCDE, p. 31, 2007a). Delineia-se uma tendência de presença crescente das grandes empresas chinesas nos maiores mercados mundiais, gerando aquisições e incorporações incomuns para países em desenvolvimento, como foram os casos da compra da divisão de computadores pessoais da IBM pela Lenovo, em dezembro de 2004, ou a compra do grupo britânico *MG Rover* pela Nanjing automotora, em 2005 (OCDE, p. 13, 2007b).

A base de empreendimentos empresariais inovadores do SCI compreende mais de 6.000 empresas médias e grandes com laboratórios próprios de P&D; 25.000 pequenas empresas que desenvolvem atividades de C&T (de um total de 240.000 no país)<sup>162</sup>; 3.500 empresas instaladas em parques científicos e tecnológicos; e mais de 30.000 empresas geradas em incubadoras, além da infraestrutura estatal de laboratórios e centros de pesquisa, funcional e legalmente disponíveis para utilização pelas empresas privadas (OCDE, p. 30, 2007a<sup>163</sup>). Como visto anteriormente, o PIB gerado no parque de Zhongguancun supera o de países como Vietnã e Bangladesh. Tais resultados gerados a partir de uma economia do conhecimento, escala e elevado valor agregado permitem antecipar que, independentemente da magnitude dos problemas enfrentados pela economia industrial chinesa e das consequências da crise financeira internacional deflagrada em 2008, o SCI estaria muito próximo de exibir comportamento propriamente sistêmico, com seus três vértices começando a convergir para um patamar de complementaridade, sinergia e coordenação, ainda que distante da “marca teórica” de 2,0% do PIB a serem investidos em atividades de P&D (a China está ainda na casa dos 1,4%)<sup>164</sup> (Park & Park, 2003).

<sup>162</sup> Informação de Liu Xielin ao autor, ver nota 155 *supra*.

<sup>163</sup> Torna-se difícil evitar uma comparação direta desses números com a análise de Dagnino (p. A-3, 2008), derivada dos dados divulgados pela Pesquisa PINTEC de 2005, de que, se correta, apenas 300 empresas brasileiras realmente inovaram com produtos novos no mercado.

<sup>164</sup> O Birô de Estatísticas do Estado divulgou, em 10/01/09, que o nível de dispêndio em P&D em 2007 alcançou a marca dos RMB 371 bilhões, ou US\$ 54,3 bilhões, o que corresponde a um

São extraordinárias, no entanto, as tarefas e etapas por superar para que a China alcance um *status* de desenvolvimento (entendido a partir do seu componente elementar de produzir maior equidade social e generalização de oportunidades de ascensão social) semelhante, por exemplo, ao japonês. Para ficarmos estritamente no ambiente empresarial, subsistem problemas de falta de experiência e de especialistas treinados e qualificados em uma série de setores (sobretudo em biotecnologia, automotivo e aeroespacial); incertezas institucionais no tocante ao cumprimento de contratos e proteção da propriedade intelectual; amplas dificuldades para que empresas de capital majoritariamente chinês se consolidem no mercado, diante da competição com as estrangeiras; aversão pronunciada ao risco; e baixa capacidade das empresas nacionais de absorverem tecnologia. O governo chinês tem granjeado importante reconhecimento internacional por haver promovido a expansão da P&D de parte de corporações multinacionais no país, favorecendo sobremaneira a importação e, em muitos casos, a internalização de tecnologia e conhecimento dessas empresas (OCDE, p. 34, 2007). Por outro lado, tais investimentos acabaram por criar um monopólio dos padrões tecnológicos do país, herdados dessas corporações, dificultando ou impedindo os transbordamentos para outros setores da produção e da economia. É para buscar superar os entraves acima indicados, entre outros, que o governo lançou em 2006 seu mais ambicioso plano (foi adotado o termo “Programa”, para evitar as conotações ideológicas de eras anteriores) de desenvolvimento tecnológico e inovação “com características chinesas” e centrado numa “inovação independente”, *zizhu chuangxin*.

#### 4.6 – O programa 2006-2020 de inovação

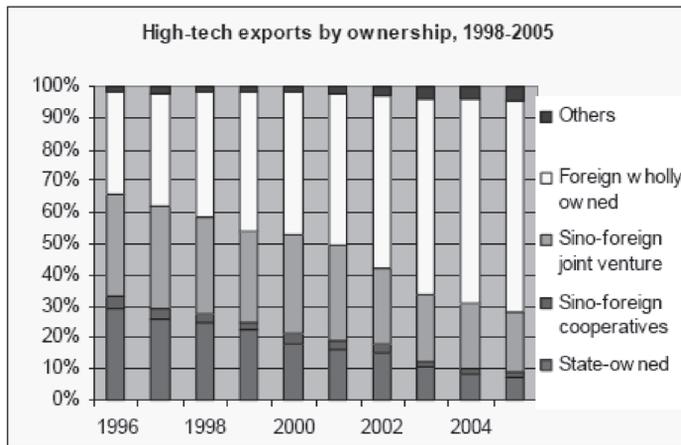
O programa 2006-2020 está centrado em três pilares essenciais: elevar os gastos da China em P&D do atual patamar de 1,49% para 2,0% em

---

aumento de 23,5% em relação a 2006, situando os níveis desses gastos em 1,49% do PIB, nova marca histórica no país. Desse total, o setor privado arcou com RMB 268,2 bilhões, ou 72,3%, números que corroboram a hipótese, *ceteris paribus*, de que o SCI aproxima-se de cumprir as metas do Programa 2006-2020 e exhibe notáveis níveis de resposta aos estímulos governamentais e de mercado para interação entre os principais atores do sistema. Ver MOST (2009) “211.4 Billion S&T Expenditure in 2007” in *Science and Technology Newsletter*, nº 534, 10/01. O título da matéria refere-se ao volume de recursos desembolsados somente pelo governo central em atividades de C&T.

2010 e 2,5% em 2020, cifra que corresponderia, em valores brutos, a seis vezes o montante atual investido, em termos reais; reduzir a dependência de tecnologias importadas e a participação das exportações de produtos de alta tecnologia a partir de empresas estrangeiras, em favor das nacionais. Em termos concretos, o objetivo seria reduzir a participação das multinacionais e empresas estrangeiras no estoque geral de inovação do país (em termos relativos, entenda-se), de 68% para 30% em 2020 (tal seria o verdadeiro espírito da *zizhu chuangxin*, conforme se visualiza no gráfico 4.4 abaixo); e fazer das empresas privadas a força motriz da inovação no país. Talvez o aspecto político mais saliente do programa é o fato de não consistir em iniciativa do MOST ou de supervisão prioritária do Ministério, mas uma política de responsabilidade geral do conjunto dos Ministérios e órgãos do Estado. Em termos comparativos, seria como se o PACTI fosse considerado uma política de responsabilidade de todo o Estado brasileiro, e não somente do MCT<sup>165</sup>.

**Gráfico 4.4 – exportações de produtos de alta tecnologia, por tipo de empresa**



(OCDE, p. 20, 2007a)

<sup>165</sup> Diversos textos e pronunciamentos oficiais alusivos ao lançamento do programa, em 9/1/2006, durante a realização da *IV Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia*, em Pequim, constam do portal oficial do governo chinês na internet, matéria “Innovation: ‘motive power’ for development”, *Gov.cn – Chinese government’s official web portal*, <[http://www.gov.cn/english/2006-01/11/content\\_220696.htm](http://www.gov.cn/english/2006-01/11/content_220696.htm)>. Novas análises foram publicadas em 09/02/06 no mesmo portal, disponíveis em <[http://www.gov.cn/english/2006-02/09/content\\_183426.htm](http://www.gov.cn/english/2006-02/09/content_183426.htm)>.

Na conferência de lançamento do programa, o *Premier Wen Jiabao* enumerou as áreas-chave que espera poderão competir em pé de igualdade com os SNI mais avançados do mundo: biotecnologia, tecnologias espacial e aeronáutica, oceanografia, tecnologias da informação e da produção, recursos aquáticos e proteção ambiental e fortalecimento das pesquisas básica e “estratégica”. A pompa e a solenidade do lançamento do programa sugerem que se pretendia recuperar o clima do lançamento do Plano de Desenvolvimento Científico-Tecnológico 1956-1967, coincidindo com seu cinquentenário, iniciativa pioneira que resultou na dominação do ciclo do urânio e no lançamento do primeiro satélite espacial pela China. Novidades do programa não contempladas em iniciativas anteriores incluem o estabelecimento de incentivos fiscais para pequenas e médias empresas, de incentivos para que empresas chinesas instalem centros de P&D no exterior<sup>166</sup> e, principalmente, o fato de o programa instilar um sentido de “urgência e ambição” e afastar-se de políticas de desenvolvimento científico-tecnológico (área em que a China excede seguindo padrões internacionais) em prol de ações mais específicas no campo da inovação (Sergey & Bredine, pp. 149 e 156, 2007). Os mesmos autores sintetizaram com acuidade, citando matéria de jornal, a motivação básica para que o Estado passe a concentrar suas políticas tecnológicas, de comércio exterior, industrial e de inovação, de maneira integrada, no programa 2006-2020:

(...) devido à indisponibilidade de tecnologias fundamentais, as empresas domésticas não têm escolha senão pagar aos detentores estrangeiros de patentes 20% do valor de cada celular fabricado na China, 30% do preço de cada

---

<sup>166</sup> Tal aspecto do programa poderia suscitar maior estreitamento das relações comerciais e científicas entre Brasil e China, mediante a instalação de empresas chinesas com tecnologias de interesse direto para o Brasil, tais como produtos farmacêuticos, equipamentos de telecomunicações TIC e tecnologia de oceanos, aproveitando inclusive as possibilidades, ampliadas para além do contexto sul-americano, do Programa de Substituição Competitiva de Importações. Além dos incentivos previstos no programa 2006-2020, o Governo da China anunciou estar aberto a trabalhar com países interessados em cooperar no âmbito de seu programa espacial. O diretor da agência espacial do país, Sun Laiyan, durante o 59º Congresso Astronáutico Internacional, realizado em Glasgow, em 30/09/2008, mencionou o programa de cooperação com o Brasil como exemplo de iniciativa bem-sucedida nesse campo. Ver “China calls on space co-op”, in *China S&T Newsletter*, nº 525, 10/10/2008, disponível em <[http://www.most.gov.cn/eng/newsletters/2008/200810/t20081010\\_64246.htm](http://www.most.gov.cn/eng/newsletters/2008/200810/t20081010_64246.htm)>.

computador e entre 20% e 40% do preço de cada máquina de controle numérico computadorizado (*Chinanews*, 2006, *apud* Serger & Breidne, p. 147, 2007)<sup>167</sup>.

São evidentes as vantagens de se reduzir a dependência de tecnologia estrangeira, sendo a principal delas obter maior controle sobre a política industrial, modulando-a para as necessidades do mercado interno e para mitigar os choques ou ciclos econômicos internacionais. Outro fator essencial é que a capacitação tecnológica autóctone aumenta o poder de barganha do Estado e das empresas para obter outras tecnologias essenciais ao desenvolvimento, permitindo à economia desenvolver novos setores, diversificar produtos, áreas produtivas e de inovação, reduzir vulnerabilidades e estabelecer padrões tecnológicos de competitividade<sup>168</sup>.

Conforme assinalado acima, o programa 2006-2020 definiu 99 ações políticas para assegurar sua implementação, com cronogramas e indicadores bem definidos. Também conforme salientado, a *Comissão Nacional de Reforma e Desenvolvimento*, agência de gerenciamento e coordenação macroeconômica do Conselho de Estado, açambarcou a maior parte das responsabilidades atinentes à execução do programa e respectivas ações políticas. Entre essas responsabilidades figuram a crucial tarefa nº 1, de “promover políticas para a industrialização de inovações independentemente produzidas” e a 29, “desenvolver linhas de ação para a construção de laboratórios nacionais de engenharia”, atribuição que, em outros tempos, claramente recairia sob a alçada do MOST. Este ficou responsável, no entanto, pela articulação do SCI no que tange à disseminação de conhecimento e resultados da pesquisa científica (tarefa 59). O Ministério das Finanças ficou encarregado de programas de financiamento à inovação (62 e 72) e tarefas de construção de novos indicadores e avaliação de desempenho da inovação tecnológica foram atribuídas à *Comissão de Supervisão e Administração do Patrimônio do Estado* (tarefa 98). O “Ministério do Pessoal” ficou com a tarefa crucial de desenhar novas políticas para o repatriamento da diáspora chinesa de C&T.

<sup>167</sup> A matéria de referência é “China’s Dependence on Foreign Technology Exceeds 50%”, *Chinanews*, 26/05/2006, disponível em <<http://www.china.org.cn/english/scitech/169484.htm>>.

<sup>168</sup> Outro fator que ilustra a dependência chinesa de tecnologia estrangeira é o fato de ser o terceiro país do mundo que mais paga direitos de *royalties*, em volume equivalente a 5% das exportações de produtos de alta intensidade tecnológica (Bensidoun, Lemoine & Unal-Kesenci, p. 07, 2008).

Chama a atenção no programa 2006-2020 a ausência do Ministério da Defesa na implementação de ações políticas ou no desenvolvimento de áreas estratégicas, muito embora Serger & Breidne estimem (p. 149, 2007) que a menção no programa a tecnologias espaciais e de *laser* indiquem uma intenção inequívoca de utilizá-las para propósitos militares, avaliação que soa um tanto alarmista, ao menos em curto e médio prazos. Por outro lado, o programa prevê a coordenação e articulação entre instituições de pesquisa militares (*Comissão de Ciência, Tecnologia e Indústria para a Defesa Nacional – COSTIND*) e civis, objetivo que já constava de políticas de inovação e desenvolvimento tecnológico anteriores.

Força-Tarefa sobre poder militar chinês convocada pelo *Council on Foreign Relations*, de Nova York, desestima completamente a possibilidade de a China desenvolver alguma tecnologia militar importante que possa afetar o equilíbrio estratégico da Ásia, em curto e médio prazos. Nesse sentido, indicar objetivos militares no programa 2006-2020 seria contraproducente e desnecessário, diante de outras prioridades e urgências no plano econômico, das novas realidades políticas internacionais – onde não mais subsistem políticas confrontacionistas, ainda mais com a derrota dos Republicanos nas eleições presidenciais norte-americanas de 2008 –, e da incapacidade de fato de a China gerar uma expansão tecnológico-militar notável nos próximos anos ou décadas. O relatório final da Força-Tarefa sustenta esse entendimento, entre outros argumentos, ao destacar que a China

(...) avança menos rapidamente no desenvolvimento de tecnologias militares que na aplicação de certas tecnologias comerciais, uma vez que o sistema de inovação e absorção tecnológica militar, diferentemente da economia civil, segue sendo um domínio restrito do Exército de Libertação Popular (ELP), da burocracia do *establishment* militar e das estatais, cuja produtividade se situa em níveis ainda mais inferiores que a das empresas congêneres privadas e civis (Brown, Prueher & Segal, p. 61, 2003).

A Força-Tarefa adverte, finalmente, contra alarmismos injustificados e superestimações da capacidade militar chinesa:

(...) [não se deve superestimar] o alcance dos esforços de modernização e aquisição (sob qualquer forma) de qualquer tecnologia isolada. A questão mais crítica é a capacidade chinesa de administrar sistemas de sistemas [bastante reduzida, segundo o relatório], não a aquisição de componentes individuais (Brown, Prueher & Segal, p. 62, 2003).

Antes de concluir o capítulo, vale sintetizar, em linhas breves – a exemplo do que foi feito no capítulo precedente, sobre o Brasil –, os trunfos e fraquezas do SCI, assim como discorrer sobre o papel da cooperação internacional e, mais importante, da contribuição singular do “SCI *plus*”, ou as ramificações do sistema ampliado no exterior, para a capacitação científico-tecnológica e para o programa de inovação exitosamente empreendido pela China nas três últimas décadas.

#### **4.7 – Meio cheia, meio vazia – trunfos e fraquezas do SCI**

Torna-se difícil escapar do lugar-comum dos arquétipos *yin* e *yang* para expressar as dualidades e contradições que perpassam a impressionante história do desenvolvimento econômico recente da China (ainda que corresponda a uma metáfora parcial e imperfeita desse complexo sistema filosófico). No caso do SCI, é muito comum celebrar-se um êxito qualquer do sistema – como a liderança mundial das publicações científicas, em diversas áreas – para logo nos depararmos com estatísticas vinculadas que ressaltam a desvantagem subjacente (no caso, os ainda reduzidos impacto e densidade epistemológica relativa dessas publicações). Da mesma forma, o fenômeno dos níveis surpreendentes de exportações de alto conteúdo tecnológico vê-se obumbrado pelo fato de serem compostas essencialmente de produtos manufaturados com tecnologia predominantemente estrangeira. O próprio conceito genérico de desenvolvimento na China apresenta-se acompanhado de graves problemas ambientais, cuja atenuação passou a ser uma pré-condição necessária para a validade lógica e operacional do conceito. O crescimento econômico recorde parece não ter sido ofuscado nem pelas façanhas esportivas do país nem pela crise financeira internacional<sup>169</sup>. Já o *yang*

<sup>169</sup> O Birô Nacional de Estatísticas da China reviu recentemente os níveis de crescimento do PIB relativos a 2007, corrigidos para 13,0, em vez dos 11,4% anteriormente divulgados. A China, assim, ultrapassou a Alemanha e posiciona-se como a terceira maior economia do mundo, seguindo de perto o Japão, devendo ainda em 2010 ou 2011 alcançar esse segundo lugar.

correspondente do crescimento seria a deterioração ano a ano do índice de Gini do país. O programa 2006-2020 pretenderia, dessa forma, simbolizar o *Tao* supremo que poderá trazer o equilíbrio e a prosperidade, atenuando ou finalmente superando essas contradições.

Pode-se, desse modo, realizar uma apresentação sintética e esquemática dos principais trunfos e fraquezas do SCI, elementos que assumem uma tripla importância neste trabalho: compreender melhor, por si mesmas, as vicissitudes do SCI no presente; recuperar experiências que possam ser de utilidade para a construção do próprio SNB (dadas ainda as muitas semelhanças entre as realidades econômico-sociais entre Brasil e China); e descortinar oportunidades para o aprofundamento da cooperação e das parcerias econômicas, tecnológicas e empresariais em C,T&I entre Brasil e China, assim como experiências específicas de inovação. Inicialmente, os pontos mais fortes e proeminentes do SCI seriam:

- A China tem uma visão sumamente clara do papel da C,T&I no desenvolvimento nacional, assim como das inter-relações sutis entre globalização econômica e inovação que moldaram o sistema econômico internacional, nos termos propostos por Drucker (1986). O país mobiliza com determinação e tenacidade seus recursos com um claro objetivo nacional de superar atrasos e desigualdades, com uma autoconfiança do papel que tem a cumprir para o avanço técnico-científico-econômico nacional e global. Tal disposição e ambições estão claramente enunciadas no programa 2006-2020, que a quase totalidade dos analistas reconhece estar imbuído de meios e fins concretos para a consecução de seus objetivos;
- o crescimento da produção científica chinesa em menos de 30 anos, de uma das mais atrasadas entre as potências mundiais para uma das mais profícuas (de 0,2% do total mundial em 1980 para 7,4% em 2006)<sup>170</sup> – considerando ainda a pouca difusão do mandarim na comunidade científica mundial – atesta a disposição com que governo, sociedade, universidades e empresas lançaram-se no desafio de fazer da China uma potência mundial “pelas razões certas”, por meio do comércio, do conhecimento e da prosperidade<sup>171</sup>. Em 2007, foram

<sup>170</sup> “The Great Contender”, *Nature*, v. 454, 24/07/08, p. 383.

<sup>171</sup> A China assumiria assim o papel da “nação mercantil” por excelência, nos termos definidos por Rosecrance (1986).

registrados no *Science Citation Index* 94.800 artigos de autores chineses, resultado 33,5% superior a 2006, elevando a China ao 3º lugar na classificação mundial da produção científica, atrás dos EUA e do Reino Unido. O *Engineering Index* registrou, por sua vez, 78.200 artigos em 2007, situando a China em primeiro lugar, ultrapassando os Estados Unidos. Finalmente, o *Index to Scientific & Technical Proceedings* (ISTP) recebeu 45.331 artigos de autores chineses, consolidando o 2º lugar do país (atrás dos EUA) nesse prestigioso órgão científico internacional<sup>172</sup>. Tal massa de conhecimento científico tem por base um sistema universitário que ultrapassa os seis milhões de estudantes e de pesquisa com mais de meio milhão de pós-graduados, somente na área de ciências formais, biomédicas e da natureza. A China tornou-se o exemplo conspícuo de que tecnologia de ponta e ciência de nível mundial não são mais prerrogativas dos países industrializados;

- um dos mais importantes trunfos do SCI é a percepção disseminada na economia e na opinião pública mundiais de que é questão de tempo para que a ciência chinesa se afirme como atividade de classe mundial. Tal percepção tem o condão de gerar um círculo virtuoso em que

(...) mais multinacionais virão investir em P&D, mais cientistas emigrados regressarão ao país e os estudantes mais brilhantes dedicar-se-ão a carreiras científicas. Embora haja problemas em diversas partes do sistema de inovação, previsões disseminadas de que a China logo se converterá em superpotência científica poderão tornar-se profecias auto-cumpridas (Wilsdon & Keeley, p. 62, 2007).

- o fato (mais funcional e pragmático do que ético e político) de que o país vive sob sistema de partido único assegura a continuidade dos diversos planos e programas, facilitando a concatenação de uma política de Estado e na verdade fazendo com que não haja distinções significativas entre políticas de Partido, de Estado

---

<sup>172</sup> MOST, *Science and Technology Newsletter* nº 531 (Edição especial), 10/10/2008, disponível em <[http://www.most.gov.cn/eng/newsletters/2008/200812/t20081210\\_66158.htm](http://www.most.gov.cn/eng/newsletters/2008/200812/t20081210_66158.htm)>.

e de governo<sup>173</sup>. Desse modo, as autoridades chinesas sabem exatamente o que querem dizer quando se referem a metas a serem alcançadas em 2020;

- outro fator dos mais positivos que aponta para o fortalecimento e consolidação do SCI nos próximos anos é a mobilização do Governo para que C,T&I sejam temas disseminados por toda a sociedade, na forma de atividades educacionais e campanhas publicitárias. Se já nos tempos de Hua Kuo-Feng havia uma certa percepção de que na China “se falava a língua da ciência e da tecnologia” (Souza Filho, p. 223, 1980), nos tempos atuais o tema tornou-se um mantra sinônimo de desenvolvimento, crescimento e prosperidade. As inúmeras e constantes iniciativas de popularização da ciência, a instituição de um dia nacional da ciência (*4 de julho*) e feitos de grande impacto simbólico na sociedade, como o mapeamento completo da superfície lunar<sup>174</sup> e a preparação de sondas de terreno para a Lua e Marte, no futuro próximo, são exemplos de como uma percepção da China como potência científica logo se enraizará até mesmo nos rincões mais remotos do país. A inauguração do Museu da Ciência de Guangdong confirma a prioridade conferida à divulgação e à popularização científicas na China;
- como o Brasil, a China acumula casos de empreendimentos empresariais bem-sucedidos de projeção e destaque internacionais (Lenovo, Haier, Huawei, a gigante energética CNOOC), histórias construídas a partir de métodos de aprendizado interativo, absorção de tecnologia, parcerias público-privadas, aprendizado em gerenciamento executivo e atração de talentos. Gastos em P&D têm dobrado em intervalos ininterruptos de três anos, com participação crescente do setor privado, por meio

<sup>173</sup> Tal circunstância é jurídica e institucionalmente corroborada pelo fato de a China não ter uma, mas sim duas Constituições: a do Estado e a do PCC. “Emendas à Constituição do Estado tendem a seguir alterações na Constituição do Partido. Esta foi emendada em novembro de 2002 para estabelecer que ‘o PCC é a vanguarda da classe operária chinesa, do povo e da nação chinesas’” (EIU, p. 08, 2008).

<sup>174</sup> O MOST anunciou com indisfarçável ufanismo que se trata do primeiro mapeamento efetivamente completo do satélite: “A sonda orbital *Chang’e I* obteve pela primeira vez dados de terreno em alta resolução de ambos polos lunares, havendo produzido o primeiro mapa completo do terreno lunar na história da humanidade. (...) O mapa do terreno lunar produzido pelos Estados Unidos não tem os polos norte e sul” (*China S&T Newsletter*, nº 531, 10/12/2008).

de uma política de incentivos que não hesitou inclusive em transferir infraestruturas inteiras de pesquisa – caso de muitos institutos – para as empresas, algo que somente agora passa a ser parcialmente disponibilizado no Brasil por mecanismos como a Lei de Inovação. De outra parte, a China logrou estabelecer um notável equilíbrio entre os setores público e privado na promoção da inovação, em que, de um lado, o Estado abriu mão de sua faculdade de intervir no domínio microeconômico, acedeu a todas as regras internacionais para proteção de investimentos – inclusive o regime de proteção à propriedade intelectual –, e cercou esses investimentos de garantias, na proporção direta de sua associação a projetos de P&D. O processo de industrialização da China foi claramente influenciado por um “padrão asiático” que atribui ao Estado papel proeminente na formulação de políticas industriais (Japão, Coreia, Taiwan e Cingapura) e mobilização dos organismos e agências estatais para a implementação dessas políticas industriais. Ainda que a avaliação de Kynge (p. 12, 2006) de que muitas das condições que permitiram o desenvolvimento do capitalismo na China fossem “não planejadas, não pretendidas ou completamente acidentais”, torna-se difícil conceber que o planejamento não tenha tido também um papel central ao elevar o PIB chinês, num espaço de 25 anos, de apenas 1/3 da França, para hoje 50% superior ao daquele país.

São muito pronunciados, no entanto, os problemas que impedem que se reconheça na China um padrão de industrialização e desenvolvimento (entendido como uma combinação de crescimento sustentado, sustentável e equidade social) compatível com sua nova condição de terceira (e proximamente a segunda) maior economia do mundo:

- em primeiro lugar, há de se enfatizar as profundas desigualdades e disparidades sociais no país. Enquanto as regiões que floresceram a partir das antigas Zonas Econômicas Especiais apresentam níveis de renda e de consumo comparáveis aos das regiões economicamente mais pujantes da Europa e dos Estados Unidos, partes da região ocidental da China exibem indicadores comparáveis aos da África Subsaariana. Cerca de 600 milhões

de pessoas sobrevivem com cerca de US\$ 1 por dia (Serge & Breidne, p. 156, 2007) e o Índice de Gini do país tem piorado ano após ano, de 0,30 em 1982 para 0,45 em 2002 e 0,47 em 2005 (UNDP, 2005, “China by numbers”)<sup>175</sup>. Como subproduto dessas desigualdades, prevalecem em muitos setores e regiões, sobretudo no complexo mineral da extração de carvão, condições de trabalho “manchesterianas”. Numa outra dimensão, as três regiões mais inovadoras da China, os deltas dos rios Yang-tsé e Pérola e a baía de Bo Hai concentram 70% de todo o investimento e o comércio internacional do país (Wilsdon & Keeley, p. 36, 2007);

- o aumento das desigualdades e de sua percepção pelos excluídos do desenvolvimento na China tem suscitado dezenas de milhares de protestos a cada ano, em diversas Províncias do interior. O inchaço das grandes cidades tem ao mesmo tempo mitigado a crise social do campo e a exportado para as grandes cidades. Exemplo dramático desse fenômeno é a hipertrofia da conurbação de Chongqing, cuja população em poucos anos superou a do Peru ou do Iraque (Watts, 2006);
- a principal fraqueza estrutural do SCI é sua baixa taxa de inovação endógena (nacional), fato reconhecido pelo governo, que passou a agir com certa rapidez, ao propor as reformas e incentivos contemplados no Programa 2006-2020. Com a porcentagem de 88% das exportações de produtos de alto componente tecnológico provêm de empresas estrangeiras. A produção industrial nessa categoria também se concentra nas estrangeiras, ao passo que setores tradicionais de baixo valor agregado, tais como plásticos, têxteis e vestuário são predominantemente nacionais chineses. Em termos de valor, além disso, produtos chineses de alta tecnologia normalmente obtêm preços inferiores por unidade em relação aos similares procedentes de países industrializados;
- como decorrência das deficiências anteriores, o SCI é considerado fragmentado e pontilhado de experiências isoladas – por mais eficientes que sejam –, conformando um “arquipélago de ilhas

<sup>175</sup> A situação da desigualdade na China configuraria um instigante estudo de caso para testar o “Princípio da Diferença” de John Rawls (cap. 13, 1971), segundo o qual um país com altos níveis de desigualdade pode em tese ser socialmente mais *justo* que um país mais igualitário, porém economicamente estagnado, questão que mereceria pesquisas posteriores à parte.

- de inovação de conexões insuficientes”. Além disso, os padrões utilizados para a P,D&I, concentrados em poucos parques ou empresas de alto coeficiente tecnológico, “(...) geram grande separação física entre produtores de conhecimento e usuários potenciais”<sup>176</sup>, com a P&D realizada pelas multinacionais produzindo escassos transbordamentos sobre o conjunto do sistema. As empresas estatais e privadas de capital majoritariamente chinês inovam pouco e quase não geram patentes comercializáveis, especialmente no que tange a produtos novos;
- o problema da qualidade: enquanto o volume das publicações indexadas chinesas aproxima-se e mesmo supera o padrão das principais potências científicas mundiais, o impacto dessa produção é ainda muito modesto, em níveis de apenas uma citação para cada dez artigos publicados. A China possui um escol de universidades e centros de pesquisa, entre os quais desponta a ACC, que passou a integrar o grupo de elite das instituições mundiais de pesquisa. Das 1.772 universidades chinesas, entretanto, mais de 90% teriam desempenho de pesquisa abaixo da crítica ou simplesmente não desenvolvem nenhuma atividade de pesquisa. No nível básico, o ensino é centrado em rotinas que desestimulam a criatividade, baseiam-se na reprodução de fórmulas e inibem o pensamento crítico e as visões transgressoras e alternativas, base de toda inovação;
  - o contraste entre a qualidade de ponta da ciência chinesa e a mediocridade de grande parte de suas instituições de ensino convive com o grave problema correlato da fraude e do plágio como fenômeno relativamente recorrente no meio acadêmico chinês. Há profusão de casos de falta de transparência, favoritismo, nepotismo, suborno e troca de favores para influenciar a distribuição de recursos e a nomeação para posições-chave na burocracia acadêmica (Serger & Breidne, p. 144, 2007), além do procedimento eticamente duvidoso de se atribuir recompensas financeiras aos que logram publicar artigos em revistas científicas de primeira linha do Ocidente (*Nature*, p. 01, 2001; Wilsdon & Keeley, pp. 49-50, 2007).

<sup>176</sup> “China innovation ‘too isolated’”, *Science and Development Network*, 23/09/2008, <<http://www.scidev.net/en/china/news/chinese-innovation-tooisolated-.html>>.

#### 4.8 – A presença fundamental dos “tartarugas marinhas”

Uma palavra final sobre a diáspora chinesa de C,T&I no exterior. Os problemas enunciados acima e os trunfos mais salientes do SCI têm nos seus mais de 1,2 milhão de chineses graduados no exterior nas últimas décadas um valioso instrumento para sua superação, num caso, e um inestimável ponto de apoio para a sua expansão e reprodução, em outro<sup>177</sup>. Os “tartarugas marinhas” são normalmente atraídos por vínculos familiares, ofertas de melhores empregos na China, lealdade nacional e/ou saturação das oportunidades de emprego de alto nível nos países em que se radicaram, optando pelas melhores oportunidades oferecidas por uma economia em franca expansão.

Mais importante de tudo, o governo chinês, ao dispor de plena consciência da contribuição de seus expatriados altamente qualificados para o desenvolvimento do país, desenvolveu uma série de programas para estimular o seu regresso e plena (re)integração ao SCI. O governo está ciente, além disso, de que essa diáspora consiste essencialmente num braço estendido do SCI no exterior, consistindo, em última análise, em um mecanismo de transferência direta de alta ciência e tecnologia do exterior para o país, a custos relativamente reduzidos e com alto impacto transformador do perfil produtivo e para a mitigação dos problemas mais agudos do sistema. A participação dos expatriados eleva o nível geral de qualidade da pesquisa e do sistema universitário, gerando um efeito imitação dos exemplos das instituições estrangeiras mais bem-sucedidas; fortalece os vínculos entre as pontas do SCI; ajuda a superar os problemas éticos que ainda proliferam na pesquisa acadêmica chinesa, por meio da transplantação de outras práticas e valores para o sistema chinês; e fortalece a capacidade de produção tecnológica doméstica. Ao reconhecer esse valor e potencial, o governo instituiu uma série de iniciativas para fortalecer a coesão da diáspora com o sistema, por meio de programas como o “100 talentos”, no âmbito do “Programa Nacional de Inovação” (KIP), que tem por objetivo atrair de regresso à China 100 destacados cientistas chineses no exterior por ano, de menos de 45 anos, por meio de pagamento de incentivos financeiros diretos (até US\$ 240.000 por

---

<sup>177</sup> Em 1978, havia 860 pesquisadores e pós-graduandos chineses no exterior, número que se elevou a quase 145.000 em 2007. “Over 1.2 million Chinese studying abroad during 30 years”, *People's Daily*, 10/10/2008, disponível em <<http://english.people.com.cn/9001/6513175.htm>>.

indivíduo) e outros benefícios. O programa atraiu 899 cientistas entre 1998 e 2005.

Além do “100 talentos”, despontam outros programas como um similar oferecido especificamente pela Fundação de Ciências Naturais da China (NSFC) e o *Jiangzuo*, que pretende atrair cientistas para instituições de pesquisa na China por breves períodos de dois ou três meses, durante os quais repassariam aos seus colegas radicados no país o cabedal científico-tecnológico amealhado em suas atividades docentes e de pesquisa no exterior. Muitos pesquisadores da ACC foram recrutados nos últimos anos por meio desses mecanismos e programas. Paralelamente aos incentivos financeiros, o Estado chinês, por meio de órgãos como a Secretaria do Conselho de Estado para Chineses no Exterior (*Overseas Chinese Affairs Office*) e a Comissão para Chineses no Exterior do Parlamento da China (Congresso Nacional do Povo) têm aprovado leis e regulamentos que estendem plenos direitos civis à diáspora chinesa no exterior, inclusive com benefícios adicionais às famílias, isenções e exonerações fiscais e ofertas de emprego quando se trata de pesquisadores qualificados. Uma importante distinção efetuada pelo governo chinês é entre chineses expatriados que poderão “servir ao país”, e os que “retornam para servir ao país”. No primeiro caso, que se vincula ao programa *Jiangzuo*, o governo simplesmente premia aqueles que, mesmo do exterior, contribuem de alguma forma palpável para o desenvolvimento e o aprimoramento do SCI (Kunz & Zhang, p. 64, 2006).

A diáspora chinesa de C,T&I tem, portanto, um papel de relevo na constituição e fortalecimento do SCI e na criação de condições para a “inovação independente” no país, a ser alcançada, conforme preconiza o Vice-Presidente da ACC, Bai Chunli, “quando 70% do crescimento econômico da China puder ser atribuído diretamente ao fator ciência e tecnologia”<sup>178</sup>.

A China consiste claramente no exemplo mais característico e de larga escala de inserção recente e exitosa na economia global, a partir das regras de competitividade que se impuseram quando da passagem da macroeconomia do Estado-nação para a macroeconomia internacional e da passagem de uma economia intensiva em produtos primários para uma

---

<sup>178</sup> “Pool efforts to build up a national innovation system”, in *Chinese Academy of Sciences News*, 23/01/2006, disponível em <<http://english.cas.ac.cn/english/news/detailnewsb.asp?InfoNo=25880>>.

outra intensiva em conhecimento. Não havendo a China experimentado um processo de substituição de importações na acepção técnica do conceito, ou produzido quaisquer teorias que se assemelhassem aos programas cepalinos, impressiona a antevisão de Deng Xiaoping de vislumbrar em suas “portas abertas” a plena integração da economia chinesa à globalização<sup>179</sup>, ainda mais em se considerando que tal entrada ocorreu em contexto de dois grandes choques mundiais (energético e da dívida). Esses choques geraram, contudo, disponibilidade de crédito e de investimentos decorrentes dos petrodólares e dos eurodólares dos anos 80, do mesmo modo que as reformas econômicas nos “tigres asiáticos” atraíram fluxo de vultosos investimentos para a região da Ásia-Pacífico. Nesse sentido, a dinâmica “isolamento-abertura” *Mao Tsé-Tung / Deng Xiaoping* veio a resultar num contraste súbito e pronunciado que gerou uma clara opção de política econômica, industrial e tecnológica, experimentada por poucos países da época, se é que por algum outro:

Por meio da adesão à globalização, a China tornou-se a economia mais aberta entre os países em desenvolvimento. Em certos aspectos, a China hoje é mais aberta que um número significativo de economias desenvolvidas de mercado. (OCDE, p. 11, 2007b).

Embora os sistemas de inovação estejam em constante evolução, não havendo um “ponto de chegada” ótimo ou ideal, o exemplo do Reino Unido talvez seja o que mais se aproximaria de um sistema totalmente maduro, a partir de uma economia quase que integralmente voltada para o setor de serviços, marcada por décadas de experiência de interação interna e internacional e que se beneficiou amplamente do fato de o Reino Unido ser o precursor em adotar o conceito de inovação como premissa para o desenvolvimento e a prosperidade. Suas preocupações hoje são mais no sentido de como manter viva a dinâmica da “destruição criadora” na era

---

<sup>179</sup> A importância da visão política de Deng Xiaoping para a aguda transformação do perfil econômico da China foi ressaltada por Zweig (p. 28, 2000): “Acreditando que a China devesse dominar as técnicas internacionais de gestão e a ciência e tecnologia para expandir o poder nacional e o bem-estar do país, Deng virou o santo padroeiro da abertura da China para a ciência, a tecnologia e a educação superior”. Sobre as ideias de Deng Xiaoping sobre a abertura, ver “Why China has Opened Its Doors” *Foreign Broadcast Information Service, Daily Report: China*, 12/02/1980, LI-5, “China cannot advance without science” e “China must take its place in the field of high technology”, in Xiaoping (pp. 184 e 273, 1994).

da globalização, quando os países centrais tiveram de passar a competir no cenário da multipolaridade econômica intensiva em conhecimento característica dos tempos atuais. É neste exemplo que o presente estudo se fixará no próximo e penúltimo capítulo.



## Capítulo V

# Reino Unido: “inovação oculta”, “meta-inovação” e “economia imponderável”

Em meados do século XIX, o físico britânico Michael Faraday foi visitado por sua monarca, a Rainha Vitória. Entre as diversas descobertas de Faraday – a maioria das quais de benefício prático imediato – constavam algumas descobertas no campo da eletricidade e do magnetismo, então pouco mais que curiosidades de laboratório. No tradicional diálogo entre Chefes de Estado e Chefes de Laboratório, a Rainha perguntou a Faraday sobre a utilidade de tais estudos, ao que ele teria respondido com outra pergunta: Senhora, para que serve um bebê?

(Carl Sagan, *in* “In praise of science and technology”, p. 46, 2005).

O sistema britânico de inovação (SBI) constitui um intrincado emaranhado de produção de conhecimento, indústrias, serviços, firmas, órgãos governamentais (do Executivo britânico, o *Whitehall*, até cidades e regiões mais afastadas da Escócia), setor privado e ação internacional, do Governo e das empresas, voltados para a criação de novos processos e produtos direcionados para o mercado. Uma impressão inicial prevalecente é que a obsessão britânica com o tema da inovação – superada, talvez, apenas pela dos EUA – nos levaria a questionar se haveria algum setor da economia e da sociedade que *não*

praticasse, *não* estivesse envolvidos em algum processo de inovação ou *não* fosse alvo de políticas explícitas nesse sentido, na maior parte das vezes conduzido e estimulado pelo governo, mas em grande medida a partir da necessidade própria e espontânea do setor privado. Tal obsessão recente com o tema – basicamente a partir de meados dos anos 90 e ainda mais desde a gestão do Primeiro-Ministro Gordon Brown – transparece em distintas políticas de governo: profundas mudanças no Executivo para que o tema esteja na pauta de todos os Ministérios (*Departments*); aplicação de princípios de inovação às práticas de gestão de todos os órgãos; multiplicação de indicadores, órgãos, programas e políticas de apoio à inovação; estrutura institucional relativamente descentralizada (com uma importante centralização recente, fruto da criação do Ministério dos Negócios, Inovação e Capacitação Profissional – *Department for Business, Innovation and Skills*, BIS); e também recente instituição de programas de *meta-inovação*, ou seja, voltados para inovar as próprias práticas e políticas de fomento à inovação, como a criação de um novo Centro de Pesquisas de Inovação e a instituição de um “cupom-inovação” (*innovation voucher*) para as pequenas e médias empresas (PME).

Fator distintivo do SBI é o fato de estar orientado para a disseminação da inovação propriamente dita por toda a economia, não havendo uma preocupação específica com a promoção e avanço da C&T, uma vez que as universidades e o sistema de pesquisa científica já alcançaram, há tempos, nível de avanço que situa a ciência britânica na condição de segunda maior produtora de conhecimento científico do mundo (também certamente em termos qualitativos), atrás apenas dos EUA. Ouve-se no Reino Unido que o *Trinity College* de Cambridge obteve mais prêmios Nobel para seus cientistas que a França inteira (Nickell & Van Reenen, p. 188, 2002). De fato, os mais de setenta prêmios Nobel concedidos nas áreas científicas a cidadãos britânicos (114 no total) correspondem a feitos tais como o desenvolvimento de terapias genéticas, exame de DNA para identificação individual, o primeiro transplante triplo, a criação da Internet, o desenvolvimento da linguagem HTML, do protocolo HTTP e do localizador URL, a criação da Universidade Aberta e do ensino a distância, a terapia de anticorpos monoclonais, a descoberta da penicilina, da estrutura do DNA e a invenção do método para o seu sequenciamento.

O grau de envolvimento e de “planejamento total” do governo britânico para a inovação abarca sutilezas e pormenores tais como

iniciativa do Ministério da Criança, Escolas e Família (*Children, Schools and Families* – DCSF) de inovar na concepção e *design* de espaços recreativos para crianças, como também programa interdisciplinar do então Ministério da Inovação, Universidades e Capacitação Profissional (*Department for Innovation, Business and Skills* – DIUS) de redução da dependência física e social do idoso (DIUS, pp. 45 e 47, 2008). No Reino Unido, pode-se dizer que o tema da inovação – e, conseqüentemente, o do desenvolvimento científico-tecnológico – há muito não configura um tema específico, à parte, na estrutura do governo e da economia, representando agora um tema amplamente transversal, de interesse e aplicação por todas as esferas e áreas governamentais. Torna-se difícil, ou mesmo desnecessário, saber os limites precisos da competência do BIS perante as outras áreas do governo, especialmente os Ministérios da Saúde, Cultura Mídia e Esporte (DCMS), Energia e Mudança Climática. A atitude geral do governo britânico é a de que a inovação transcende a esfera da formulação de *políticas* para constituir-se antes em prática e conceito estreitamente vinculados ao próprio ato de governar. O BIS, dessa forma, com poucos meses desde sua criação (em junho de 2009), tem gerado altas expectativas no Gabinete e já se apresenta como um dos Ministérios politicamente mais influentes, ao lado da Saúde e do Tesouro (Fazenda).

A questão, portanto, da *produção* de C&T já seria uma questão superada no SBI, até mesmo pelo fato significativo de o país não contar com um Ministério da Ciência e Tecnologia ou qualquer outro órgão de expressão semelhante. Com cerca de 1% da população mundial, o Reino Unido desponta com uma produção bibliométrica que conta com 12% das citações internacionais e 13,4% das citações de maior impacto na comunidade científica internacional (FCO, p. 08, 2007; DIUS/HM TREASURY/DSCF, p. 07, 2008). O número de doutores formados no Reino Unido em ciências formais, biológicas e da natureza (conjunto conhecido pelo acrônimo STEM – *science, technology, engineering & mathematics*) tem aumentado consistentemente nesta década, chegando a 12.000 em 2007 (5.000 dos quais estrangeiros – DIUS, p. 46, 2008b) e o número de doutores por mil habitantes ultrapassa 2,0, o segundo nível mais alto no mundo, depois da Alemanha (DIUS, p. 47, 2008b). Em março de 2008 foi realizada a “Semana Nacional de Ciência e Engenharia” do Reino Unido, com 3.500 eventos em dezenas de cidades do país, com

presença de 1,4 milhão de visitantes, o que confirma a capilaridade e o interesse por ciência de parte da sociedade britânica. Como exemplo de inserção britânica nos mais importantes projetos científicos de nossos tempos ressalte-se sua coliderança no consórcio “Grande Colisor de Hádrons”, do Centro Europeu de Pesquisas Nucleares (CERN)<sup>180</sup>.

Naturalmente que o êxito da base científico-tecnológica do SBI decorre de séculos de observação, experimentação e extrapolação de hipóteses científicas que deram ao país a primazia, juntamente com poucas outras potências europeias, do controle de diversos processos físicos e naturais que resultaram em grandes contribuições para a humanidade. A reflexão sistemática sobre as bases metodológicas e epistemológicas da ciência no Ocidente remonta a pelo menos 1620, com a publicação, por Francis Bacon, de seu *Novum Organum*. Mais que uma curiosidade científica, a referência à obra remete às bases analíticas, experimentais, indutivas e pragmáticas da ciência britânica, que por meio do pensamento de Bacon rompeu, de maneira radical, com a tradição científica especulativa herdada do pensamento de Aristóteles até então predominante na Europa. Ou seja, desde o começo do século XVII a ciência britânica já havia incorporado rudimentos teóricos da inovação; adotado o método indutivo que assinala tanto a necessidade da experimentação quanto a função prática – para não dizer utilitária – da ciência; e assimilado o modelo baconiano de financiamento público da ciência para a geração de tecnologia e de promoção do conhecimento como condição para a eficiência econômica e a prosperidade.

Num trabalho sobre o SBI não se poderia deixar de mencionar a base experimental legada por pioneiros como Hooke, Newton, Darwin e Faraday, iniciadores de revoluções científicas e fundadores de paradigmas, cada qual em seus respectivos campos, com profundo impacto nas formas de produção científica e mesmo capitalista do Ocidente. O princípio de que, no Reino Unido e, antes, na Inglaterra, o progresso da ciência esteve sempre orientado ao mundo da produção e à disponibilização de bens e serviços em larga escala (ou seja, que o progresso da ciência e o avanço do capitalismo eram fenômenos indissociáveis e complementares) foi assim resumido por Soares (p. 10, 2002):

---

<sup>180</sup> Os britânicos contribuiriam com 17% do orçamento total, estimado em US\$ 10 bilhões, assim como com o trabalho de cerca de 800 físicos e cientistas (“Land of Big Science”, *Newsweek*, 15/09/2008, p. 33).

na segunda metade do século XVIII, a concepção mecanicista de mundo – fundamentada, sobretudo, no mecanicismo newtoniano (...) tornou-se uma das poderosas alavancas intelectuais da grande transformação técnico-produtiva e social que se verificou na Inglaterra, a partir dos anos 1780 – a Revolução Industrial. A disseminação do mecanicismo nos meios técnicos e industriais, por sua vez, fundamentou a idéia de que o mundo da produção, e em particular, da produção industrial, poderia também se submeter à lógica da mecanização<sup>181</sup>.

Dessa forma, é certo que essa concepção empírica e pragmática do conhecimento é um dos traços distintivos da ciência britânica, assim como a ideia da formação do indivíduo orientada historicamente para a produção. Tal perspectiva está claramente presente, por exemplo, no lugar ocupado pelas políticas educacionais na estrutura do Estado britânico em tempos recentes. Nos anos 90 havia o *Department for Education and Employment* (DFEE), substituído no início desta década por um *Department for Education and Skills* (DFES), então extinto para dar lugar ao DIUS e agora ao BIS<sup>182</sup>. Essa concepção difere muito, por exemplo, da brasileira, onde Ministérios de Educação, Produção e Trabalho e Emprego sempre ocuparam esferas separadas e, até muito recentemente, estanques<sup>183</sup>.

Neste capítulo, a exemplo dos dois anteriores, farei uma sucinta apresentação das principais características econômicas, institucionais e programáticas do SBI. Serão abordados os marcos e elementos essenciais do sistema nas décadas de 70 a 90, indicando as vicissitudes do conceito de inovação no SBI a partir de suas diversas inflexões que culminaram na criação do BIS, na adoção do programa *Innovation Nation* (DIUS, 2008)

---

<sup>181</sup> Também ao final do século XVIII expandiram-se pela Inglaterra numerosas sociedades científicas voltadas para a reflexão sobre o aproveitamento prático-econômico das diversas descobertas realizadas. A mais importante dessas sociedades, que contou com a contribuição de pensadores da estirpe de Newton e Benjamin Franklin, foi a “Sociedade Lunar de Birmingham”. Para a história da Sociedade, ver Schofield (1963). Grande estudo sobre os vínculos entre a produção científica e industrial do século XVIII na Inglaterra e suas consequências para a formação econômica do Ocidente é o de Jacob (1997).

<sup>182</sup> Nos anos 80 o Departamento correspondente era o de “Educação e Ciência”, o que evidencia a mudança de foco já no período final da era conservadora.

<sup>183</sup> Outra importante diferença entre os casos brasileiro e britânico é que, enquanto seríamos uma “natural knowledge economy”, conforme a definição de Bound (2008), o Reino Unido poderia ser descrito como uma “nature knowledge economy”, ou seja, economia que tira proveito da domesticação e controle da natureza, em todas as suas formas, áreas e níveis, dos fenômenos micro ao macro.

e na política de “inovação total” adotada pelo governo, assim como as distintas transformações institucionais correspondentes e recentes. Em seguida apresentarei os principais atores e respectivas funções no SBI, elevado pelos britânicos à categoria de um “ecossistema” de inovação<sup>184</sup>. Veremos ainda como a economia britânica se distingue de todas as demais entre as economias avançadas – e sempre com a exceção dos Estados Unidos – pelo amplo domínio do setor de serviços, de *design* e de elementos intangíveis na composição de seu sistema de inovação.

Na seção subsequente será estudado mais pormenorizadamente o programa do governo britânico para a inovação, o *Innovation Nation*, que contempla – com a licença do pleonasma – uma série de mecanismos inovadores para a promoção da própria inovação, ou mecanismos *meta-inovadores*. Embora não haja condições para uma comparação pormenorizada entre o *Innovation Nation*, o PACTI brasileiro e o programa de desenvolvimento científico-tecnológico 2006-2020 da China neste estudo, procurarei apontar algumas semelhanças e diferenças gerais entre os três sistemas de inovação ao final deste capítulo e na conclusão. Posteriormente, tratarei em seção à parte da presença do FCO e do seu papel na articulação internacional no SBI, especialmente por intermédio de dois programas cruciais, o *Science Innovation Network* (cuja gestão em parte passou do FCO para o DIUS, em 2008, e depois, conseqüentemente, para o BIS) e o *Global Science and Innovation Forum* (GSIF). A última seção do capítulo contemplará, de forma resumida, os pontos fortes e as deficiências do sistema, agora submetido a dura prova com a atual recessão, após 17 anos de crescimento ininterrupto.

---

<sup>184</sup> A ideia de “ecossistema” ao invés de “sistema” é para assinalar a pretensão do governo britânico de que a inovação venha a se tornar uma prática de todo o conjunto da sociedade e de sua multiplicidade de interconexões, em detrimento da concepção tradicional universidade-governo-indústria, que não daria conta da complexidade do fenômeno da inovação nas economias avançadas. Em parte, esse conceito aplicar-se-ia também ao Brasil, diante do fenômeno cultural como fator de importância crescente na definição do SNB. O tipo de interação favorecida pela noção de ecossistema abarca conceitos abstratos e de operacionalização mais difícil, tais quais coesão social e comunitária, confiança, intangibilidade e meta-inovação. Os dois primeiros conceitos são reiteradamente mencionados no *Livro Branco* “Innovation Nation” (DIUS, pp. 9, 65, 67 e 78; 2008, por exemplo), como parte constitutiva de um “ecossistema” britânico de inovação.

## 5.1 – De “doente da Europa” a “nação inovadora”

Em entrevista concedida ao canal público norte-americano PBS, em 14/09/2000<sup>185</sup>, o ex-Ministro britânico da Indústria e Comércio, *Lord Cecil Parkinson* – artífice do programa de privatizações maciças do governo Thatcher, sobretudo das companhias de serviços públicos – relatou um diálogo que mantivera com seu homólogo soviético em 1981, em que este (que desfrutava da simpatia e da amizade do colega britânico) afirmou, com seriedade: “Cecil, não queremos aumentar nosso comércio com vocês. Seus produtos não são confiáveis; vocês estão sempre em greve, vocês nunca cumprem o prometido. A verdade é que vocês são o doente da Europa”. Um jornalista americano que testemunhara o encontro sintetizaria depois o espírito da intervenção do Ministro soviético, em matéria publicada em seu diário: “Reino Unido oferece lição de como arruinar um grande país”.

A década de 70 e o início dos anos 80, após os dois choques do petróleo, foram de estancamento e descontrole da economia britânica, então marcada por longas interrupções de serviços públicos essenciais, cortes no fornecimento de energia, violentos conflitos trabalhistas e sindicais, racionamentos e desindustrialização. O desemprego campeava, a inflação vinha crescendo de maneira ininterrupta<sup>186</sup>, o PIB *per capita* havia caído aos seus piores níveis desde a década de 30 e o Reino Unido havia sido ultrapassado pelos países da OCDE em termos de crescimento do PIB e produtividade do trabalho. Na órbita política, o Exército Republicano Irlandês (IRA) perpetrava diversos ataques a bomba a alvos militares e civis no Reino Unido.

Esse quadro seria mitigado com a entrada do país no Mercado Único Europeu, com a aceleração das privatizações – que reduziu o poder dos sindicatos, aumentou a taxa de desemprego e impôs uma trégua forçada nos enfrentamentos sindicais – e com a intensificação da concorrência entre as empresas recém-privatizadas.

A derrocada britânica da época teve dois momentos emblemáticos: o “pacote” de resgate do FMI, em setembro de 1976, que concedeu

<sup>185</sup> Programa “*Commanding Heights*”, disponível em <[http://www.pbs.org/wgbh/commandingheights/shared/minitextlo/int\\_cecilparkinson.html](http://www.pbs.org/wgbh/commandingheights/shared/minitextlo/int_cecilparkinson.html)>, item “The Sick Man of Europe”.

<sup>186</sup> A inflação avançou 25% em 1974 e o valor das principais ações da bolsa de Londres recuou a níveis de 1920 (Nickel & Van Reenen, p. 03, 2001).

empréstimo em troca de políticas anti-inflacionárias e de cortes de despesas públicas, e o apogeu da crise com o “inverno dos descontentes” (“*Winter of discontent*”) quando uma greve geral nos serviços públicos tornou o país praticamente ingovernável<sup>187</sup>. Tais contratemplos, aliados ao fracasso das políticas anti-inflacionárias dos trabalhistas, acabaram por levá-los à derrota nas eleições gerais de maio de 1979. As concepções trabalhistas de maior proteção industrial contra o avanço da Comunidade Europeia (e mesmo de retirada do Bloco) levaram os conservadores e suas propostas monetaristas e anti-intervencionistas à vitória. Apesar do aprofundamento subsequente da recessão e do desemprego – que ultrapassou a casa dos três milhões – o desmantelamento do movimento sindical britânico e as profundas divisões no Partido Trabalhista levaram Margaret Thatcher a nova e, desta vez, acachapante vitória em junho de 1983.

Um dos motivos críticos mencionados à época para o descontrole da economia britânica, ainda que de importância secundária diante do quadro geral de instabilidade macroeconômica, era a barreira que se antepunha entre sua já então excelente base científica e a produção industrial, ainda muito intensiva em fatores tradicionais. No início dos anos 80 o Reino Unido estava à frente inclusive dos EUA em termos de citações em periódicos indexados. O governo britânico financiava a P&D em níveis três vezes maiores, em termos relativos, do que as taxas hoje verificadas (Nickel & Van Raanen, pp. 13-15, 2001). Os baixos índices relativos de investimento privado em P&D (ainda que em termos absolutos os investimentos privados já superassem os governamentais) geravam escassa absorção das inovações, acentuando um círculo vicioso de desconexão entre conhecimento e produção e de desestímulos persistentes para inovar, uma vez que transformações de padrões produtivos e de perfis industriais requerem investimentos em larga medida indisponíveis em tempos de crise e estagnação. Ainda na conjuntura dos anos 70, esse quadro era agravado pelo fato de não haver conhecimento ou consciência – diferentemente de hoje, ainda que seja um conhecimento imperfeito e parcial – dos mecanismos que conectam conhecimento, produtividade, valor, inovação e competitividade. Não seria de admirar, portanto, que o problema relativamente recorrente

---

<sup>187</sup> A situação econômico-social do Reino Unido nos anos 70 teve uma aguda análise em artigo sugestivamente intitulado “*Britain as an underdeveloped country*” (Sharpston, 1974).

da economia britânica – que ganhou força a partir das graves consequências sociais da Revolução Industrial –, de separação entre produção e pesquisa científica institucionalizada se repetisse durante os críticos anos 1970-1985.

Apesar do impacto negativo dos anos 70 e 80 para a formação e consolidação do SBI, dois princípios essenciais do sistema, que remontam ao pós-Primeira Guerra, permaneceram relativamente inalterados, o segundo sujeito às restrições decorrentes da crise fiscal originada do descontrole dos anos 70. O primeiro é o “Princípio Haldane”, denominado a partir de Richard Haldane (cofundador da *London School of Economics*), que em 1918 coordenou relatório sobre a política científica do Reino Unido recomendando o financiamento público de projetos de pesquisa definidos e conduzidos pela própria comunidade científica, e não por funcionários de governo. Essa visão conduziria à criação dos *Conselhos de Pesquisa* do Reino Unido (*Research Councils – RC*), entidades administradas por pares acadêmicos que financiam a maioria dos projetos de pesquisa no país<sup>188</sup>. O Relatório Dainton, de 1971, que contém extensa avaliação do papel dos RC na ciência britânica, reafirmava os termos do “Princípio Haldane”:

É uma característica essencial da ciência que tanto a definição de programas de trabalho quanto o estabelecimento de prioridades estratégicas estejam a cargo dos próprios cientistas. (...) No entanto, é de importância crucial que aqueles que estabelecem tais prioridades estejam permanentemente conscientes dos objetivos e necessidades nacionais. De outra forma, erguer-se-ão perigosas e corruptíveis “torres de marfim” em torno deles, que irão impedir o uso prático e efetivo de idéias e descobertas científicas (Dainton, § 37 p. 13, 1971).

O segundo princípio que seguiu inalterado é o do “mecanismo dual de financiamento”, que combina o financiamento de pesquisa pelos Conselhos (sete, no total, tendo o *Medical Research Council* sido o pioneiro entre eles, criado em 1913), sobretudo da infraestrutura de pesquisa, com os aportes derivados do “Comitê de Financiamento das Universidades” (*Universities Funding Committee*), órgão que seria

<sup>188</sup> Tal princípio da política acadêmica britânica é integralmente observado no Brasil, por meio dos mecanismos *inter pares* de avaliação e financiamento de projetos via CAPES, CNPq e Fundações estaduais.

posteriormente objeto de sucessivas reformas, mas mantendo a função de cofinanciador em paralelo da ciência e da pesquisa britânicas, hoje exercida pelo sucedâneo “Conselho de Financiamento da Educação Superior” (*Higher Education Funding Council* – HEFC).

O Relatório Rothschild de 1972 veio a alterar por poucos anos, até fevereiro de 1974, com a recondução dos trabalhistas ao poder, o princípio da ampla autonomia da comunidade científica de formular e implementar políticas científicas para o país. O relatório preconizava a vinculação da pesquisa aplicada ao interesse direto dos contratistas e a transferência de parte dos recursos dos RC para os Ministérios, orientação que gerou, como seria de se esperar, grande resistência dos Conselhos e, particularmente, do Conselho de Pesquisa de Medicina. A ulterior reversão dos princípios adotados no Relatório levou o mais poderoso RC de então, o Conselho de Pesquisa para as Ciências (*Science Research Council*) a adotar, a título compensatório, o princípio da vinculação da pesquisa científica a “benefícios econômicos e sociais concretos”. A crise econômica da década veio, no entanto, a comprimir o financiamento dos RC e inviabilizou, em grande medida, a recomendação de *Lord* Rothschild de atrelar a pesquisa aplicada à indústria.

A administração Thatcher buscou reincorporar as teses centrais do Relatório Rothschild em suas políticas de vinculação de fundos para a pesquisa com projetos de desenvolvimento industrial, com vistas ao progressivo afastamento do Estado da manutenção e financiamento da pesquisa aplicada. Outra característica essencial do período para a C&T no país foi a introdução dos “exercícios de avaliação de pesquisa” (*Research Assessment Exercises* – RAE), que levavam em consideração práticas gerenciais de administração da pesquisa e novamente geraram protestos na comunidade científica, uma vez que determinavam a alocação de recursos de acordo com os conceitos obtidos pelas instituições universitárias. Os RAE consolidaram-se, entretanto, ao longo do tempo, condicionando agora a quase totalidade dos recursos disponibilizados pelo HEFC – contra apenas 15% vinculados aos resultados do RAE quando do lançamento do exercício, em 1986. Na medida em que as avaliações afetavam apenas as pesquisas, e não o ensino, as instituições passaram a dar total ênfase àquelas (Martin, p. 04, 1999).

A administração John Major deflagrou importantes desdobramentos institucionais na política britânica de C&T, a partir da criação de

um Departamento de Ciência e Tecnologia (*Office of Science and Technology* – OST), diretamente vinculado ao Gabinete, embora ainda sem o *status* de Ministério. Na mesma época, o Parlamento instituiu uma Subcomissão (*Select Committee*) de Ciência e Tecnologia, que mais tarde evoluiu e ganhou importância crescente, com novo *status* de Comissão Plena e produzindo diversos debates e relatórios sobre temas como política espacial, estudos oceanográficos, financiamento dos RC, política internacional para a S,T&I e pesquisas com células-tronco<sup>189</sup>. Em 1993 foi publicado o relatório *Realizing our Potential: Strategy for Science, Technology and Engineering*, a primeira avaliação do estado da C&T britânica desde os relatórios *Dainton* e *Rotschild*, de 1971 e 1972, quando se tornou mais explícita a orientação de vincular os resultados da pesquisa científica às necessidades da indústria. Por esse relatório, os RC foram reestruturados, ampliados (passando de cinco para seis, o novo na área de biotecnologia e ciências biológicas) e impelidos a destinar mais recursos e a realizar mais pesquisas de interesse direto para a indústria. O *Realizing our Potential* gerou ainda o programa “Visão de Futuro” (*Technology Foresight*), que busca integrar os esforços dos atores do SBI para o desenvolvimento de áreas científicas estratégicas, numa escala temporal de 20 anos. A primeira rodada de pesquisas e negociações do *Foresight* abarcou 15 painéis temáticos e gerou mais de 360 recomendações de políticas<sup>190</sup>.

Em 1995 o OST foi transferido para o *Department of Trade and Industry* – DTI, sob a justificativa de reforçar as políticas de integração entre pesquisa e produção industrial e o setor de serviços. O Conselheiro Científico-Chefe do DTI acumularia as funções de Conselheiro Científico-Chefe do Gabinete (*Government Chief Scientific Advisor* – GCSA), que teria como atribuições essenciais a coordenação-geral da política científica do governo, tanto em nível doméstico quanto internacional, assim como a definição e a alocação de recursos orçamentários para os RC (agora em número de sete, com a criação, em abril daquele ano, do Conselho para o Laboratório Central dos Centros de Pesquisa – *Council for the Central Laboratory of the Research Councils*, CCLRC). Ainda

<sup>189</sup> Relação dos relatórios mais recentes produzidos pela Comissão de C&T encontram-se disponíveis em sua página da Câmara dos Comuns, <<http://www.publications.parliament.uk/pa/cm/cmstech.htm>>.

<sup>190</sup> Página do programa na *web*, <[http://www.foresight.gov.uk/About/Foresight\\_History.asp](http://www.foresight.gov.uk/About/Foresight_History.asp)>.

que a passagem para o DTI correspondesse a uma clara mensagem do Gabinete de vincular a pesquisa científica à produção, esse movimento na verdade teria enfraquecido a capacidade de coordenação da política científica pelo OST, que enfrentava grandes dificuldades para envolver outros Ministérios – que não o próprio DTI – na formulação e execução articuladas da PCTI britânica<sup>191</sup>.

Outras modificações do sistema público de apoio à C,T&I no Reino Unido durante os anos 90 compreenderam a instituição dos programas *Smart* e *Link*, o primeiro de apoio às PME, com provisão de estudos de mercado a empresas com menos de 50 funcionários e instituição de créditos, de até £ 150.000, a empresas com entre 50 e 250 empregados; o segundo programa previa a destinação de recursos para projetos conjuntos de P&D entre empresas e centros de pesquisa<sup>192</sup>. Os anos 80 e 90 foram de criação e expansão de parques científicos e incubadoras de empresas em diversas universidades do Reino Unido, a partir da experiência pioneira de instalação do primeiro parque na Universidade de Cambridge, em 1970 (University of Cambridge, pp. 2-3, 1999). Em 1997, desatou-se grande polêmica nos meios estudantis britânicos com a divulgação, pouco após a investidura do *Premier* Tony Blair em Downing Street, do *Dearing Report*, preparado pelo Reitor (*Vice Chancellor*) da Universidade de Nottingham, *Sir* Ronald Dearing, que basicamente propunha a cobrança de matrículas e mensalidades subsidiadas aos alunos de graduação do país, terminando com a política de gratuidade do ensino, assim como propunha a ampliação das vagas no sistema universitário para atender ao que seria uma crescente demanda de pessoal qualificado pela indústria e setor de serviços britânicos<sup>193</sup>.

Ainda na década de 90, foi lançado o programa *New Deal* – a marca registrada da gestão Tony Blair no campo social – em que, a partir de diagnóstico básico de existência de oferta de um milhão de postos

<sup>191</sup> O anexo 5.1 reproduz a vertente governamental da estrutura do SBI à época da chegada do Partido Trabalhista ao poder, em abril de 1997.

<sup>192</sup> Estudo da OCDE (OCDE, pp. 21-22, 2006b) apontou que, muito embora a aplicação dos programas não tenha gerado diretamente novos produtos ou processos, aqueles acabaram por dotar a maioria das empresas participantes de infraestrutura produtiva mais moderna, o que por sua vez elevou sua competitividade e teria estimulado a modernização tecnológica dos anos subsequentes.

<sup>193</sup> A íntegra do *Dearing Report*, cujo título oficial é “National Committee of Inquiry into the Higher Education” está disponível em <<https://bei.leeds.ac.uk/Partners/NCIHE/>>.

de trabalho na economia em 1997 (ano de lançamento do programa) que requeressem algum tipo de qualificação, e de também um milhão de desempregados no país, sobretudo jovens – o governo ofereceria treinamento e qualificação profissionalizante para reinserir, com o apoio do Ministério do Trabalho e Previdência – *Department of Work and Pensions* –, os desempregados no mercado. Cerca de metade das 2,4 milhões de pessoas que passaram pelo programa foram empregadas. Característica polêmica da medida foi a instituição de um imposto extraordinário (“*Windfall tax*”) sobre o lucro das estatais privatizadas durante a era conservadora, que arrecadou £ 5 bilhões (cerca de US\$ 8 bilhões) para financiar o *New Deal*<sup>194</sup>. Ainda em 1997 o DfEE anunciou o programa “Aprendendo e trabalhando juntos para o futuro” (*Learning and Working Together for the Future*) e, no ano seguinte, o DTI lançou o “Nosso Futuro Competitivo” (*Our Competitive Future: Building the Knowledge Driven Economy*), que preconizava uma estratégia agressiva para a comercialização dos resultados das pesquisas desenvolvidas nas universidades, introduziu pela primeira vez o tema da inovação nas próprias agências e órgãos governamentais e criou um fundo de capital de risco (*Venture Capital*), formado a partir de alocações voluntárias das seis maiores instituições financeiras do país, para financiamento de atividades inovadoras nas PME (DTI, 1998).

Finalmente, em 1998, o Gabinete trabalhista instituiu o Conselho de Ciência e Tecnologia (*Council for Science and Technology* – CST), principal órgão assessor de PCT do governo britânico, que se reporta direta e periodicamente ao Primeiro-Ministro, presidido pelo GCSA. Desde sua criação, o Conselho publicou dezesseis relatórios de trabalho sobre temas como código de conduta para cientistas, planejamento estratégico da PCT, política para nanociência e nanotecnologia, compras governamentais e inovação para a expansão do setor de serviços<sup>195</sup>. O CST é formado por dezesseis membros, diretamente indicados

<sup>194</sup> Finn (p. 397, 2000) concorda que o programa terá sido um dos grandes êxitos da gestão Tony Blair, muito embora haja apontado um problema crucial que afetaria a apreciação adequada das estatísticas, o da “porta giratória”, segundo o qual jovens beneficiados mantinham-se empregados por pouco tempo e logo retornavam às fileiras dos programas sociais, rerepresentando-se nos centros de recrutamento do *New Deal*. Tal hipótese parece confirmar-se pela discrepância entre o contingente de desempregados admitido pelo governo e o número de trabalhadores “reciclados” pelo programa.

<sup>195</sup> A íntegra dos relatórios está disponível em <<http://www.cst.gov.uk/cst/reports/>>.

pelo Primeiro-Ministro, sendo o atual Conselho integrado por nove Professores Titulares de renomadas universidades britânicas, cinco acadêmicos com atuação em grandes corporações britânicas e os diretores do Instituto Nacional de Pesquisas Médicas e do Instituto de Pesquisas Oncológicas do Reino Unido (*Cancer Research UK*)<sup>196</sup>.

Esse grande acúmulo de estudos e reflexões oficiais sobre a inovação no Reino Unido, timidamente iniciados nos anos 70, alcançou os anos 90 com a firme convicção de que a pesquisa realizada com recursos públicos teria por obrigação identificar usuários finais, na sociedade e/ou nas empresas, que pudessem absorver essa produção científica na forma de produtos, serviços e benefícios traduzíveis em elevação da qualidade e do padrão de vida da sociedade. O relatório *Realizing our Potential* inaugurou, por sua vez, um estilo mais abrangente de reflexão sobre inovação que perpassaria as iniciativas e programas da década subsequente, a partir de um conceito de “ecossistema de inovação” que culminaria com os preceitos e postulados insculpidos no *Innovation Nation*, de 2008. Passemos agora à caracterização desse “ecossistema”, com uma breve descrição das funções e posição estratégica dos atores que o constituem.

## 5.2 – O (Eco)sistema britânico de inovação

Diversos outros textos e relatórios foram publicados pelo governo britânico a partir do ano 2000, cada qual enfocando aspectos da inovação em áreas-chave do Executivo, tais como indústria, saúde, educação, serviços, *design*, ação internacional, orçamento, financiamento e incentivos fiscais, formação profissional e ensino profissionalizante, entre muitas outras, a cargo dos Ministérios correspondentes, dos RC, do STC, do DIUS/BIS e do GCSA. Entre esses estudos, sobressaem-se dois de corte mais genérico que procuraram sistematizar os esforços dos agentes do SBI para suprir diversas falhas que comprometiam sua eficácia e o rebaixavam, em certos indicadores fundamentais (como investimento total em P&D), perante competidores como Alemanha, China, Japão e Estados Unidos. O primeiro documento, produzido conjuntamente pelo Ministério da Fazenda (*HM Treasury*), pelo então DTI e pelo DfES procurou estabelecer um programa-

<sup>196</sup> Comunicado à imprensa com o perfil biográfico dos integrantes do CST britânico, à época de sua criação, está disponível em <[http://www.cst.gov.uk/cst/news/Files/Members\\_press\\_release.pdf](http://www.cst.gov.uk/cst/news/Files/Members_press_release.pdf)>.

-quadro de investimentos em ciência e inovação para o período 2004-2014 (*Science & Innovation Investment Framework 2004-2014* – SIIF).

O SIIF foi concebido para dotar o governo britânico de um roteiro para superar uma plethora de problemas que afetam o pleno desempenho do SBI e comprometem a eficiência de pontos-chave do processo de inovação. O objetivo primordial seria o de elevar os gastos do PIB em C&T dos atuais 1,9% para 2,5% em 2014 (o que corresponderia a US\$ 70 bilhões de gastos em P&D em 2014, contra os atuais US\$ 40 bilhões) – embora o programa do Partido Trabalhista para as eleições de 1997 já houvesse fixado essa meta para o ano de 2010 (Smith & Bagchi-Sen, p. 376, 2006). O nível de 1,9% está abaixo da média da OCDE e deixaria o SBI especialmente vulnerável a choques externos, como o da atual crise financeira internacional, e poderia comprometer o efeito sistêmico da inovação no Reino Unido, conforme os parâmetros assinalados no estudo de Park & Park (2003) referido na nota 52 acima. O documento assinala diversas deficiências para a conexão entre a pesquisa e a produção, refletidas nos índices de P&D do setor privado, que enfrentam dificuldades para superar a casa dos 1,25% do PIB<sup>197</sup>. Apesar da incontestável liderança britânica em indicadores quantitativos e qualitativos de produção científica (em que, nesses casos, chega mesmo a superar os EUA), essa produção enfrenta dificuldades, em termos agregados, de ser empregada fora dos laboratórios. Problema conspícuo seria o da escassez de mão de obra qualificada e técnica em setores-chave da economia, como *software* e semicondutores, saúde, educação, turismo e serviços de modo geral. Outros temas como construção de indicadores, avaliação do ensino e da pesquisa, interação e inovação entre órgãos governamentais também constam como propostas prioritárias a produzirem resultados no decênio 2004-2014.

O segundo documento consiste em avaliação das políticas governamentais de ciência e inovação encomendadas pelo então Chanceler do Erário (Ministro da Fazenda) Gordon Brown ao ex-titular do Departamento de Ciência e Inovação do Gabinete (*Office of Science and Innovation*)<sup>198</sup>, Lord Sainsbury, que havia deixado o cargo em novembro

<sup>197</sup> Investimentos em P&D efetuados por empresas de energia no Reino Unido decaíram de £ 280 milhões em 1989 para £ 120 milhões em 2002 devido, fundamentalmente à liberalização econômica e às privatizações (Turville, p. 124, 2007).

<sup>198</sup> O OSI foi constituído em fevereiro de 2006, como resultado da fusão do OST e do “Grupo de Inovação” (*Innovation Group*) do DTI. Este havia sido criado em 2002, com três responsabilidades

de 2006, de modo que o documento consiste essencialmente numa avaliação de seu longo mandato de mais de sete anos à frente do OST/OSI. O relatório “Corrida para o Topo” (*A Race to the Top*) foi publicado em outubro de 2007, quatro meses após a investidura de Gordon Brown no cargo de Primeiro-Ministro.

Entre as recomendações do *A Race to the Top* constam responsabilidades ampliadas para o “Fundo de Inovação do Ensino Superior” (*Higher Education Innovation Fund – HEIF*), voltado para o financiamento (orçamento de £ 238 milhões no ano acadêmico 2006/2007) de atividades de transferência de conhecimento das universidades inglesas (as das administrações autônomas da Escócia, Irlanda do Norte e País de Gales contam com mecanismos próprios) para empresas e outras instituições de pesquisa. O HEIF, nos termos do documento, seria orientado a financiar transferência de conhecimento sobretudo a PME de base tecnológica, assim como fornecer o financiamento essencial a empresas de base altamente tecnológica em fase preliminar de formação. Outras prioridades assinaladas incluem a realização de esforço nacional para incrementar o número de alunos e capacitar professores das áreas de ciências básicas na rede de ensino fundamental e secundária do país; ampliar e modernizar o programa britânico de apoio às PME, a *Iniciativa de Pesquisa para as Pequenas Empresas (Small Business Research Initiative – SBRI)*; fortalecer as parcerias universidade-empresa para transferência de conhecimento (*Knowledge Transfer Partnerships – KTP*), por intermédio do HEIF, das Agências de Desenvolvimento

---

essenciais: supervisão dos programas *Smart e Link*; supervisão do Escritório de Patentes e dos órgãos nacionais de normalização e metrologia; e promoção de novas tecnologias em áreas como engenharia genética, *softwares* e tecnologia básica na área de engenharias. A justificativa apresentada à Comissão de C&T do Parlamento para a extinção do OST e criação do OSI baseava-se em três fatores: baixo desempenho do “Innovation Group”; a necessidade de reposicionar as políticas britânicas de inovação fora da alçada exclusiva do DTI; e o avultamento dos temas de inovação no Gabinete em relação ao desenvolvimento tecnológico puro e simples, tarefa menos ambiciosa e insuficiente *per se* para a transformação da economia pretendida pelo Gabinete. Os pormenores alusivos à conversão do OST em OSI constam dos anais do Parlamento Britânico (*Hansard Archives*), disponíveis em *House of Commons – Science and Technology – Sixth Report (28/03/2007)*, <<http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200607/cmselect/cmstech/203/20305.htm>>. Diante da importância crescente do tema da inovação, o Parlamento recomendara na ocasião “(...) que o governo [considerasse] a criação de um Ministério da Ciência (*sic*) à parte numa futura reforma institucional.” Posteriormente, com a criação do DIUS, a própria Comissão da Câmara dos Comuns foi rebatizada para Comissão de Inovação, Universidades, Ciência e Qualificação Profissional (*Skills*).

Regional (*Regional Development Agencies – RDA*) e do Conselho Estratégico de Tecnologia (*Technology Strategy Board – TSB*)<sup>199</sup>; e o aprofundamento da cooperação e das parcerias com universidades e centros de pesquisa de diversos países, prioridade à qual têm de se lançar, conforme consta do documento, todas as agências governamentais participantes do SBI, notadamente o FCO, a partir da expansão de sua Rede de Ciência e Inovação (Turville, p. 154-156, 2007).

O *Race to the Top* recomenda que se prepare um relatório anual sobre o desempenho da inovação no Reino Unido, em seus três setores básicos, e que se acompanhe o estado de sua implementação. Nos termos do relatório anual 2007-2008 (*Annual Innovation Report*), das 72 metas e recomendações constantes do relatório, mais de 20 já haviam sido integralmente cumpridas (estabelecimento de vínculos formais entre o TSB, os *Research Councils* e as RDA; produção, pelo DIUS, de uma estratégia de fortalecimento do ensino profissionalizante; e estimular as escolas primárias e secundárias britânicas a adotar estratégias para incentivar o ensino de ciências e matemática, entre outras metas) e as demais estariam em fase de implementação.

A tríade da estrutura decisória governamental de alto nível do SBI é composta pelo CST, pelo GCSA (cargo assumido em outubro de 2007 pelo Professor John Beddington, Titular de aproveitamento sustentável de recursos naturais do *Imperial College*) e agora pelo próprio BIS, sendo que os dois primeiros reportam-se ao Primeiro-Ministro essencialmente, mas não exclusivamente, em temas de desenvolvimento da pesquisa científico-tecnológica. Nesse aspecto, o BIS, na época o DIUS, desponta no Sistema primeiro por ter sido a inovação alçada à condição de Ministério, no Gabinete Gordon Brown, e por ser investido de poderes para coordenar as políticas de inovação formuladas em todo o *Whitehall*. O primeiro orçamento do DIUS, de 2007 (combinado com o do primeiro semestre, ainda à época do OSI) foi de £ 18,8 bilhões (cerca de US\$ 32 bilhões), maior que o de Ministérios como Transportes, Justiça, *Home*

<sup>199</sup> Ao manter os programas SBRI, KTP, KTN (*Knowledge Transfer Networks*) e as “Plataformas de Inovação” (dedicadas ao aprimoramento dos serviços e sistemas de transporte público, desenho de edifícios inteligentes de baixo impacto ambiental, projetos de veículos não poluentes e diagnóstico de microorganismos infecciosos) o TSB apoiou a constituição de diversas empresas de base de alta tecnologia e ambientalmente sustentáveis. Exemplos de resultados da ação do TSB – que poderia ser comparado a um *Research Council* das empresas – podem ser consultados em <[www.innovateuk.org/successes.ashx](http://www.innovateuk.org/successes.ashx)>.

*Office* (mescla de Justiça e Interior) e o FCO, este último com orçamento dez vezes menor, de £ 1,9 bilhão (DIUS, pp. 54-55, 2008b)<sup>200</sup>. Em termos comparativos, o orçamento do DIUS é cinco vezes superior ao do MCT brasileiro – e ainda maior ao se considerar o que vinha sendo (antes da crise econômica) efetivamente executado<sup>201</sup>.

O DIUS era composto por sete grandes Departamentos, entre os quais se destacavam três mais propriamente operacionais: ciência e inovação, capacitação e qualificação profissionais (*Further Education and Skills*) e educação superior. O centro gestor das políticas de inovação estava situado no primeiro Departamento, que por sua vez abrigava o “Grupo de Ciência e Inovação” (*Science and Innovation Group – SIG*), responsável pelo Centro Espacial Britânico (*British National Space Centre*), pelo Escritório de Propriedade Intelectual (UK-IPO) e pelo Laboratório Nacional de Pesos e Medidas. A política de implementação e disseminação de pesos e medidas entre o setor privado não estava, entretanto, a cargo do Laboratório, mas sim do Departamento de Inovação do SIG. Uma última unidade do Departamento de Ciência e Inovação do DIUS seria a que coordenava e apoiava a base de pesquisas do Executivo britânico, sobretudo os *Research Councils*<sup>202</sup>. Já o sucedâneo BIS reformulou pontualmente a antiga estrutura departamental do BIS, rebatizando o primeiro Departamento para “Conhecimento e Inovação” e o segundo para “Empresas e Qualificação” (*Business and Skills*). O Departamento de Educação (DfE) trabalha em coordenação com o BIS, atuando nas áreas de educação superior, ciência, capacitação e formação continuada, ainda que a responsabilidade pelo planejamento e formulação de políticas nessas áreas tenha sido enfeixada pelo BIS, do mesmo modo como antes se passava com o DIUS.

Os sete Conselhos de Pesquisa do Reino Unido recebem anualmente entre £ 2,8 e £ 3 bilhões (tendo seu orçamento sido *augmentado* no biênio 2011-2012)<sup>203</sup>, capacitando-se como os principais financiadores

<sup>200</sup> O anexo 5.2 reproduz gráfico extraído do *Annual Innovation Report 2008* (DIUS, 2008b) com o orçamento completo do Gabinete britânico relativo a 2007.

<sup>201</sup> Para o ano fiscal 2011-2012 o orçamento do BIS, devido à crise financeira internacional, decaiu cerca de 7%, situando-se em £ 17,7 bilhões. (considerando-se a inflação, o corte terá chegado a 10%).

<sup>202</sup> O anexo 5.3 corresponde aos organogramas do DIUS e do SIG.

<sup>203</sup> O anexo 5.4 corresponde à distribuição do orçamento do BIS para o biênio 2011-2012, entre seus diversos programas e agências.

governamentais da pesquisa básica, em prioridades escalonadas pela comunidade científica, ainda que haja uma orientação geral, consubstanciada nos diversos documentos recentes de inovação, de que o repasse de verbas leve em conta o potencial de derivação (*spinoff*) das pesquisas para o setor produtivo. Tais recursos são alocados não somente para pesquisa básica *in situ*, ou seja, nas universidades e centros de pesquisa britânicos, mas abarca programas de treinamento de pessoal do ensino superior e financiamento de parcerias internacionais de P&D. Dos sete Conselhos de Pesquisa, quatro foram criados a partir de 1994: o mencionado CCLRC, o Conselho de Engenharias e Ciências da Natureza (*Engineering and Physical Sciences*), Astronomia e Física de Partículas (esses três havendo-se desdobrado do antigo Conselho de Ciência e Engenharia, assinalando a tendência à especialização das ciências da natureza na academia e no governo) e o Conselho de Biotecnologia e Ciências Biológicas (este último derivado do antigo Conselho de Agricultura e Tecnologia de Alimentos, *Food Research*). Os três outros Conselhos que mantiveram sua denominação e estrutura relativamente inalteradas desde o período entreguerras são o referido Conselho de Pesquisas Médicas, o Conselho Econômico Social e o Conselho de “Meio Ambiente Natural” (*Natural Environment*). (Cunningham & Hinder, p. 26, 1998).

Os Conselhos financiam a pesquisa em forma muito semelhante à operada pelo CNPq, por meio de bolsas individuais, institucionais e financiamento a projetos integrados de pesquisa. Uma diferença importante seria a existência de uma vasta rede de laboratórios geridos pelos RC e disponibilizados aos cientistas e pesquisadores, adicionalmente à estrutura oferecida pelas próprias Universidades. Tipicamente, portanto, a pesquisa (e o pesquisador ou pesquisadora) britânica recebe recursos de três fontes públicas principais: o já mencionado Conselho de Financiamento da Educação Superior (*Higher Education Funding Council* – HEFC, que são na verdade quatro, um para cada administração autônoma do Reino Unido), o HEIF (também administrado pelo BIS) e os próprios RC<sup>204</sup>. Há, na verdade, uma vasta gama de possibilidades

<sup>204</sup> O critério para alocação de recursos dos *Funding Councils* às universidades britânicas depende da avaliação recebida pela instituição nos *Research Assessment Exercises*, efetuados por representantes da própria academia. Já o critério para alocação de verbas para a pesquisa de parte dos RC relaciona-se ao interesse do projeto para as linhas e prioridades mantidas pelo respectivo Conselho temático. Ver OCDE, p. 134, 2005.

entrecruzadas de financiamento à pesquisa no país, em níveis privado, governamental e do terceiro setor, como por exemplo o caso da *Wellcome Trust*, maior financiadora individual de pesquisa médica no Reino Unido, com orçamento anual superior ao do MCT, de £ 4 bilhões<sup>205</sup> (que chegou inclusive a cofinanciar seminários de caráter científico promovidos pelo Itamaraty)<sup>206</sup>.

Cada RC dispõe de uma intrincada rede institucional, administrativa e de infraestrutura de extensão nacional para apoio à pesquisa em suas diversas áreas, estágios e necessidades de financiamento. Um dos Conselhos, por exemplo, o de Biotecnologia e Ciências Biológicas (BBSRC), mantém 21 laboratórios de alta tecnologia localizados em diversas cidades e universidades britânicas, com pesquisas sobre estrutura das proteínas, nanotecnologia, testes e desenvolvimento de novos medicamentos, genética de mecanismos patogênicos, sequenciamento genético, clonagem animal e vegetal, pesquisas com células-tronco, biossíntese e farmacodinâmica de antibióticos e epigenética, entre outras áreas. Pesquisas financiadas e mantidas pelo BBSRC geraram produtos tais como novas vacinas, cosméticos medicinais e terapias genéticas inovadoras. O Conselho dispõe de orçamento anual de £ 400 milhões (US\$ 650 milhões, equivalentes ao orçamento da EMBRAPA) e mantém uma ampla carteira de projetos integrados de pesquisa com instituições de diversos países, como da União Europeia, Japão, China e Índia<sup>207</sup>. Com o Brasil, ressalte-se a abertura do laboratório no exterior (LABEX) da EMBRAPA no centro de pesquisas de Rothamsted, integrado à estrutura do BBSRC, corolário dos projetos de cooperação entabulados em 2007, ano da parceria científica Brasil-Reino Unido<sup>208</sup>. A partir do exposto, em relação ao alcance dos projetos mantidos pelos RC, vale notar que as possibilidades de cooperação do Brasil com o Reino Unido na área de C,T&I estão claramente subproveitadas.

<sup>205</sup> Organograma simplificado da complexa rede de financiamento à pesquisa no Reino Unido integra o anexo 5.5 deste trabalho.

<sup>206</sup> *Brazil-UK Dialogues on Health and Inequality*, realizado na Chancelaria da Embaixada em Londres nos dias 29 e 30/09/1999, copromovido pela Embaixada e pela *London School of Hygiene and Tropical Medicine*, e Seminário Brasil-Reino Unido, CNPq/FINEP/MRE-IPRI/Glaxo Wellcome, Rio de Janeiro, 18 e 19/11/97.

<sup>207</sup> Informações extraídas da página do BBSRC, <<http://bbsrc.ac.uk/>>.

<sup>208</sup> *BBSRC Business*, Swindon, janeiro de 2009, p. 12.

Entre os diversos resultados alcançados com o financiamento da pesquisa de parte dos RC, pode-se mencionar, entre outros (e não apenas na área biológica), as seguintes descobertas e avanços: i) desenvolvimento do antineoplásico temozolamida, para tratamento de tumores; ii) tecnologia de “livros digitais” da Universidade de Cambridge, a partir de folhas plásticas flexíveis de plasma, com carregamento de páginas por via eletrônica; iii) desenvolvimento de anticorpos sintéticos (*Cambridge Antibody Technology* e Conselho de Pesquisa em Medicina, MRC); iv) desenvolvimento de catalisadores de baixo custo pela Universidade de Oxford, o que permitirá avanço significativo das pesquisas para utilização comercial do hidrogênio e da célula de combustível; v) desenvolvimento de tecnologia de sensoriamento de dutos para localização de vazamentos, Universidade de East Anglia; vi) mecanismo externo não invasivo de monitoramento da atividade cardíaca, que reduz em até doze dias tempos de internação, desenvolvido pelo *King’s College* de Londres; vii) aperfeiçoamento da quimioluminescência para diagnósticos laboratoriais, Universidade de Cardiff; e até viii) projetos mais prosaicos como um talonário digital de multas a ser empregado por policiais britânicos, desenvolvido pela Universidade de Glasgow, e uma barraca de acampamento de montagem instantânea, projeto da Universidade de Bournemouth<sup>209</sup>.

Além do complexo de pesquisa universitária do país, que reúne 17 entre as 100 melhores universidades do mundo e quatro entre as dez líderes<sup>210</sup>, o sistema de pesquisa abriga ainda instituições tradicionais como a *Royal Society* e a Real Academia de Engenharia, além de ampla estrutura de metrologia, normalização e qualidade (UK-IPO, Laboratório Nacional de Física – NPL e *British Standards Institute* – BSI), a Fundação para a Ciência e Tecnologia<sup>211</sup> e, especialmente, o *National Endowment*

<sup>209</sup> Repertório dos avanços científicos da ciência britânica financiada pelos RC consta da publicação *Impacts – successes from UK research*, 2007, disponível em <<http://www.rcuk.ac.uk/cmsweb/downloads/rcuk/publications/impacts.pdf>>.

<sup>210</sup> *Times Higher Education Supplement – World Universities Ranking 2008*, disponível em <<http://www.timeshighereducation.co.uk>>. O índice *Shangai Jiao Tong* é menos generoso e reduz à metade o impacto qualitativo da participação das universidades britânicas na lista das melhores instituições do mundo (OCDE, p. 130, 2005b).

<sup>211</sup> A Fundação é uma sociedade civil sem fins lucrativos que reúne especialistas e representantes das principais instituições de pesquisa do Reino Unido, como os RC, a *Royal Society* e a Academia Britânica de Medicina. Mantém publicação com centenas de artigos sobre C,T&I (<http://www.foundation.org.uk/>).

*for Technology, Science and the Arts* – NESTA, organização privada sem fins lucrativos, criada em 1998 para apoiar a inovação em empresas desde suas primeiras fases de implantação. Com orçamento anual de £ 300 milhões, a entidade financia projetos e parcerias para a inovação especialmente em setores da “economia criativa” (*creative economy*), tais como jovens empreendedores, inovação social e mecanismos financeiros inovadores. Sua carteira de programas inclui ações nas áreas cultural e de patrimônio histórico, *design*, convergência digital, saúde mental, popularização da ciência, proteção ambiental e indústria cinematográfica. A atividade crucial do NESTA é formar redes de trabalho interativo entre tais “setores criativos” e as empresas, de diversos portes e áreas de atuação. A eficácia desse esquema pode ser comprovada pelo nível de investimentos privados gerados a partir das dotações da entidade, que capta £ 5 para cada £ 1 investida a título de apoio a empreendimentos inovadores (DIUS, p. 36, 2008). O NESTA distingue-se do *Technology Strategy Board* – TSB fundamentalmente por este último ser um órgão governamental autônomo (*Non-Departmental Public Body*), vinculado funcionalmente ao BIS, voltado para a formação de núcleos estratégicos de transferência de conhecimento e de práticas gerenciais entre o governo, setor privado e centros de pesquisa. Além de manter as Plataformas de Inovação mencionadas acima, o TSB atua em esferas mais “duras” da produção industrial e do conhecimento científico, fornecendo assessoria e apoio estratégico, financeiro e gerencial para áreas como produção avançada, materiais de ponta, TIC, eletrônica, fotônica e biociências<sup>212</sup>.

Essa vasta gama de recursos, apoio técnico, incentivos fiscais, programas e esquemas de interação “produção-centros de pesquisa” deixaria transparecer, em princípio, uma situação invejável de que a inovação perpassaria todos os poros do governo e do setor privado e de que toda a atividade econômica do país seria enquadrável em algum programa de inovação. Essa perspectiva é parcialmente correta, na medida em que há uma grande movimentação de amplos setores de governo para alcançar essa meta. Uma falha fundamental dessa estrutura, no entanto, é que seria ainda demasiadamente calcada em aspectos de oferta, não contemplando genuínas demandas do setor privado ou gerando ofertas para as quais a demanda é desinteressada ou inexistente. Essa avaliação é respaldada por outra fraqueza estrutural do SBI, a de que a excelência

<sup>212</sup> Ver <<http://berr.gov.uk/files/file42554.pdf>>.

internacional da pesquisa básica não é acompanhada pelo atendimento de necessidades mais elementares de formação profissionalizante nem por atitudes das empresas de introduzirem em suas rotinas inovações de maior impacto e não apenas incrementais (situação oposta à da China, cujo sistema de inovação se ressentia da baixa intensidade da pesquisa básica). Conforme resumiu Peter Nolan, Diretor do Programa “Futuro do Trabalho”, do Conselho de Pesquisa Econômico Social,

As barreiras para a construção de uma força de trabalho vibrante, tecnologicamente avançada e intensiva em conhecimento continuam intransponíveis.

O autor acrescenta ainda que

Muito da atual abordagem sobre inovação é de cima para baixo (*top-down*), *ad hoc* e fragmentada. É centralizada, controladora e voltada primordialmente para a implementação de políticas ofertistas para o mercado de trabalho.

Ainda segundo ele, faltariam políticas de inovação “voltadas para a reestruturação das relações e do ambiente de trabalho”<sup>213</sup>. Tal avaliação seria ainda corroborada pelo fato de o Reino Unido ter ainda 1/3 de empresas que não investem em qualquer tipo de inovação, e de que grande parte da baixa competitividade relativa da economia britânica (ao menos para padrões da OCDE) deve-se a problemas de qualificação da força de trabalho.

Embora parcela significativa da vertente empresarial do SBI (e também governamental, em certa medida) exerça importante influência negativa sobre os esforços gerais de construção de uma “nação inovadora”, a economia é marcadamente caracterizada por fundamentos dinâmicos que se refletem em diversos indicadores: as exportações de serviços intensivos em conhecimento representaram em 2007 £ 75 bilhões – quase o triplo dos valores alcançados em 1997 –, constituindo 25% do total das exportações britânicas. Alentado pelo crescimento das exportações de serviços, o superávit comercial alcançou em 2005 3,3% do PIB em 2005, contra 1,8% em 1995 (DIUS, p. 14, 2008). O setor de

<sup>213</sup> Nolan, P. & Slater, G. (2003). *The Labour Market: History, Structure and Prospects in Industrial Relations – Theory and Practice*, Oxford, Blackwell, *apud* Taylor, R. (pp. 19-20, 2003).

“negócios e indústrias criativas”<sup>214</sup> contribui com cerca de £ 60 bilhões em receitas anuais para a formação do PIB, crescendo em ritmo duas vezes mais rápido que o dos demais setores e empregando 2 milhões de trabalhadores (DIUS, p. 32, 2008). Empresas britânicas que investiram em produtos com incorporação de novos *designs* cogitaram obter uma taxa de retorno de 50% desses investimentos em 2004, quando ao final se confirmou que esse retorno foi de 75% (DIUS, p. 33, 2008b). Indicadores como patentes, contratos de licenciamento, propriedade intelectual, consultorias e contratos de pesquisa tiveram crescimento exponencial, conforme indicado no quadro 5.1 a seguir:

### Quadro 5.1 – indicadores de interação universidade-empresa no Reino Unido (DIUS, p. 26, 2008b)

Indicator	2000/1	2001/2	2002/3	2003/4	2004/5	2005/6	2006/7	% Change
Number of Patents granted	250	199	377	463	711	579	647	159%
Number of licensing agreements	728	615	759	2154	2,099	2,707	3286	351%
Income from licensing Intellectual property (£ million)	18	47	37	38	57	58	58	222%
Number of spin-outs	248	213	197	161	148	187	236	-5%
Income from business (value of consultancy contracts) (£ million)	104	122	168	211	219	242	288	177%
Income from business contract research (£ million) **	262	328	289	577	617	651	782	198%

Source: Higher Education Business-Community Interaction Survey 2008.

\*\*2000-2003 Income from business data does not include contract research with non-commercial organisations

A força da economia britânica situa-se, portanto, em atividades ultraintensivas em conhecimento e pouco ou nada intensivas em matérias-primas e trabalho não qualificado, concentrando-se nos setores de serviços, indústrias criativas e alta tecnologia, entre os quais despontam a indústria farmacêutica/biotecnológica e a aeroespacial que, juntas, respondem por mais de 30% das taxas de inovação e de investimentos privados em R&D. Desse montante, a indústria farmacêutica é a grande

<sup>214</sup> Compreende setores como propaganda e *marketing*, arte e antiguidades, moda e *design*, indústrias cinematográfica e fonográfica, *softwares* interativos, artes cênicas, publicidade, rádio e TV e mesmo o “circo” da Fórmula 1 (DIUS, p. 95, 2008). Estudo de impacto e profundidade sobre o estado da economia criativa nos países do Sul é o UNDP/UNCTAD: 2010, em que são abordadas 46 de suas manifestações, em distintos países, de modo mais completo e pormenorizado.

estrela da “economia imponderável britânica” (*weightless economy*), com 25% da inovação industrial privada e dos investimentos em P&D (*Business Expenditure on Research and Development – BERD*) (OCDE, p. 116, 2005b). Duas indicações da pujança da indústria biotecnológica britânica são os aludidos £ 4 bilhões anuais do orçamento da *Wellcome Trust* para atividades de P&D e a destinação pelo então DIUS de £ 200 milhões para a reconstrução e remodelamento do Laboratório de Biologia Molecular da Universidade de Cambridge, do qual saíram mais de dez grandes empresas do setor<sup>215</sup>.

Ao final de 2003, o Reino Unido possuía 455 companhias farmacêuticas e de biotecnologia, empregando 22.400 pessoas e absorvendo 10% de toda a P&D mundial do setor (Nickel & Van Reenen, p. 33, 2001 e Smith & Bagchi-Sen, p. 380, 2006), consistindo no segundo maior complexo industrial de todo o mundo, ainda que bastante atrás dos Estados Unidos. Nesse setor,

(...) o Reino Unido apresenta um modelo altamente competitivo, cujos elementos compreendem um sistema de inovação que abriga uma elite científica mundial, um sistema universitário empreendedor (*an entrepreneurial university system*) e um sistema regulatório pragmático, que abarca simultaneamente aspectos legais, comerciais e éticos (Smith & Bagchi-Sen, p. 372, 2006)<sup>216</sup>.

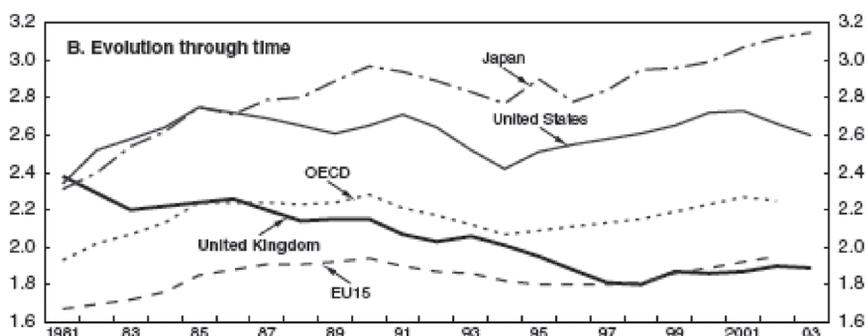
Subsiste, no entanto, uma grande contradição no SBI que não se coaduna com os indicadores de crescimento e inovação dos setores farmacêutico, aeroespacial (aos quais se poderia agregar toda a área de informática e computação aplicada aos setores industriais de alta tecnologia), serviços e indústrias criativas. Apesar de esses setores ocuparem a maior e mais dinâmica parcela do PIB britânico – que por sua vez vinha experimentando expansão ininterrupta até a eclosão da crise financeira mundial no quarto trimestre de 2008 – e de gerarem crescentes investimentos em P&D, o nível geral dessas atividades decaiu de 2.4% em 1981 para os atuais 1,9%, enquanto os níveis de Japão, EUA,

<sup>215</sup> O *Laboratory of Molecular Biology* produziu treze prêmios Nobel, o último deles em 2002, tendo sido ainda a instituição onde a estrutura e o sequenciamento do DNA foram descobertos. No mesmo LMB foi desenvolvido o antineoplásico *Herceptin* e desenvolvidas pesquisas com anticorpos monoclonais para o tratamento da asma (DIUS/HMT/DSCF, p. 13, 2008).

<sup>216</sup> O anexo 5.5 corresponde a mapa do setor de biotecnologia e da indústria farmacêutica no Reino Unido, extraído de *New Scientist*, nº 2576, edição de 04/11/2006.

OCDE e UE cresceram no mesmo período, conforme se pode verificar no gráfico 5.2 abaixo:

**Gráfico 5.2 – Evolução do investimento bruto em P&D de países e blocos econômicos, 1981-2003 (OCDE, p. 110, 2005b)**



Hipótese mais propalada para esse desempenho contraditório aponta justamente para a concentração das atividades de inovação nos setores mencionados acima, que por terem desempenho excepcional a partir de variáveis intangíveis e de difícil mensuração/operacionalização, geram uma atividade inovadora “oculta” que não vem a ser apreendida pelos indicadores tradicionais. A P&D realizada nesses setores inovadores aparenta ser desproporcionalmente menor que o PIB gerado pela expansão dessas atividades.

Hipótese complementar à anterior é a heterogeneidade dos setores e estruturas industriais no Reino Unido no que tange à relação entre investimentos em P&D e participação desses setores nas exportações (*industrial mix*): enquanto os gastos em P&D na indústria farmacêutica representam 25% do total do setor privado, a proporção de suas exportações na pauta britânica corresponde a menos de 10%, sendo que setores industriais de menor intensidade tecnológica (tabaco, vestuário, papel, petróleo) ocupam parcela expressiva das exportações industriais (sempre recordando que os *serviços* e os manufaturados de alto valor agregado dominam amplamente as exportações)<sup>217</sup>. Desse modo, os

<sup>217</sup> O anexo 5.6 traz o gráfico das exportações britânicas em 2007. Tabelas pormenorizadas com o desempenho da balança comercial do Reino Unido (assim como os resultados consolidados

elevados percentuais de investimento em P&D em setores de ponta acabam sub-representados no quadro geral dos investimentos em P&D de todo o país. Fator adicional a ser considerado para o nível mais baixo de 1,9% de investimento geral decorre do recuo do financiamento governamental (próprio e dirigido ao setor privado), especialmente da pesquisa para o setor de defesa, que teve a queda mais pronunciada no período 1980-2000 entre os países do G-8 (OCDE, p. 114, 2005b)<sup>218</sup>.

Vista sob o ângulo da “inovação oculta”, a competitividade da economia britânica pode ser ainda mais expressiva, uma vez que haveria uma vasta gama de investimentos em setores mais tradicionais que não podem ser contabilizados ou definidos como P&D inovadoras, conforme estipulado nos modelos e manuais oficiais de inovação (Oslo e Frascati). Exemplos dessa distorção metodológica incomensurável poderiam ser a recombinação de novas e antigas tecnologias em atividades como prospecção de petróleo e o transbordamento de atividades inovadoras de indústrias criativas sobre os setores tradicionais da economia, gerando efeito multiplicador e sub-representando o efeito da inovação nessas atividades<sup>219</sup> (um exemplo de inovação oculta no Brasil seriam os longos e intensivos investimentos em pesquisa agropecuária, cujo produto não pode ser considerado inovador, mas cujos resultados e atividades geram impactos cumulativos e de longo prazo em outros elos da cadeia produtiva, especialmente em setores como saúde e biotecnologia).

O fato é que expressões como “industrial mix”, “inovação oculta”, “indústrias criativas” e “economia imponderável” correspondem a categorias econômicas tipicamente britânicas e que remetem a formas heterodoxas de inovação que ajudam, por sua vez, a elucidar certos paradoxos, como o aparentemente baixo investimento em P&D, a

---

do balanço de pagamentos) constam de Bunday/Office for National Statistics, pp. 33 e 43, 2008 (“Livro Rosa” do balanço de pagamentos, [http://www.statistics.gov.uk/downloads/theme\\_economy\\_PinkBook\\_2008\\_final.pdf](http://www.statistics.gov.uk/downloads/theme_economy_PinkBook_2008_final.pdf)).

<sup>218</sup> O mesmo texto da OCDE (p. 115) estima que entre 60% e 80% da diferença de desempenho inovador entre o Reino Unido e os demais países da Organização (com exceção dos EUA) deve-se a efeitos de misturas estatísticas (*industrial mix*) entre setores industriais.

<sup>219</sup> Documento do NESTA (p. 20, 2007) estabeleceu uma tipologia da “inovação oculta” que privilegia a inovação em processos e em escala micro, em quatro modalidades: a) inovação oculta baseada em C&T e excluída de indicadores tradicionais; b) inovação não científico-tecnológica baseada em novas formas e processos organizacionais; c) inovação baseada na recombinação de novas tecnologias e processos (“inovação arquitetônica”); e d) inovações detectáveis somente após um longo período de acúmulo incremental em organizações ou setores da economia, como o aprimoramento de técnicas pedagógicas de ensino, por exemplo.

ainda insatisfatória (para padrões da OCDE) interação entre pesquisa e produção, a relativamente baixa qualificação em setores intermediários da escala de qualificação profissional, a profusão de programas, reformas institucionais e políticas de inovação (algumas vezes conflitantes) e a dificuldade de o setor privado transpor o nível de 1,25% do PIB para investimentos em inovação. Apesar das teorias evolucionistas terem na intangibilidade um ponto-chave para a caracterização dos sistemas de inovação (mais calcada em fatores de aprendizado e de absorção tecnológica), os britânicos costumam exacerbar essa intangibilidade ao atribuir caráter central a aspectos da inovação ainda inexplorados na literatura econômica e que mais se relacionariam a processos cognitivos: pensamento crítico e independente; incentivo aos debates e à iniciativa para a solução de problemas; transmissão de conhecimento tácito por mecanismos informais; formação de redes internacionais de conhecimento; trabalho em equipe; habilidades analíticas; e relacionamentos pessoais com colegas, clientes e fornecedores (DIUS, pp. 65-66, 2008). Não representa, dessa forma, nenhuma coincidência que o percentual da força de trabalho empregada em atividades intensivas em conhecimento no Reino Unido supere inclusive o dos EUA<sup>220</sup>. Trata-se, em suma, de uma economia em que predomina amplamente o setor de serviços – conforme se depreende do Quadro 5.6 abaixo – altamente intensiva em conhecimento, caracterizada por interconexões criativas – em grande medida imponderáveis – entre seus elementos componentes e que aprimora regularmente a forma e as modalidades de geração de riqueza<sup>221</sup>.

---

<sup>220</sup> “Making Innovation Flourish”, Conferência da Secretária de Estado (Ministra) de Cultura, Mídia e Esportes, Tessa Jowell, Londres, 26/10/06, disponível em <[http://www.culture.gov.uk/reference\\_library/minister\\_speeches/2067.aspx](http://www.culture.gov.uk/reference_library/minister_speeches/2067.aspx)>.

<sup>221</sup> Quah (pp. 1-2, 1999) define “economia imponderável” pela forte presença de ao menos quatro atividades essenciais do setor de serviços: a) TIC; b) propriedade intelectual, patentes, direitos de autor, marcas de comércio, propaganda, serviços de consultoria, educação e serviços de saúde; c) bancos de dados e bibliotecas eletrônicas, mídia, entretenimento e produção televisiva; e d) biotecnologia, bancos de DNA e processos farmacêuticos. Não fica claro no texto o porquê da indispensabilidade dessas duas últimas categorias, em detrimento de possíveis outras.

**Quadro 5.3 – PIB real por setor (% do PIB) (EIU, p. 17, 2008)**

	2003	2004	2005	2006	2007
Agriculture	1.1	1.1	0.9	0.9	0.9
Industry	24.7	24.1	24.2	24.0	23.4
Services	74.2	74.8	74.9	75.1	75.7

Antes de passar para uma breve análise dos mecanismos (meta) inovadores de estímulo da expansão sustentável e sustentada da economia britânica, tal como formulados no documento *Innovation Nation*, e antes de encerrar esta breve caracterização do SBI em sua vertente econômico-empresarial, cabe um comentário sobre uma atividade crucial para o setor de serviços e, conseqüentemente, para a economia britânica e para as políticas e a economia da inovação. Um tanto estranhamente, o setor de turismo não é citado uma única vez sequer em documentos primordiais de formulação de políticas de inovação no Reino Unido, tais como o citado *Innovation Nation*, o *A Race to the Top*, preparado pelo ex-GCSA do país, e o *Annual Innovation Report 2008*. De fato, trata-se de setor que gerou £ 86,5 bilhões em divisas em 2007, com 123,5 milhões de visitantes domésticos e 32.6 milhões de outros países, respondendo por mais de 10% das receitas de serviços gerada no país e mais de 2 milhões de empregos<sup>222</sup>. Uma possível explicação para tais omissões – ainda assim pouco convincente – seriam os seguidos cortes no orçamento da agência oficial de promoção do turismo no país, a *Visit Britain*.

A exploração econômica do turismo no Reino Unido representaria, na verdade, o aspecto mais evidente e de impacto imediato sobre o cidadão comum quanto à capacidade de inovação do país, uma vez que abarca inúmeras atividades e conceitos enquadráveis na definição de inovação. Basta comparar, sob uma outra perspectiva, de como é insatisfatório o aproveitamento econômico do turismo em culturas tão ou até mais ricas que a britânica, como a peruana, a colombiana ou a mexicana, somente para ficarmos nos exemplos latino-americanos<sup>223</sup>. A capacidade britânica de investir e de inovar na indústria do turismo, a partir do remodelamento

<sup>222</sup> *UK's Tourism Alliance – Facts & Figures*, Londres, Tourism Alliance, 2008, <[www.tourismalliance.com/TA\\_Bchr\\_2008.pdf](http://www.tourismalliance.com/TA_Bchr_2008.pdf)>.

<sup>223</sup> O Brasil possui, juntos, mais reservas da biosfera na região da Mata Atlântica e monumentos do patrimônio mundial da UNESCO que o Reino Unido, embora atraia vinte vezes menos visitantes domésticos e sete vezes menos estrangeiros a cada ano, em relação àquele país.

completo e periódico e da geração incessante de novas atrações, constitui modelo de gerenciamento que mereceria ser estudado mais detidamente.

### 5.3 – “Nação Inovadora”, meta-inovação e “inovação total”

O incessante redesenho das funções e instituições de gestão e apoio à inovação no Governo britânico culminou com a criação, em junho de 2009, do BIS, sendo que o então Primeiro-Ministro Gordon Brown promovera ampla e profunda reforma estrutural do Gabinete logo após sua chegada a Downing Street, em junho de 2007. Fora extinto o *Department of Trade and Industry* – DTI e grande parte de suas funções transferida para o DIUS, que também havia enfeixado uma série de competências antes da alçada do também extinto *Department for Education and Skills* (DfEE), substituído, por sua vez, pelo *Department for Children, Schools and Families*. A outra parte das competências do DTI foi assumida pelo *Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform* (BERR), que passou a trabalhar em estreita coordenação e, até certo ponto, sob a orientação do DIUS, considerando a inversão de políticas promovida pela reforma: se antes o OSI era uma unidade do DTI, agora o DIUS, por força de seu orçamento substancialmente ampliado e maior que o do BERR, passou em grande medida a comandar a política de desenvolvimento empresarial do Reino Unido. Com o advento do BIS, essa equação novamente tornou-se a inverter, com a política de inovação agora subordinada à política produtiva. Num país marcado pela ampla participação do setor de serviços na economia, a política de inovação passou a confundir-se com a própria política de desenvolvimento, com maior impacto que as políticas industrial, de crescimento, desenvolvimento científico-tecnológico e educacional juntas. Nesse sentido, a política de inovação converteu-se mais propriamente numa política de *meta-inovação*, orientada basicamente a instruir os setores da economia e os órgãos de Estado a continuamente promoverem a inovação. O notável pragmatismo britânico de remodelar suas instituições sem nenhuma hesitação representa manifestação do ímpeto inovador no e do setor público e contrasta com a falsa imagem de tradicionalismo e de arcaísmo que caracterizam muitos de seus estereótipos culturais.

Desde a divulgação do relatório do DTI *Our Competitive Future*, de 1998, o governo trabalhista vinha montando um argumento para mobilizar

o aparato de Estado com vistas à disseminação de políticas de inovação, projeto que alcançava resultados limitados por conta da estrutura institucional que não propiciava ascendência tanto do OST, quanto depois do OSI, sobre o *Whitehall*. A criação de um DIUS munido de maiores poderes que seus predecessores indicou que o Gabinete operaria com maior coordenação e que o desempenho da economia e o bem-estar da sociedade teriam de ser medidos por novos conceitos, indicadores, políticas e fórmulas de prosperidade. Tal revolução conceitual não significou, no entanto, que se procederia a uma transformação radical na sociedade e na economia – método incongruente com o estilo e a cultura britânicas – mas antes representaria uma tradução, sistematização e adequação desses novos argumentos à realidade do país, diante dos novos desafios do cenário internacional, antepostos sobretudo pela crescente influência econômica dos países emergentes, tal como expressamente consignado no preâmbulo do relatório “*A Race to the Top*” (Turville, pp. 3-14, 2007).

O documento *Innovation Nation* do DIUS representaria assim um roteiro e um breviário de como essa nova visão deveria ser assumida pelo governo e pela sociedade, em sua condição de agentes da inovação. Enquanto textos precedentes consistiam em recomendações, diretrizes, diagnósticos e estudos comparados, o novo documento corresponde antes a um manifesto político mobilizador, com metas e tarefas delineadas para os diversos componentes do SBI.

O “Livro Branco” britânico da inovação, como também é conhecido o *Innovation Nation*, foi fruto de amplo e demorado processo de consultas a inúmeros segmentos da sociedade britânica, que consistiu de nove grandes seminários promovidos pela Confederação Britânica de Indústrias (CBI), *Design Council*, Instituto Demos (o mesmo que publicou os diversos volumes do *Atlas of Ideas* sobre inovação em países emergentes, inclusive o Brasil), NESTA, Fundação de Estudos sobre o Trabalho (*Work Foundation*), entre outros. Foi aberto um *blog* para discussão de ideias formuladas pela sociedade civil, tendo sido elaboradas e submetidas ao DIUS 280 propostas formais de políticas para a elaboração do documento. O NESTA celebrou esse processo como “uma política de inovação produzida de maneira inovadora” (*an innovation policy produced in an innovative way*) (NESTA, p. 01, 2008).

O documento aprofundou e transformou, dessa forma, o conceito consagrado de inovação ao transpor as fronteiras tradicionais que delimitam as responsabilidades e competências de cada setor: o Governo passa a ser responsável direto pela produção de pesquisa e conhecimento, inclusive na Administração Direta fora das Universidades; passa a utilizar estratégias e indicadores de eficiência próprios da iniciativa privada (inclusive introduzindo empresários e especialistas do setor privado no governo – DIUS, 2008:05); as universidades começam a operar e a atuar segundo a lógica do setor privado<sup>224</sup>; e as empresas realizam atividades científicas, inclusive ciência básica de ponta, retroalimentando programas de pesquisa e políticas de inovação para o governo e as universidades. Esse novo sistema poderia, portanto, ser definido como de meta-inovação, com o governo estabelecendo políticas e programas inovadores para órgãos e entidades incumbidas de promover a inovação na indústria, nos serviços, nos centros de pesquisa e na universidade de modo geral.

O *livro branco* “Innovation Nation” buscou introduzir uma série de iniciativas meta-inovadoras do SBI, podendo-se indicar, entre as mais importantes:

- i) Criação de um *novo indicador de inovação*, montado em 2009 e adotado a partir de 2010, sob a coordenação do NESTA, com o propósito de abarcar uma série de atividades sociais e econômicas inovadoras difíceis de serem capturadas com o uso dos indicadores tradicionais, normalmente utilizados por organizações multilaterais como a UE, a OCDE e as Nações Unidas. Esse ponto somente em aparência é de natureza mais técnica ou estatística, comprovando a obsessão britânica com o emprego e o aperfeiçoamento sistemático de indicadores para suas diversas atividades econômicas. Tal preocupação reflete o entendimento de que políticas de governo somente poderão ser eficazes caso haja pleno conhecimento empírico dos problemas a serem enfrentados e das soluções a serem implementadas (DIUS, pp. 49-89, 2008);

<sup>224</sup> A Embaixada da França em Londres parafraseou trecho do *Innovation Nation* no qual afirma que o governo operou “(...) uma mudança de cultura no âmbito das universidades britânicas nos últimos anos: a integração da pesquisa e da cooperação com as empresas tornou-se elemento constitutivo integral da missão universitária” (*Ambassade de France au Royaume Uni – Service Science et Technologie*, p. 09, 2008).

- ii) As principais meta-inovações referem-se a um esforço de disseminação de programas de inovação entre os setores de governo e da iniciativa privada encarregados de promover a inovação, propostas que se consubstanciaram na criação de instituições e centros de pesquisa específicos sobre o tema, sobretudo na própria esfera governamental. Seriam quatro as iniciativas nesse plano contempladas no *Innovation Nation*:
- Criação de um núcleo de inovação no *Whitehall (Whitehall Innovation Hub)*, com vistas a manter um banco de boas práticas inovadoras no governo que possam ser transplantadas a diversos órgãos da administração, por intermédio de esquemas de envolvimento de usuários e provedores e de reforma incremental e constante dos sistemas de gerenciamento do serviço público. A implementação do núcleo esteve a cargo do Instituto Sunningdale, da Escola Nacional de Governo do Reino Unido (*National School of Government*). Paralelamente à implantação do núcleo, o Gabinete estabeleceu uma rede de lideranças inovadoras no serviço público para a troca direta e interdepartamental (Interministerial) de experiências nas respectivas áreas, servindo de grupo assessor e consultivo para práticas inovadoras no governo e elaboração de subsídios e compilação de dados para constar nos relatórios anuais de inovação (*Annual Innovation Report*)<sup>225</sup>. Além dessas duas iniciativas no campo governamental, o NESTA foi encarregado de estruturar um “Laboratório de Inovação para o Setor Público” que, além de estimular a interação entre órgãos de governo, a partir de um recorte *bottom-up* de práticas, programas e conteúdos convergentes, tem a missão de acompanhar e testar sugestões para o serviço público produzidas na academia e organismos multilaterais de acompanhamento da inovação, especialmente a OCDE (DIUS, pp. 74-75, 2008);
  - talvez a iniciativa mais ousada para o estudo sistemático das condições para o florescimento da inovação no governo

---

<sup>225</sup> O “Annual Innovation Report” 2010 foi divulgado em 25/01/2011 pelo BIS, e está disponível (assim como seu sumário executivo) no portal <[www.bis.gov.uk/policies/innovation/annual-innovation-report](http://www.bis.gov.uk/policies/innovation/annual-innovation-report)>. É publicado regularmente desde 2007, ano da divulgação do relatório “A Race to the Top”, encomendado por *Lord Sainsbury*.

e na sociedade seja a criação do Centro de Pesquisas sobre Inovação (*Innovation Research Centre*), unidade independente que reúne a pesquisa da academia com a realizada especificamente pelo governo para o atendimento de suas necessidades específicas no campo da inovação. O centro, conjuntamente mantido pelo BIS, NESTA, TSB e Conselho de Pesquisa Econômico-Social (ESRC) pretende converter-se numa unidade de pesquisa de ponta sobre o tema, privilegiando, desde o princípio, extensa cooperação e realização de pesquisas com entidades congêneres de outros países. No Brasil, a Escola Nacional de Administração Pública – ENAP e o Instituto Nacional de Pesquisas Econômicas Aplicadas – IPEA poderiam, *mutatis mutandis*, desenvolver projetos conjuntos de pesquisa para a incubação de práticas inovadoras na Administração Pública e futuramente vir a cooperar com esse Centro britânico de inovação (DIUS, p. 49, 2008; e página web [www.ukirc.ac.uk/](http://www.ukirc.ac.uk/));

- o BERR e o DIUS mantiveram tratativas com a “Fundação Peter Jones” (voltada para o oferecimento de oportunidades e treinamento de jovens para o “empreendedorismo”) para a criação de uma “Academia Nacional da Empresa” (*National Enterprise Academy*), lançada em setembro de 2009 e cuja função é a de formar jovens em situação de risco social para o aprendizado, em nível técnico, de práticas gerenciais e de administração necessárias ao ambiente empresarial do país. Trata-se, como definiu o responsável pela sua implementação e diretor da Fundação, de “levar o ambiente das reuniões de Conselho de Administração de Empresas para a sala de aula”<sup>226</sup>. Paralelamente a essa iniciativa, o governo vinha investindo (antes da eclosão da crise de 2008) mais de £ 1 bilhão anuais no programa “Treinar para Ganhar” (*Train to Gain*), que consiste em promover a qualificação profissional de jovens e a introdução de técnicas de aprimoramento da gestão empresarial, sobretudo em PME (entre dez e 250 empregados), a partir de estatísticas que assinalam que

<sup>226</sup> *National Enterprise Academy* – Fundação Peter Jones ([www.peterjonesfoundation.org/nea.html](http://www.peterjonesfoundation.org/nea.html)) e DIUS, p. 61, 2008.

metade dos prejuízos em linhas de produção e processos de criação e *design* são causados por funcionários com escasso ou nenhum tipo de treinamento profissional/gerencial (DIUS, pp. 63-64, 2008); e

- a quarta medida no campo da aprendizagem para a inovação contemplada no *Innovation Nation* é a instituição de 17 novas especializações (“*Diplomas*”) como alternativas à formação universitária, voltadas especificamente para inculcar o tema da inovação empresarial em jovens egressos do ensino secundário. Essas especializações passam a oferecer disciplinas obrigatórias como “Empresa e *design* inovador” e “Estudos de inovação aplicados à engenharia, à empresa e aos avanços tecnológicos” (DIUS, p. 68, 2008).

iii) A proposta que causou maior debate e interesse na imprensa e entre os analistas de inovação no Reino Unido, citada no começo do capítulo, foi a adoção do “Cupom-inovação” (*Innovation Voucher*), por meio do qual uma PME poderá adquirir serviços de consultoria e apoio para a realização de reformas em seu sistema produtivo e de serviços ou em suas técnicas de gerenciamento e administração. De valor variável (situam-se entre £ 3.500 e £ 5.000), os cupons podem ser apresentados a instituições de pesquisa em universidades ou institutos de formação profissionalizante (*Further Education*). O governo espera que os cupons, emitidos pelo BIS (antes, pelo DIUS e pelo BERR), em associação com o TSB e as “Agências de Desenvolvimento Regional” (RDA), superem a timidez e a hesitação de pequenos empresários com potencial inovador e de desenvolvimento tecnológico de adotarem mecanismos inovadores de produto e de processo em suas firmas. Os cupons visam ainda a reduzir os custos de aquisição de novas tecnologias, a intensificar o fluxo de conhecimentos entre universidade e empresa e a estimular a utilização de programas governamentais de fomento à inovação por parte dessas empresas. Conforme explicita o *Livro Branco*,

(...) na Inglaterra, cerca de 500 empresas receberão o cupom para trabalhar com uma entidade de pesquisa e produção de conhecimento de sua livre escolha,

com a meta de ampliação do esquema para ao menos 1.000 cupons/ano até 2011, na medida em que o programa se mostre útil e eficiente para as empresas (DIUS, pp. 36-37, 2008)<sup>227</sup>.

iv) A mais ousada medida meta-inovadora constante do *Innovation Nation* é certamente o “poder de inovar” (*Power to Innovate*), que permite ao Ministério da Criança, Escolas e Famílias (DSCF) suspender ou modificar legislação que esteja atrapalhando medidas inovadoras para elevar os padrões educacionais nas escolas. Diretores de estabelecimentos de ensino da alçada do DSCF poderão pleitear a suspensão por um tempo limitado de regulamentos que obstaculizem a aplicação de medidas inovadoras no ensino fundamental, secundário e profissionalizante, ou ainda o teste, por intermédio de projetos-piloto, de ideias inovadoras com potencial de aprimorar o desempenho de alunos ou aprendizes. Diante da aplicação bem-sucedida do princípio desde 2002 pelo DSCF, o Gabinete deverá ampliar a experiência a outros Ministérios e programas, permitindo que funcionários que trabalham na linha de frente da prestação dos serviços públicos possam experimentar formas novas e mais eficientes de realizar seu trabalho (DIUS, p. 76, 2008). A ideia subjacente à medida, além de estimular o serviço público a introjetar valores e práticas inerentes à inovação, é o de superar forças inerciais na administração

concebidas não para criar os incentivos, espaços e iniciativas para a inovação, [forças que] freqüentemente geram barreiras e pronunciada aversão ao risco (DIUS, p. 73, 2008).

Ainda segundo o *Livro Branco*, a abordagem tradicional de prestação do serviço público britânico, baseada numa concepção mecanicista estímulo-resposta, ou demanda-resultado (*input-output focus*) estaria defasada em relação às exigências de modernização, agilidade e imposição

---

<sup>227</sup> O *Innovation Nation* reconhece que o esquema já vem sendo adotado em outros países e administrações regionais britânicas. Um exemplo seria a Irlanda, onde o projeto funciona há anos, financiado por fundos estruturais da UE e pela *Enterprise Ireland*, com o valor de € 5.000,00 por cupom. Ver o folheto do programa em <[http://www.enterprise-ireland.com/InnovationVouchers\\_ARCHIVE/](http://www.enterprise-ireland.com/InnovationVouchers_ARCHIVE/)>.

de padrões de eficiência e de “inovação total” na administração. Tal enfoque rígido, ao invés de privilegiar estratégias mais eficientes,

(...) podem criar incentivos perversos para que o serviço público e os funcionários públicos busquem antes cumprir com a letra estrita da lei que atinar para seu verdadeiro espírito (*idem*).

Dois projetos adicionais do *Livro Branco* que não se enquadrariam exatamente na categoria da meta-inovação seriam a ênfase na formação profissionalizante para a inovação (vimos que o SBI excede em termos de formação científica e melhorou substancialmente na educação básica, sobretudo nas disciplinas que conformam o conjunto STEM) e a elevação da prioridade do ensino e do desenvolvimento do *design* para a inovação como núcleo da competitividade econômica do país. No primeiro caso, o então DIUS e o Conselho de Aprendizagem e Qualificação Profissional (*Learning and Skills Council – LSC*) acordaram a criação de doze “Academias Nacionais de Qualificação Profissional” (*National Skill Academies*) nos setores de construção, produção, serviços financeiros, indústria alimentícia, energia nuclear, processamento industrial (as seis já em operação), hotéis e restaurantes (*hospitality*), indústrias criativas e cultural, esportes e lazer, comércio varejista, vidros, serviços editoriais, moda e joalheria (DIUS, p. 61, 2008).

O outro caso é o da criação da *Dyson School of Design Innovation*, inspirada no trabalho de um dos maiores *designers* industriais do país, Sir James Dyson (que introduziu uma ampla gama de aperfeiçoamentos em produtos e utensílios domésticos e meios de transporte particulares e de massa). A escola, que deverá iniciar suas atividades em setembro de 2010, será de nível técnico e deverá contar em seu quadro docente com engenheiros de inovação e *design* das principais corporações britânicas e europeias, como a *Rolls-Royce* e o consórcio *Airbus*.

O *Livro Branco* traz ainda uma série de recomendações e de procedimentos para a inovação em áreas cruciais da economia com potencial de elevar a competitividade britânica, com grande ênfase conferida à inclusão de claros parâmetros de inovação em procedimentos de compras governamentais. Busca privilegiar práticas inovadoras de baixo para cima, com prioridade para a demanda e para atividades e interações que envolvam ativamente os consumidores e usuários

de serviços. Destaca a necessidade de contínuo aprimoramento de indicadores e serviços públicos de metrologia, qualidade e normalização; dedica atenção especial às PME e a mecanismos de financiamento da inovação, especialmente por meio de instrumentos financeiros e fiscais, com ênfase para os capitais de risco (*venture capital*). Aspecto saliente do *Livro Branco* e do SBI de modo geral é, no entanto, sua grande permeabilidade e abertura a processos de inovação encetados em outros países e sistemas, de modo que a ação internacional configura um aspecto primordial da caracterização do Sistema Britânico de Inovação.

#### 5.4 – O sol nunca se põe – ação internacional para a inovação

A ampla experiência colonialista britânica, do século XVIII a meados do XX, teve por subproduto uma vasta capacidade de assimilação cultural e de abertura para diversas práticas produtivas e experiências de organização social ao redor do mundo. O advento da globalização política e econômica foi recebido não só com grande naturalidade, mas teve no Reino Unido um de seus principais impulsionadores<sup>228</sup>, atendendo a suas pressões e desafios com mais desenvoltura e facilidade do que a maioria dos países do mundo, mesmo no âmbito da OCDE. Vimos no capítulo anterior que a China também se adapta sem grandes sobressaltos ao novo sistema econômico internacional advindo da globalização, graças a enormes esforços governamentais realizados no prazo de duas décadas. A adaptação britânica foi, de sua parte, mais gradual e sem a necessidade das reformas estruturantes observadas em diversas outras partes do mundo. Não obstante a inflexão representada pela passagem do “inverno dos descontentes” para o governo de “Mrs. T.I.N.A.” (*There is no alternative*) – bordão pelo qual ficou conhecido o governo da Primeira-Ministra Margaret Thatcher –, tal mudança não se compara em termos de intensidade e profundidade com a transformação da China maoísta para a China das “portas abertas”, e nem mesmo talvez com a guinada do modelo de substituição de importações para o do Consenso de Washington na América Latina.

---

<sup>228</sup> Cabe lembrar, a propósito, uma inovação política essencialmente britânica, a ONG, cuja primeira no mundo terá sido a *Anti-Slavery Society*, criada em 1839, precursora da contemporânea *Anti-Slavery International*.

A ação internacional britânica para a inovação é, desse modo, um elemento constitutivo intrínseco e essencial do sistema, na forma da interação científica internacional (40% dos doutorandos nas áreas STEM no Reino Unido são pesquisadores não britânicos, e cerca de 40% dos artigos científicos britânicos contam com ao menos um coautor não britânico)<sup>229</sup>, de extensas redes de cooperação acadêmica e de projetos de pesquisa com cientistas da grande maioria dos países e, sobretudo, da observação e acompanhamento da inovação, de suas redes e manifestações nos sistemas considerados prioritários para o país. Essa ação, além de operar de forma intensa na modalidade *bottom-up*, por intermédio das conexões acadêmicas internacionais e da presença das empresas britânicas no exterior, também recebe do governo atenção destacada por meio da ação do Conselho Britânico (*British Council*), da rede de inovação científica (*Science and Innovation Network*) do BIS/FCO e do Fórum Global Britânico para a Ciência e a Inovação (*UK Global and Science Innovation Forum – GSIF*).

Detendo-me mais no caso da Rede de Inovação do *Foreign Office*, consiste basicamente de 39 escritórios e repartições, em 24 países (o escritório no Brasil está situado no prédio do Consulado Britânico em São Paulo), com mais de 100 funcionários permanentes, subordinados ao *Science and Innovation Group* da Chancelaria em Londres<sup>230</sup>. A Rede desempenha inúmeras funções como braço auxiliar no exterior das políticas britânicas de inovação, tais como promover seminários nos países onde está situada sobre temas prioritários para o SBI; realizar o enlace com a comunidade britânica da ciência e da inovação (pesquisadores, cientistas e executivos de empresas) e mantê-los envolvidos em atividades e ações de interesse comum para sua área e para o governo britânico; acompanhar e observar o sistema de inovação dos países e regiões de sua jurisdição; reportar ao DIUS e ao FCO<sup>231</sup> o

<sup>229</sup> Dados apresentados pelo Ministro britânico da Inovação, Universidades e Qualificação (DIUS), John Denham, na *American Association for the Advancement of Science (AAAS)*, Washington, 22/04/2008, discurso disponível em <[http://www.dius.gov.uk/speeches/denham\\_AAAS\\_220408.html](http://www.dius.gov.uk/speeches/denham_AAAS_220408.html)>.

<sup>230</sup> Lista completa dos funcionários britânicos lotados no Escritório de Ciência e Inovação nos 24 países consta em FCO/DIUS, pp. 32-41, 2008.

<sup>231</sup> A Rede de Ciência e Inovação do FCO foi criada no ano 2000 e gerida exclusivamente pelo Ministério até março de 2008, quando então o DIUS anunciou, por meio do *Innovation Nation* (DIUS, p. 55, 2008) que a Rede passaria para sua alçada, tendo o programa sido subsequentemente absorvido pelo sucedâneo BIS. Desde então a formulação da política de C,T&I britânica para

progresso de seu trabalho e políticas, iniciativas e práticas de inovação em outros países de interesse para a política britânica de C,T&I; propor aos *Research Councils* britânicos o (co)financiamento de linhas e atividades de pesquisa de interesse bilateral comum; sugerir, preparar e organizar visitas e iniciativas de parcerias e de cooperação entre o país em que estão acreditados e o governo britânico, por intermédio do BIS, do FCO e do GCSA; organizar visitas de autoridades locais a centros de excelência científica no Reino Unido; promover a ciência britânica por meio das visitas internacionais de cientistas britânicos de renome mundial<sup>232</sup>; fazer com que o Reino Unido seja considerado como parceiro prioritário em políticas e ações de inovação nos países e cidades sob sua jurisdição; obter fundos para cooperação em C,T&I junto a governos e entidades de pesquisa dos países junto aos quais estão acreditados<sup>233</sup>; apoiar a diáspora britânica de C,T&I, assim como cientistas e pesquisadores nacionais do país onde servem, para fortalecer seus laços com a C,T&I britânica, por meio dos diversos programas internacionais existentes e da concessão de bolsas e apoio a programas de pesquisa de parte de entidades como o Conselho Britânico, os RC e Universidades britânicas.

Um dos desdobramentos institucionais mais importantes da ação internacional britânica em C,T&I foi a abertura de escritórios permanentes do *Research Councils UK* (entidade coordenadora da ação dos sete RC), na China e nos EUA, em 2007 e em Mumbai, em 2008. O objetivo principal desses escritórios é o de integrar a pesquisa científica desses países com a realizada no Reino Unido. A Rede de Inovação do FCO tem atuação reforçada nesses países, de forma a facilitar a execução dos projetos acordados entre as partes. Ainda no tocante à ação da Rede, teve papel primordial para a concretização de certos esquemas

---

o exterior foi assumida por este Departamento, cabendo ao FCO executá-la e coordenar a ação dos *attachés* científicos para implementação das diretrizes estipuladas por diversos órgãos sob a coordenação do BIS. O FCO dispõe de orçamento anual da ordem de £ 10,5 milhões (cerca de R\$ 24 milhões) para operar a Rede.

<sup>232</sup> O FCO tem contado com a colaboração do celebrado físico e cosmólogo Stephen Hawking para divulgar a ciência britânica em diversos países, da mesma forma que o Itamaraty chegou a apoiar visitas do educador Paulo Freire ao exterior, muito contribuindo para a difusão das ciências sociais brasileiras durante os anos 90.

<sup>233</sup> Como um entre muitos exemplos, em setembro de 2006 o Instituto Nacional de Saúde dos EUA (*U.S. National Institutes of Health*) destinou US\$ 23 milhões para um projeto conjunto britânico-norte-americano de constituição de uma biblioteca sobre o genoma do *mus musculus*, o rato comum.

colaborativos em C&T, de importância crucial para o Reino Unido, como na facilitação das pesquisas conjuntas EUA-Reino Unido sobre células-tronco embrionárias; com os Países Baixos e a China, a Rede atuou no desenvolvimento de pesquisas na área de tecnologia celular para a regeneração de válvulas cardíacas; com o Japão foi montado um supercomputador em Yokohama para modelagem climática da terra; organizou seminário sobre energias renováveis com 150 empresas norte-americanas do setor energético, em Los Angeles; na Índia apoiou a produção do documentário *Future Living 2020*, sobre os trunfos e impacto futuro da ciência britânica; e forjou a iniciativa *UK-China Partners in Science*, voltada para a criação de um laboratório espacial, pesquisas sobre a gripe aviária e a realização de um Foro permanente de diálogo sobre saúde pública<sup>234</sup>.

A cooperação e a ação conjunta com o Reino Unido em C&T, sobretudo a promovida em anos recentes (e ainda que haja muito pouco ou quase nada em *inovação*), elevou o Brasil à condição de um dos seus parceiros preferenciais<sup>235</sup>. O Brasil situa-se entre os países mais importantes e entre os parceiros preferenciais do Reino Unido para a Ciência e Inovação, ao lado dos EUA, China, Índia, UE (França e Alemanha), Austrália e Rússia. Em diversos documentos sobre a ação internacional britânica para a C,T&I (DIUS, 2008; FCO, 2007; GSIF, 2006) o Brasil é invariavelmente o único país latino-americano mencionado, quando não a única economia emergente ao lado de China e Índia. O ano da parceria Brasil-Reino Unido para a ciência foi recebido com respeito e admiração por importantes segmentos da comunidade científica e acadêmica britânicas, tendo merecido uma ampla exposição na Comissão de C&T do Parlamento Britânico pelo então GCSA, *Sir David King*.

Nessa apresentação, realizada em 5 de março de 2007, o GCSA enalteceu o rápido desenvolvimento científico-tecnológico brasileiro dos últimos anos, especialmente os avanços das pesquisas na área energética e o fato de o país responder por quase 2% das publicações científicas

<sup>234</sup> Ver Nota 206 *supra*.

<sup>235</sup> Extensa pesquisa sobre a cooperação Brasil-Reino Unido no decênio 1994-2004 foi realizada por Fortuna, 2005. Para tempos mais recentes, especialmente o *Ano da Parceria Brasil-Reino Unido para a Ciência* (2007-2008) e o *Brazil Day* organizado pela *Royal Society*, ver Ribeiro, 2008 e os avisos MCT 229 (30/10/06) e MRE/DCTEC 009 (31/10/06), assinados pelos respectivos Ministros de Estado.

mundiais, cifra que atingia apenas 0,4% em meados da década de 90 (conforme visto no capítulo III *supra*). Cobrou um aprofundamento das relações bilaterais em C&T (notadamente em ciências da vida, pesquisa médica e farmacêutica) e ressaltou o forte interesse pela ciência no Brasil, incluindo o país num “eixo estratégico do Reino Unido para C&T”, especialmente por conta da influência brasileira no campo do bioetanol. Acentuou seus laços afetivo-profissionais com o país e encerrou seu depoimento com uma exortação ao aprofundamento da parceria bilateral:

Gostaria de concluir dizendo que vejo no Brasil uma oportunidade extraordinária. Gostaria de deixar uma nota positiva ao dizer que, tendo em conta essa oportunidade que o Brasil representa – não apenas em termos de recursos e de sua importância estratégica para nós, mas também em termos da base científica que tem a oferecer – torço (*I very much hope*) para que nosso patamar de colaboração e interação com o Brasil se eleve substancialmente durante o Ano da Ciência que estamos inaugurando<sup>236</sup>.

A prioridade da cooperação com o Brasil também está assinalada no relatório *Innovation Nation*, no qual estão mencionados os *clusters* de inovação em São Paulo e região metropolitana e no Recife, onde está situado o Porto Digital. O relatório, ao indicar que 40% da produção científica britânica desde 2003 envolveram algum tipo de parceria internacional, enfatiza a necessidade de aproximação do Reino Unido com os “núcleos emergentes de inovação”, como é o caso do Recife (DIUS, p. 16, 2008). No que se refere ao estreitamento da parceria científica entre Brasil e Reino Unido, Professor do Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) mencionou a importância de seminário realizado na Escócia em 1998, por iniciativa do Itamaraty, para o estreitamento da cooperação com o Reino Unido no campo da óptica e da microeletrônica<sup>237</sup>. Outra importante iniciativa posterior de

<sup>236</sup> Vale a pena a leitura das seis páginas da audiência de David King na Câmara dos Comuns, *House of Commons*, pp. Ev40-Ev46, 2007.

<sup>237</sup> Informação prestada durante o II Curso sobre C,T&I, MRE/DCTEC, Recife, pelo Professor Anderson Gomes, que se referia ao seminário “Prospects for Brazil-Scotland Co-operation in Microelectronics Research”, organizado dez anos antes (setembro de 1998) em Glasgow e Edimburgo, pela Embaixada em Londres. Participaram do evento cientistas do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), da UFPE, Unicamp, FAPESP, Sociedade Brasileira de Microeletrônica, UFRGS e o então Diretor do CNPq, João Evangelista Steiner. Do lado britânico compareceram representantes e pesquisadores das universidades Heriot-Watt, Strathclyde,

cooperação foram as conversações com autoridades brasileiras da área de saúde com vistas à construção de fábrica de fracionamento de plasma (que viria a se consubstanciar em projeto da *Hemobras*, ainda não operativo, como se viu no capítulo III supra).

Paralelamente ao *Science and Innovation Network* do FCO, o governo britânico promove notável ação internacional por meio do GSIF, que tem por missão reforçar e coordenar a ação dos diversos programas e instituições britânicas com interesse e responsabilidades na implementação da política internacional de C,T&I. O foro é dirigido pelo GCSA que, desde a criação do DIUS, articula as áreas internacionais dos diversos Ministérios (*Departments*) britânicos para promoverem a inovação e o desenvolvimento científico-tecnológico por meio de parcerias e da ação internacional. O *Livro Branco “Innovation Nation”* estabeleceu quatro novas ações prioritárias para o GSIF, a saber: atrair os mais destacados cientistas e pesquisadores do mundo para o Reino Unido, por meio do fortalecimento das parcerias internacionais; atrair investimento direto estrangeiro para a área de P&D e facilitar o acesso das empresas britânicas à ciência produzida fora do Reino Unido (missão na qual o FCO desempenharia papel primordial); utilizar a reputação e os trunfos da ciência britânica como forma de promover a política externa do país e desenvolver parcerias bilaterais; e empregar a pesquisa e a inovação como instrumentos para atingir as metas globais de desenvolvimento. Também nesse diapasão, o relatório menciona explicitamente o Brasil, a Índia e a China como exemplos de cooperação internacional para o desenvolvimento em que o Reino Unido figura como foco, por meio de programas como a aludida parceria para a ciência com o Brasil, a parceria com a China para a inovação e a criação do Conselho Índia-Reino Unido de Ciência e Inovação (DIUS, p. 53, 2008)<sup>238</sup>.

### 5.5 – SBI: conquistas e desafios

Conforme se viu até aqui, o governo britânico estabeleceu nos últimos tempos uma grande força-tarefa nacional, a maior de sua história, para o

---

Edimburgo, Glasgow e representantes de empresas da área de microeletrônica, Conselhos de Pesquisa e associações profissionais da Escócia e do Reino Unido em geral.

<sup>238</sup> Em documento anterior, o GSIF havia indicado o Brasil como um dos três países prioritários fora do G-8 e da UE com quem estreitar parcerias bilaterais na área de ciência e inovação (GSIF, pp. 39-40, 2006).

espraiamento da inovação por todos os poros da sociedade, mobilizando seus setores empresarial, de pesquisa, educacional, profissionalizante, universitário e ONG, a partir de uma forte presença internacional. Pela primeira vez, reconheceu-se institucionalmente o caráter holístico, transdisciplinar e transgovernamental da inovação, por intermédio inclusive de ações que visam a reforçar e a infundir o espírito da inovação nos próprios mecanismos e instituições com a responsabilidade de promovê-la. Nesse sentido, talvez o principal trunfo do sistema seja a inequívoca determinação do governo britânico de fazer da inovação um aspecto central de sua estratégia política geral para os tempos de globalização e para o século XXI. Um outro trunfo, decorrente do anterior, seria a leitura bem calibrada desenvolvida no país das forças que modelam a competitividade econômica internacional dos países, elemento que deverá se mostrar de grande valia no momento atual (segundo semestre de 2011) de enfrentamento da crise financeira internacional. Não obstante a severidade da crise e a particular vulnerabilidade britânica, por conta de sua dependência econômica em serviços bancários e financeiros ainda maior que a dos EUA, os fundamentos de sua economia “real” e de seu modelo de gestão macroeconômica dificilmente farão o país retornar ao “inverno dos descontentes” de 1979 (Kaletsky, 2008).

Para esse prognóstico mais otimista contribuem fatores como grandes níveis de investimento público e privado em sua base de pesquisa (que não deverão sofrer cortes comprometedores na conjuntura da crise); o fato de ser uma das maiores praças financeiras e comerciais do mundo; de a inovação estar disseminada em uma ampla gama de serviços e setores da economia; sua dispersão setorial, geográfica, horizontal (entre estágios produtivos e etapas de aprendizagem) e vertical (nos três níveis de governo, na forma de investimentos estrangeiros em P&D e nas políticas de capacitação das PME); a qualidade internacional de suas universidades e bases de pesquisa; a flexibilidade e adaptabilidade à mudança; as políticas de inovação empreendidas no próprio setor público, que passaram a assumir parâmetros de exigência comparáveis aos da iniciativa privada; o caráter aberto de sua economia e sociedade; a extensão de sua base de cooperação internacional para a C,T&I; a existência de um ambiente regulatório altamente satisfatório para investidores estrangeiros; e uma trajetória de dependência fomentadora da

tecnologia, da pesquisa científica e da inovação, que remonta aos séculos XVII e XVIII e ao alvorecer da Revolução Industrial.

No balanço entre os trunfos e fraquezas do SBI, aqueles certamente preponderam, não pelo fato de tais fraquezas não serem severas ou ameaçadoras para o desempenho e a própria estabilidade do sistema. O balanço mais favorável justifica-se pelo fato de os problemas estarem sendo corretamente diagnosticados e enfrentados e de as atuais políticas terem sido formuladas para lidar com cada caso isoladamente, com a provisão de recursos, energia e mobilização social correspondentes. Entre os principais problemas que se enquadram nessa categoria situam-se: uma certa letargia na demanda por inovação no processo de compras governamentais e no marco regulatório; a existência de uma ainda importante minoria, na casa de 33%, de firmas que não realizam nenhum tipo de inovação; uma taxa de crescimento da inovação nas PME inferior a de vários países da OCDE e muito inferior a dos EUA; heterogeneidade no nível e intensidade da adoção de práticas inovadoras entre firmas e entre certas regiões do país (assimetrias que afetam relativamente a região Nordeste do país, a Irlanda do Norte e a periferia de Londres); nível relativamente baixo de P&D (devido possivelmente à heterogeneidade de setores e estruturas industriais, o *industrial mix*); a relativa obsolescência de práticas gerenciais, que responderiam por entre 10% a 15% do hiato de competitividade entre a economia britânica e a dos EUA (DIUS, p. 59, 2008); e o principal obstáculo identificado em todas as pesquisas e relatórios sobre inovação no Reino Unido, que consiste no ainda elevado número de jovens que ingressam no mercado de trabalho sem aptidões mínimas e com baixo coeficiente de empregabilidade<sup>239</sup>.

O padrão de inovação de três economias diferentes, com seus respectivos desafios – o governo e as empresas brasileiras com a necessidade imperiosa de absorver a tecnologia e a ciência de qualidade produzida em suas universidades, a China mobilizada pela “inovação nacional/endógena” e o Reino Unido na etapa da “meta-inovação” e

---

<sup>239</sup> O *Leitch Review of Skills* (2006) e o relatório subsequente com o balanço de sua implementação, publicado no ano seguinte (DIUS, 2007), não escondem a severidade do problema para a economia e a sociedade britânicas: mais de um terço dos adultos não contam com formação secundária e apesar dos mais de 40% que têm formação universitária, 6,8 milhões de pessoas são desprovidas de aptidões mínimas para a matemática e cinco milhões são consideradas analfabetas funcionais, incapazes de interpretar textos escritos elementares (DIUS, pp. 6-7, 2007). Ambos documentos formulam estratégias e metas para superar esses obstáculos até 2020.

da expansão da base de sua economia criativa – representam modelos distintos, com experiências históricas (especialmente de história econômica) altamente diferenciadas e dispondo de base de recursos e fundamentos macroeconômicos significativamente diversos. Os três países são, por sua vez, representativos de amplas bases geográficas e nacionais que fornecem a chave para a compreensão do fenômeno da inovação na era da globalização. O Brasil possui diversos pontos de contato com seus vizinhos latino-americanos, embora claramente disponha de elementos e indicadores que o fazem único no Continente; a China, embora imbuída de um padrão de inovação distinto de seus vizinhos asiáticos, com eles compartilha a circunstância histórica de haver traçado políticas de desenvolvimento fortemente ancoradas em práticas de assimilação tecnológica calcadas na imitação; e o Reino Unido desponta como exemplo conspícuo de inovação a partir de uma economia imponderável e de serviços que conforma a realidade predominante na OCDE. Um estudo comparativo mais minucioso, porém, escapa às pretensões deste trabalho, devendo ficar como uma necessária sugestão de pesquisa empírica futura. Interessa mais, no momento, extrair algumas rápidas lições finais e experiências dos dois exemplos anteriores que poderão ser de proveito para os esforços brasileiros de constituição de um sistema de inovação à altura do extraordinário potencial de sua economia e da excelência de sua base científica. É a que será dedicado o capítulo final e conclusivo a seguir.

## **Conclusões**

# **O papel do MRE num sistema de inovação “autocontido”**

Conforme visto nos capítulos II e III, o SNB apresenta sinais de amadurecimento e de que logo poderia, graças à sua comprovada capacidade de assimilação e desenvolvimento de novas tecnologias, galgar mais uma etapa em sua escala produtiva e evolutiva na direção de uma economia do conhecimento. O Brasil experimentou uma rápida e extraordinária diversificação produtiva em pouco mais de dez anos e sua base científica logra respeito e admiração crescentes em todo o mundo, especialmente em áreas como energias renováveis, medicina, algumas engenharias e biotecnologia (ou seja, além das humanidades, onde o país dispõe de um reconhecido cabedal internacional, mormente em áreas como filosofia, lógica, sociologia e antropologia). Vimos também que o problema mais candente de todo o sistema não deriva da indisponibilidade de tecnologias ou da ausência de apoio governamental para a inovação, mas da sofrível articulação entre seus elementos componentes. Diversos fatores de ordem histórica e política e o êxito relativo de um padrão produtivo pouco intensivo em inovação, que somente há poucos anos teve de lançar-se à competição internacional – de maneira um tanto bem-sucedida, cabe assinalar –, deixaram o Brasil confortavelmente acomodado com seu mercado doméstico e regional mais intensivo em trabalho e matérias-primas. Este, historicamente menos exigente em termos de produtos e serviços, com quem (basicamente todos os vizinhos

sul-americanos) o Brasil mantém expressivos e seguidos superávits comerciais.

É certo, porém, que o desenvolvimento econômico e social brasileiro requererá uma forte transformação de seu padrão produtivo, com o crescimento de setores intensivos em tecnologia e em serviços de alto valor agregado e de custos de produção, distribuição e infraestrutura decrescentes. Juntamente com reformas no ambiente macroeconômico (sobretudo a reforma tributária), a melhoria da infraestrutura e da qualidade dos produtos e serviços, públicos e privados, e o aumento da empregabilidade, o desenvolvimento brasileiro exigirá a ampliação significativa de produtos de alto conteúdo tecnológico em seu PIB e exportações, além da casa de um dígito registrada nas estatísticas. Nesse sentido, Ministérios como Educação, Ciência e Tecnologia, Saúde, MDIC e Itamaraty – este, com tarefas específicas e primordiais – terão um papel-chave nessa transformação do perfil produtivo do país.

Diante das lições e experiências de outros países emergentes que lograram essa transformação em relativamente curto espaço de tempo – são notórios os casos de Índia e China – há de se assinalar a participação fundamental do setor externo dos SNI desses países para o resultado alcançado. Ainda que, diferentemente do Reino Unido, como vimos, em que o FCO desempenha papel preponderante no fortalecimento do SBI, China e Índia devem muito do que conseguiram em termos de inovação nas duas últimas décadas aos enlaces internacionais desenvolvidos e mantidos a partir de uma ativa, dinâmica e altamente qualificada diáspora localizada basicamente no Japão (caso específico da China), Inglaterra e EUA. Coincidências históricas felizes, a determinada automobilização da diáspora e políticas e instituições governamentais altamente receptivas e estimuladoras desses movimentos vindos do exterior tiveram por consequência transformar uma circunstância inicialmente negativa, ou seja, a evasão de cérebros, em fator positivo para o desenvolvimento e a consolidação dos respectivos SNI, a partir de uma extensão internacional da mais alta envergadura.

Dos mais de dois milhões de brasileiros que vivem no exterior<sup>240</sup>, perto de 100.000 poderiam estar desempenhando atividades de interesse direto para a inovação no Brasil, notadamente a partir de bases científicas, acadêmicas, governamentais, produtivas e empresariais nos países

<sup>240</sup> Dossiê *Migrações*, Revista do IEA-USP, n° 57, editorial, p. 5, 2006.

industrializados. Muito embora o perfil predominante da emigração brasileira seja de trabalhadores sem qualificação formal – o que não afasta a possibilidade de que muitos entre esses emigrantes possam estar desempenhando atividades de interesse e importância para a inovação no Brasil –, há um expressivo contingente que trabalha em empresas de alta tecnologia, ocupam posições no meio acadêmico internacional e destacam-se em atividades no setor de serviços e de indústrias criativas<sup>241</sup>.

Por que poderão ser esses brasileiros no exterior tão importantes para o desenvolvimento do país como o foram as diásporas chinesa e indiana nos anos 90 e nesta década para os crescimentos de seus respectivos países?<sup>242</sup> O que os distingue das centenas de milhares de brasileiros já bem qualificados e que atuam no próprio país? O fato é que os expatriados brasileiros representam um tipo especial de capital humano, forjado no conhecimento tácito das condições sociais e produtivas dos países onde estão radicados, ao qual brasileiros inseridos no sistema econômico nacional não têm acesso. Trata-se de brasileiros expostos a uma variada gama de experiências de desenvolvimento e de inovação, em níveis micro e macrossociais, experiências que podem ser desperdiçadas ou reaproveitadas “antropofagicamente” (conforme a filosofia do modernismo brasileiro) para o desenvolvimento e consolidação de seu sistema de inovação. A importância dos expatriados atuantes em setores inovadores torna-se ainda mais relevante ao se considerar as dificuldades no Brasil para a articulação das pontas de seu próprio sistema – não raro de elementos, processos e rotinas de um mesmo setor industrial ou governamental. A coordenação entre entidades brasileiras e estrangeiras de modo geral é historicamente ainda mais longínqua, com o Itamaraty ocupando um papel, pelo menos até meados dos anos 90, de grande, para não dizer a única, “antena sensível” do Brasil no exterior<sup>243</sup>.

<sup>241</sup> Segundo o Professor Eduardo do Couto e Silva, da Universidade de Stanford, seriam mais de mil os professores brasileiros com posições em universidades norte-americanas. Informação prestada no “II Curso sobre Cooperação Internacional em Ciência, Tecnologia e Inovação”, Brasília, DCT/DCTEC, 20/08/08.

<sup>242</sup> Segundo Kuznetsov & Sabel (p. 03, 2006) 70% do IDE na China entre 1985 e 2000 deveu-se à ação dos chineses no exterior.

<sup>243</sup> Essa, entre outras características, teriam feito do SNB um sistema de inovação “autocontido” (*self contained*), na avaliação de Kuznetsov (p. 235, 2006b). Setores da academia alegavam que, até há pouco tempo, o Itamaraty dispunha do virtual monopólio das relações externas do Brasil. Ver, entre diversos autores, Merke (p. 02, 2008); Braga (p. 03, 2007) e Chagas (p. 03, 2008).

## **Conectando e mobilizando a diáspora de C,T&I brasileira – o papel do Itamaraty**

Diante da contribuição dos “tartarugas marinhas” para o desenvolvimento da China e do FCO para a transferência de tecnologia e assimilação de processos de inovação gerados em outros países, entre possíveis exemplos a partir de diversas outras experiências, caberia ao Itamaraty assumir papel de maior relevo na mobilização da diáspora brasileira de inovação para apoiar as prioridades de desenvolvimento industrial e científico-tecnológico assinaladas, por exemplo, em programas como a PITCE, a PDP e o “Plano Brasil Maior”, lançado em agosto de 2011 (os quais, incidentalmente, não atribuem responsabilidade alguma à diáspora brasileira na constituição do SNB). Em artigo publicado em 08/11/2006 (Agência C&T, *Notícias MCT*) o então Secretário-Executivo do MCT, Luiz Antonio Barreto de Castro, reconhece a importância da diáspora para o desenvolvimento científico-tecnológico do país e salienta a necessidade de conhecer o perfil dos cientistas brasileiros atuantes no exterior. O Itamaraty teria condições, mormente a partir de sua rede consular, de montar e gerenciar um cadastro de brasileiros com atuação de interesse para a inovação no Brasil, a partir de pequenas modificações no formulário de matrícula consular. Sob essa perspectiva, seria indispensável poder contar com informação acurada sobre os brasileiros que exercem atividades em empresas líderes e/ou de ponta em seus respectivos setores no exterior, e ainda as linhas de pesquisa a que estão dedicados os acadêmicos atuantes na jurisdição da respectiva repartição consular. Malgrado a baixa propensão dos brasileiros no exterior a matricularem-se em seus Consulados, esse contingente específico de “brasileiros da inovação” teria mais facilidade e predisposição para fazê-lo, sobretudo se ficar claramente indicado, junto à comunidade brasileira correspondente, o objetivo do exercício de reunir dados fidedignos sobre a diáspora de C,T&I, como forma de iniciar um processo de sua gradativa mobilização para a implementação de políticas de desenvolvimento científico-tecnológico do país.

Não que a mobilização da diáspora deva ser uma função precípua do governo ou do Itamaraty, mas é essencial para a eficácia desse exercício de reunião de brasileiros qualificados no exterior que uma rede a ser montada pelos próprios expatriados tenha uma clara referência

institucional no Brasil. A SERE e as Embaixadas e Consulados em cidades com importante presença da diáspora brasileira de C,T&I (as que integram, em linhas gerais, o SICTEX) devem facilitar, da melhor maneira possível, a formação dessas redes, sem no entanto intervir em sua gestão ou operação. A presença de acadêmicos e executivos brasileiros em posições de liderança nos EUA, por exemplo, poderá facilitar a superação de muitos gargalos tecnológicos que afetam certos setores produtivos brasileiros, por meio da disseminação de contatos, redes e informações cuja disponibilidade e acesso hoje é apenas parcial, mesmo para as Embaixadas e repartições consulares brasileiras, devido basicamente à barreira fundamental do acesso ao conhecimento tácito.

Entre as ações que poderiam ser facilitadas por intermédio da diáspora, mencione-se a prospecção para investimentos estrangeiros produtivos no Brasil (a cargo de ex-pesquisadores ou executivos brasileiros em companhias estrangeiras); a facilitação para a inserção no exterior de nascentes empresas brasileiras de base tecnológica; o intercâmbio de conhecimento tácito e *know-how* para a proposição de contratos de licenciamento (elementos de confiança pessoal e uma ampla rede de contatos são essenciais nesses casos); formação de consórcios de capital de risco (*venture capital*); e a obtenção de informações essenciais sobre como obter tecnologias-chave para o aprimoramento de processos produtivos no Brasil, entre outras possibilidades.

Em termos ideais, um pesquisador brasileiro de alta qualificação no exterior terá participado de processo pioneiro de incubação de empresa de base tecnológica, a partir da conclusão de seus estudos e, após a maturação e êxito do empreendimento, formará uma parceria com uma congênere brasileira, para ampliação do mercado dessa empresa nacional e para a elevação de seu perfil tecnológico. Na maioria dos casos, porém, o que é factível e desejável é que a diáspora brasileira possa participar da solução de problemas produtivos no Brasil e auxiliar na formulação e implementação de políticas governamentais de inovação, identificando parcerias potenciais e entidades públicas e privadas no exterior com possibilidade de ajudar a concretizar essas políticas, seja diretamente, por meio de investimentos, negócios e consultorias, ou indiretamente, na forma de compilação e difusão de experiências.

A par da vantagem de estar a diáspora brasileira de C,T&I atuando diretamente nos grandes centros de inovação do mundo (basta lembrar,

num paralelo que ressalta a importância de recorrer à diáspora, o fato de o MRE dispor de poucas dezenas de diplomatas e funcionários lotados em diversos SECTEC, sendo raros lidando com temas de inovação, e sempre por prazos inferiores a três anos e meio), há de se ter em conta o fato de que, diferentemente do caso dos “tartarugas marinhas”, não seria realista contar com o repatriamento da maioria desses brasileiros. A China teve um êxito parcial (taxa de retorno de 25% do contingente de emigrantes qualificados) por conta da saturação do mercado de trabalho para os próprios chineses no exterior e por conta das oportunidades crescentes oferecidas em seu país de origem. As políticas encetadas pelo CNPq de recompensas aos regressados e de penalidades aos que não retornam ao país não são suficientes para reverter o déficit migratório que atinge o contingente de brasileiros de alta qualificação. O governo brasileiro e o Itamaraty devem adotar, desse modo, políticas (ou mais modestamente, experiências) para incentivar a mobilização dos brasileiros no exterior e seu envolvimento em projetos e políticas de inovação no Brasil.

Um ponto de partida natural seria o apoio à rede “Integra Brazil”, formada na região de Stanford, na Baía de São Francisco, que está buscando conectar a diáspora brasileira de C,T&I, inicialmente na Costa Oeste dos EUA e, depois, no restante do país e no mundo. A “Integra Brazil”, apesar de formada recentemente, assumiu a missão de galvanizar a diáspora brasileira científica e de inovação para inseri-la em programas e iniciativas – de escala inicial e necessariamente modesta – de desenvolvimento do país. Um outro ponto de apoio, mais experiente e que conta com uma rede de 600 associados, em sua grande maioria nos Estados Unidos, é a *Brazilian Studies Association* – BRASA, sediada na Universidade de Vanderbilt, Tennessee. Fator que reduziria a importância relativa da BRASA para a mobilização da diáspora brasileira, a despeito de sua grande capilaridade nos EUA, seria a concentração de seus estudos e pesquisas quase sempre na área de humanidades. À medida, porém, que se delineie uma articulação entre a diáspora brasileira no exterior e que se formem canais institucionais facilitadores e receptivos da ação da diáspora pelo governo brasileiro, a BRASA poderá ser também mobilizada para apoiar os esforços de prospecção de parcerias tecnológicas e de inovação nas instituições a que pertencem seus 600 filiados. Uma parceria inicial entre a “Integra Brazil” e a BRASA poderá, portanto, ser benéfica para

ambas e para a diplomacia brasileira de inovação nos Estados Unidos, país que corresponde à mais importante base internacional da diáspora e da inovação brasileira no exterior<sup>244</sup>.

Apesar da necessária cautela de que devem se revestir iniciativas governamentais de mobilização social de modo geral – cujos resultados sempre vêm imbuídos de alto componente de incerteza, ainda mais em se tratando de redes de cidadãos que poderiam prescindir perfeitamente de incentivos governamentais para suas carreiras e atividades diretas –, é absolutamente certo que o Itamaraty pode fazer ainda mais em termos de diplomacia da inovação no que se refere à mobilização da diáspora. Se na área de cooperação e parcerias tecnológicas intergovernamentais o Ministério amalhou importantes conquistas e formou uma carteira de projetos bem-sucedidos, uma ação mais contundente para a mobilização da diáspora e para a articulação entre indivíduos e instituições dedicados a atividades inovadoras no exterior (especialmente na modalidade “de baixo para cima”, *bottom-up*) poderia alavancar de modo decisivo uma gama de projetos estratégicos de desenvolvimento em C,T&I no Brasil, que passariam a contar de forma sistemática com a massa crítica brasileira no exterior, hoje subaproveitada e em grande medida ainda desconhecida dos agentes brasileiros de inovação. Um aproveitamento adequado dessa massa crítica deve poder contar com a moldura institucional adequada e receptiva às demandas e contribuições da diáspora no exterior. Segundo Kuznetsov,

A qualidade das instituições do país de origem parece ser o fator individual determinante para o êxito das iniciativas da diáspora. Mesmo quando as diásporas são numerosas, empreendedoras e contem com generosos recursos (...) elas sempre têm de deparar-se com constrangimentos desencorajadores de instituições do país de origem (Kuznetsov, p. 230, 2006).

Uma primeira questão a ser considerada, desse modo, para um adequado apoio e mobilização da diáspora brasileira no exterior, no lado que vier a caber ao Itamaraty (sobretudo no âmbito da DCTEC), é estabelecer uma clara distinção entre políticas de cooperação e políticas de desenvolvimento tecnológico. No primeiro caso, conforme se salientou, o Brasil dispõe de uma importante carteira de projetos bem-sucedidos,

<sup>244</sup> Os programas e objetivos da “Integra Brazil” constam de Couto e Silva & Souza (2008).

tanto na cooperação recebida quanto, principalmente, na prestada. Projetos nas áreas de energia nuclear, setor aeroespacial, biotecnologia e informática inscrevem-se entre tais programas bem-sucedidos gerados ou cogerados pelo Itamaraty. Além da extensa e necessária agenda de programas bilaterais e multilaterais de cooperação, o Brasil poderia assumir uma agenda mais propositiva, por meio do SICTEX, junto a setores empresariais e acadêmicos de diversos países com potencial de contribuir para o desenvolvimento brasileiro, sempre com o apoio da diáspora brasileira de C,T&I. Para esse trabalho, poderiam ser adotados os seguintes passos principais:

- Mobilizar a rede consular e de associações de brasileiros no exterior (“Integra Brazil”, associações de bolsistas e pesquisadores na Espanha e Reino Unido, Câmaras binacionais de comércio) para identificar acuradamente a diáspora C,T&I brasileira em suas respectivas jurisdições;
- aparelhar os SECTEC das Embaixadas e Consulados para melhor voluntariarem-se a contactar a comunidade brasileira de C,T&I (academia, empresas, governo e terceiro setor), com o objetivo inicial de auscultá-la e com vistas a: i) conhecer as tendências de aplicação industrial e em serviços de tecnologias de ponta gerada em pesquisas e processos de inovação em diversas áreas científicas, especialmente aquelas que revelaram ou podem revelar elevado impacto de produtividade, valor e transbordamento (*spillover*) sobre cadeias produtivas, notadamente nos campos da biotecnologia, indústria farmacêutica, engenharia genética, novos materiais, engenharia de produção, optoeletrônica, indústrias criativas, indústria aeroespacial e TIC, entre outras; ii) sistematizar, processar e repassar a informação correspondente à SERE, ao MCT, ao MDIC e à comunidade científica no Brasil, que avaliarão a aplicabilidade desses dados, processos e informações para o desenvolvimento de setores-chave da produção e dos serviços no Brasil. Os SECTEC deverão ser encorajados a promover seminários e reuniões com representantes de áreas científicas e de inovação, com o propósito de sistematizar as informações coligidas e aproximar a diáspora brasileira de C,T&I local e as comunidades acadêmicas local e brasileira, nas respectivas

áreas; e iii) coordenar com os respectivos órgãos governamentais locais de C,T&I a prestação de cooperação em áreas-chave para o desenvolvimento brasileiro, não a partir de programas pontuais e de ciclo de execução limitado, mas na forma de parcerias estratégicas para o desenvolvimento de longo prazo dessa área-chave da economia do conhecimento. Novamente, impõe-se o exemplo da cooperação espacial com a China, muito embora o êxito do programa CBERS possa ser atribuído primordialmente ao fato de a área espacial ser conduzida por atores estatais em ambos países, modelo de difícil replicação com outros países e em outras áreas.

Um problema a ser destacado com a proposta acima seria seu componente notadamente calcado em elementos de oferta tecnológica do exterior para o Brasil (a partir do mapeamento da diáspora, por exemplo). Produz-se um levantamento das capacidades no exterior (o que é desejável e necessário) sem, no entanto, se ter segurança sobre como essas contribuições podem ser assimiladas pelo setor produtivo nacional. Um antídoto contra essa desconexão potencial – e manifesta, em muitos casos práticos, que leva iniciativas de inovação vindas do exterior a não alcançarem o aparato produtivo brasileiro – seria a produção sistemática de indicadores e a realização de estudos de mercado em setores de maior intensidade tecnológica, que permitam indicar os gargalos e hiatos de competitividade em todo o circuito produtivo. Somente com essa análise será possível conectar a oferta qualificada brasileira de conhecimento no exterior com as necessidades reais expressas em demandas dos setores industrial e de serviços no Brasil. Outra dificuldade, advinda da verificação acima, é a de que muitos setores econômicos no Brasil – sem entrar no nível microeconômico das firmas – não dispõem de planejamento estratégico setorial para ampliar sua participação na economia e melhor competirem nos exigentes mercados globais. A acomodação com a produção para o mercado doméstico – ainda mais em tempos de aquecimento do consumo –, consiste em fator desestimulador adicional para a mobilização da diáspora brasileira de C,T&I. Em uma palavra, trata-se de evitar que as políticas brasileiras de atração da diáspora tenham um caráter *voluntarista*, devendo, ao contrário, ser planejadas

estrategicamente conforme forem identificadas as demandas internas correspondentes.

De outra parte, programas “tradicionais” de cooperação internacional em C,T&I promovidos pelo Itamaraty devem ser mais focalizados e específicos, envolvendo diretamente, sempre que possível, atores não estatais que correspondam aos vértices do triângulo da inovação, o que certamente trará resultados mais rápidos e de impacto mais contundente. Esse formato seria aplicável notadamente a programas de cooperação que envolvam setores tecnológicos de ponta da maioria dos países industrializados. Nesses casos, empresas, universidades e centros de pesquisa independentes costumam assumir, ao invés do governo, papel determinante e de liderança na produção da inovação tecnológica e no desenvolvimento do setor econômico-industrial em questão (exemplos em polos opostos seriam a indústria farmacêutica no Brasil e no Reino Unido e nos EUA). Nesse aspecto, países como EUA, Inglaterra, França, Alemanha e Japão, para citar algumas das principais e mais inovadoras economias do mundo, terão dificuldades de engajar seus setores produtivos, acadêmicos e de serviços em projetos de cooperação tecnológica se não tiverem sido previamente conectados com seus setores-espelho no Brasil ou com os brasileiros no exterior atuantes no setor correspondente. Visto de outro ângulo, é mais fácil concretizar de maneira bem-sucedida um programa de cooperação (talvez a expressão “ação conjunta” seja mais apropriada) quando os atores encarregados de executar esse programa em suas pontas finais são previamente envolvidos pelas instâncias governamentais interessadas em sua implementação (abordagem *bottom up*). O contrário se dá quando organizações autônomas – e ciosas de tal autonomia, como a academia, o empresariado, o terceiro setor e a sociedade civil – são conectados e contactados somente *ex post* (perspectiva *top down*). Essa seria justamente uma das razões pelas quais muitos compromissos derivados de Comissões Mistas bilaterais ou de acordos genéricos de cooperação acabem não sendo implementados ou executados de forma insatisfatória ou limitada.

Há de se assinalar, no tocante à contribuição do Itamaraty para o desenvolvimento científico-tecnológico do país, que as ações de formação de parcerias tecnológicas devem estar claramente dissociadas de ações de cooperação, sobretudo na modalidade *prestada*, em C,T&I. Não resta dúvida quanto à alta relevância da cooperação técnica e tecnológica

prestada pelo Brasil a países de menor desenvolvimento relativo, sobretudo porque o Brasil deve e quer beneficiar-se dessa modalidade de cooperação em sua condição de país emergente ou potência média no quadro das relações internacionais (Soares de Lima, p. 07, 1990). Ressalte-se o profundo impacto dessa modalidade de cooperação para o prestígio e influência globais do Brasil, notadamente em momentos em que assume autoridade crescente entre os países emergentes e em desenvolvimento. Ao inscrever, contudo, essas políticas de cooperação no mesmo programa de trabalho de busca de capacitação tecnológica para o desenvolvimento econômico nacional, este último pode perder seu foco e impacto estratégico, na medida em que as políticas tradicionais de cooperação (isto é, basicamente de governo a governo) tendem a ter uma abordagem mais difusa; são voltadas prioritariamente para ações de emergência social, sem necessariamente envolver considerações estratégicas de longo prazo; não pressupõem intervenção em processos produtivos; dispõem normalmente de menores agilidade e flexibilidade, por conta do aspecto mais formalizado, decodificado e que não incorporam aspectos tácitos do desenvolvimento tecnológico e da inovação; não alcançam, de modo geral, o conjunto da economia ou da sociedade, mas apenas alguns de seus segmentos, em termos geográficos e sociais.

Como corolário dessa necessária separação conceitual entre cooperação prestada e formação de parcerias para o desenvolvimento científico-tecnológico, caberia promover o fortalecimento do DCT por meio de uma maior especialização e focalização de suas funções. Importante avanço foi a criação, no âmbito do Departamento, da Divisão da Sociedade da Informação (DI), que possibilitará tratar das múltiplas negociações multilaterais sobre Sociedade da Informação e TIC em canais separados da DCTEC, com ganhos evidentes de desempenho e eficiência para ambas Divisões. No entanto, uma nova separação/Divisão poderia mostrar-se necessária, desta feita para aprimorar tanto as tarefas mais amplas de cooperação em C&T quanto de desenvolvimento tecnológico *strictu sensu* (mais que o científico, que já possui canais universitários bem estruturados para a difusão e intercâmbio de conhecimento). Mesmo no plano geral da cooperação, há de se ter claramente em conta uma taxonomia básica de três categorias de ações: i) junto a países com os quais o Brasil poderia ampliar programas de transferência de tecnologia, em ações mais no formato adotado pela Agência Brasileira

de Cooperação (ABC – e que, em certa medida, há tempos vêm sendo promovidas junto a países de menor desenvolvimento relativo); ii) em relação a países com os quais poderia haver uma troca mais comutativa de experiências de intercâmbio científico-tecnológico, categoria na qual se enquadraria a grande maioria dos emergentes; e iii) em relação a países dos quais o Brasil é ou poderia ser demandante frequente de programas de transferência de tecnologia, capacitação industrial e serviços para a inovação. No caso específico da América do Sul, duas medidas necessárias para aprofundar a cooperação para a inovação seriam revitalizar o ORPIP e dar pleno seguimento ao programa-marco de C,T&I do Mercosul 2008-2012, assim como considerar o lançamento de uma nova rodada de negociações diplomáticas com vistas à adoção da proposta peruana de criação de uma rede virtual de inovação tecnológica, temas tratados no capítulo II *supra*. Ações simples e baratas na linha dessa proposta incluiriam a criação de um instrumento semelhante ao da Plataforma Lattes em âmbito sul-americano; a disponibilização para universidades e centros de pesquisa dos países do Continente, mediante acordos entre bases de periódicos científicos na Europa e nos EUA e a UNASUL, do portal de periódicos da CAPES; e a formação de um banco de dados de boas práticas de inovação no Continente.

No tocante à tipologia tripartite para a cooperação e ação tecnológicas apresentada acima, os SECTEC no exterior teriam de ser orientados a atuar de acordo com o enquadramento do respectivo país nessa política de cooperação ou de ação para o desenvolvimento em C,T&I. No caso dos países da primeira categoria, em que o Brasil é prestador da cooperação científico-tecnológica (a cooperação em inovação, prestada ou recebida, é ainda inexpressiva) o ideal seria que o DCT pudesse contar com uma Divisão à parte, uma vez que a cooperação seria sempre acompanhada de um movimento de capacitação em C,T&I e de fortalecimento da infraestrutura de pesquisa para o desenvolvimento local, em primeira análise do próprio sistema universitário (notadamente nos países de língua portuguesa). Uma alternativa seria a ABC dispor de uma seção específica sobre cooperação em C,T&I, além das demais relacionadas à cooperação técnica. Em todo caso, no tocante à cooperação prestada pelo Brasil aos países de menor desenvolvimento relativo, é essencial uma estreita coordenação entre o DCT e a ABC, assim como no tocante ao apoio à formação e fortalecimento de uma rede da diáspora brasileira

em C,T&I será imperiosa uma articulação fluida e ágil entre o DCT e o DCB, e entre ambos e o MCT.

O importante, nesse aspecto, é que a DCTEC seja essencialmente um polo facilitador de transferência e absorção de C,T&I produzida no exterior, sempre com o apoio da diáspora, que seria ainda de grande valia – além dos diversos argumentos alinhavados – para a negociação dos sempre espinhosos aspectos relativos à propriedade intelectual. Para tanto, deverá haver um duplo movimento de capacitação institucional: no exterior, os SECTEC em países do segundo ou terceiro grupos acima delineados (Argentina, México, Estados Unidos, Espanha, França, Reino Unido, Alemanha, Irlanda, Japão, Índia, China – inclusive Taiwan –, Coreia, Cingapura e Austrália) deveriam instituir “observatórios de inovação”, sempre com a organização e envolvimento da diáspora em C,T&I, quando possível<sup>245</sup>. No caso de países com pequeno contingente brasileiro de “agentes de inovação” (como Irlanda, Cingapura e Índia, por exemplo), pode-se, conforme o caso, recorrer a redes de diáspora mais organizadas de outros países, ou o próprio SECTEC poderia assumir – como já estaria fazendo, em alguns casos – os contatos diretos com Departamentos universitários, associações e empresas de destaque no país, com vistas a criar canais de apoio para o acompanhamento da inovação. Em certa medida, esse trabalho ampliado do SECTEC, por meio do funcionamento dos observatórios de acompanhamento, assemelhar-se-ia ao do sistema SIPRI, dos SECOM/DPR<sup>246</sup>.

<sup>245</sup> O governo peruano anunciou, em agosto de 2008, a criação de “adidâncias científicas e tecnológicas no exterior”, que seriam ocupadas por pesquisadores e cientistas da diáspora peruana. As novas repartições deverão funcionar, em princípio, em postos nos EUA, França, Alemanha, Espanha, Coreia e Japão.

<sup>246</sup> O *Sistema de Promoção de Investimentos e Transferência de Tecnologia para Empresas* (SIPRI) tem por objetivo facilitar a transferência de tecnologia para empresas brasileiras, a partir de informações prestadas por uma rede de pontos focais no Brasil, que congregam Associações e Federações empresariais de diversos Estados brasileiros. A ausência de um foco mais específico em inovação e em desenvolvimento tecnológico de longo prazo tem levado este excelente programa, entretanto, a não diferenciar-se das ações típicas de promoção comercial (de firmas brasileiras no exterior) e de identificação de oportunidades de investimentos (de empresas estrangeiras no Brasil). Talvez a melhor estratégia, no caso dos laboratórios de inovação – e contrariamente à recomendação estipulada para as relações entre a diáspora e o setor produtivo brasileiro –, não seja atender a *demandas* específicas das empresas brasileiras (por conta de uma série de fatores históricos e econômicos assinalados no capítulo III), mas sim disponibilizar uma oferta de tecnologia e inovação do exterior que seria concentrada em um banco alimentado pelos SECTEC/SICTEX e SECOM, para uso potencial pelas empresas brasileiras (especialmente as

A grande pergunta deste exercício normativo – considerando que se possa efetivamente formar uma base de dados e de experiências recentes (preferentemente *em tempo real*) de inovação nos países assinalados – é qual o destino das informações recolhidas? Nesse ponto, a SERE poderia contar com um *núcleo de inovação*, preferentemente adstrito à DCTEC, que facilitaria e disponibilizaria os dados e contatos reunidos para os setores produtivos brasileiros de base tecnológica e intensivos em serviços, sobretudo nas indústrias criativas, de grande potencial de expansão internacional (basta atinar para o êxito das telenovelas e da paraliteratura brasileira no exterior). O levantamento desses dados e contatos consistiria na atribuição essencial de um hipotético núcleo de inovação, informação que assumiria a forma de tecnologias maduras ou de partes ou etapas de processos tecnológicos ainda indisponíveis ou inacessíveis para os setores produtivos e de serviços brasileiros. Isso não significa, naturalmente, que os núcleos de inovação poderão ter acesso a toda e qualquer tecnologia (basta mencionar as complicações envolvidas na obtenção de informações relativas a tecnologias de uso dual e a proteção de produtos e processos industriais por patentes e segredos empresariais). Longe dessas situações mais extremas, no entanto, também é natural que um ponto de observação institucionalizado no exterior, com amplas conexões no meio local de C,T&I, poderá atuar como elo facilitador de aquisição, assimilação e absorção de tecnologias para empresas e entidades brasileiras de P&D, a partir do exterior.

O núcleo da SERE – que seria o espelho e ponto focal dos observatórios de inovação situados no âmbito dos SECTEC/SICTEX – deverá ainda manter, por sua vez, banco de dados dinâmico sobre os setores de ponta da economia brasileira, com apoio do MDIC (Departamentos de Competitividade Industrial e de Articulação Tecnológica) e do MCT (Secretarias de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação e CNPq) e disseminar, entre esses setores, informações referentes a oportunidades de investimento, licenciamento, processos produtivos inovadores e possibilidades e requisitos para a formação de parcerias ou mesmo de *joint ventures* com empresas estrangeiras no exterior. Os SECTEC/SICTEX deveriam, nesse caso, poder contar com o apoio de consultores e especialistas em tecnologia industrial e economia da inovação, para a

---

pequenas e médias). Agradeço ao Secretário Benhur Viana, à época (novembro de 2007) lotado na DPG, por ter prestado valiosas informações sobre a operação do SIPRI.

elaboração de estudos e disseminação das informações já processadas, na forma de pré-projetos de factibilidade ou de termos de referência. Tal esforço naturalmente requererá um substancial incremento de meios, orçamento e condições operativas dos SECTEC, podendo uma experiência-piloto ser lançada na Embaixada em Washington, a única, ao que consta, com um setor de inovação mais estruturado e que mantém estreita coordenação com entidades como as citadas BRASA e “Integra Brazil”.

Tal ampliação das tarefas dos SECTEC exigirá ainda mais recursos à medida que os Setores poderiam assumir muitas das funções adicionais típicas do *Science and Innovation Network* do BIS/FCO britânicos (ver capítulo V), tais como: promoção de seminários científicos e na área de inovação (os exemplos da Embaixada em Londres são bastante profícuos); gestão dos novos observatórios de inovação; apresentação de propostas de financiamento (mediante consulta ao MCT e às Fundações Estaduais) de projetos conjuntos de pesquisa de interesse direto para a política brasileira de inovação, preferencialmente – mas não obrigatoriamente – na linha das prioridades estipuladas pela PDP e pelo “Brasil Maior”; divulgação dos feitos da ciência brasileira (com atuação e apoio direto da comunidade acadêmica no Brasil e da diáspora em C,T&I) nos departamentos acadêmicos e centros de pesquisa locais, com vistas à formação de parcerias e de projetos integrados<sup>247</sup>; e estabelecimento de contatos para o cofinanciamento local dessas atividades. Em suma, trata-se de conferir aos SECTEC um perfil muito mais propositivo, de buscar a inovação onde ela se encontra, para disponibilizá-la, nas melhores condições possíveis, para a economia brasileira, antes de reagir às prioridades de cooperação estabelecidas pelo país onde estão situados e de envolverem-se com a grande e inevitável demanda de cooperação e de programas localizados que constituem o dia a dia das Embaixadas e Consulados. Nessa nova perspectiva, os SECTEC seriam responsáveis pela provisão de informações precisas sobre a oferta local de inovação, a serem processadas e disseminadas pelos órgãos e agentes incumbidos de implementar políticas de inovação no Brasil.

<sup>247</sup> Uma outra possibilidade seria propor a estações locais de TV a coprodução de documentários sobre a ciência e a tecnologia brasileiras, para difusão de seus feitos e de sua elevada competitividade internacional. Cabe, vale ressaltar, mudar a imagem preponderante brasileira de destino turístico para uma de país em plena construção de uma economia do conhecimento (ainda que as duas realidades não sejam necessariamente excludentes).

Trata-se ainda de ampliar a diplomacia da inovação para além da esfera governamental, assumindo os SECTEX tarefas de meta-inovação, tais como observar e registrar políticas públicas de inovação desencadeadas nos países onde estão situados e manter contatos com os pontos nacionais das redes de diáspora em C,T&I de países como México, Escócia, Chile, China, Índia, Irlanda, Colômbia e África do Sul<sup>248</sup>, redes que funcionam melhor e há mais tempo que as congêneres brasileiras.

Importante elemento a ser destacado é que o acompanhamento da inovação no exterior deve abarcar o pleno sentido do conceito, isto é, não deve se cingir ao acompanhamento das indústrias de ponta tecnológica, mas incluir experiências bem-sucedidas (assim como as que eventualmente fracassem) de inovação no próprio governo, mormente em áreas como saúde, trabalho e emprego e educação. A inovação de interesse não corresponde somente a novos produtos e processos, mas à recombinação de processos existentes, à sua aplicação a contextos diferenciados e sob bases e perspectivas não tradicionais. Como exemplos a considerar, o SECTEC Londres poderia produzir estudo sobre a aplicação do sistema *Power to Innovate* na educação britânica; Washington ou um Consulado nos EUA poderia prover informações sintéticas, mas com descrição minuciosa de exemplos concretos, sobre o funcionamento do muito bem-sucedido programa *Small Business Innovation Research* – SBIR; a Embaixada em Pequim poderia propor estudo sobre o papel da ACC em sua interação com o setor privado e a geração e desenvolvimento de empresas de base tecnológica; e a Embaixada em Tóquio estaria em condições de reunir informações sobre as atividades profissionais e laborais dos decasséguis semiqualeificados, sobretudo no que tange ao seu aprendizado da cultura gerencial e produtiva japonesa, conhecimento que pode ser de valia para a indústria brasileira e para uma futura recolocação desses profissionais no mercado de trabalho brasileiro, agora mais em tempos de reversão do fluxo migratório a partir dos efeitos da crise financeira internacional.

No âmbito da SERE, a DCTEC poderia promover reuniões especializadas, temáticas e de corte horizontal entre setores específicos

---

<sup>248</sup> A África do Sul dispõe de duas redes de diáspora, cuja organização e criação derivaram de iniciativas da Universidade de *Cape Town*: a *South African Network of Skills Abroad* (SANSAs), criada em 1998, e a *South African Diaspora Network*, fundada em 2001. A descrição da operação e resultados alcançados por ambas entidades consta de Kuznetsov & Sabel (pp. 17-19, 2006).

da economia da inovação, não exatamente para detectar demandas, mas para *prospectá-las*. Quer dizer, a reunião funcionaria como um catalisador para estimular setores essenciais para o desenvolvimento, ainda pouco explorados ou mesmo praticamente inexistentes, para alçar o patamar de competitividade desses setores a partir da rede de apoios formada pelos SECTEC redimensionados e pela diáspora brasileira de C,T&I no exterior. Um exemplo seria a ainda incipiente indústria brasileira de biomateriais. Trata-se de setor cujo desenvolvimento gera amplo impacto na economia, em termos de competitividade, valor e cuja substituição de importações, e posteriormente capacitação para as exportações, poderá trazer expressivos resultados para o comércio exterior do país<sup>249</sup>. Desse modo, a DCTEC poderia promover reunião conjunta com Associações profissionais da área médica e odontológica brasileiras (tais como a “Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios” – ABIMO), empresas, indústrias e usuários, além de com as unidades acadêmicas mais destacadas no Brasil sobre o tema (Unicamp, Estadual de São Carlos e Federal de São Carlos, por exemplo) para estudar, prospectivamente, onde residiriam os principais gargalos de competitividade produtiva e de pesquisa, com vistas a buscar meios no exterior – e com base em informações prestadas pelo próprio setor, em conjunção com as pontas representadas pelos SECTEC, seus observatórios e pela diáspora – para suprir tais deficiências. Outras áreas a serem consideradas, por exemplo, seriam fotônica e optoeletrônica, bioengenharia, bioeletrônica e biodispositivos, nanotecnologia e nanobiotecnologia, economia do hidrogênio e engenharia mecatrônica, áreas em que o Brasil dispõe de importante massa crítica, mas de ainda incipiente aproveitamento industrial. O seminário realizado em Glasgow sobre optoeletrônica, objeto da nota 237 *supra*, terá rendido, entre diversas realizações, a abertura e posterior desenvolvimento de uma linha de pesquisa sobre nanomotores em departamentos acadêmicos de física de universidades brasileiras.

Da mesma forma, no setor de serviços, um possível núcleo de inovação da DCTEC, em conjunção com os SECTEC ampliados, deverá prospectar iniciativas como fortalecimento de engenharia telemática; modalidades organizacionais e administrativas de gestão de redes,

<sup>249</sup> Estima-se em US\$ 4,4 bilhões o déficit da balança comercial brasileira no setor de biomateriais.

serviços de telemedicina e ensino a distância; formar, a partir dos SECTEC/SICTEX, um banco de boas práticas em exploração sustentável e competitiva do turismo; identificar as motivações e instrumentos de que dispõem certas indústrias criativas líderes em todo o mundo, sobretudo em setores em que o Brasil pode ampliar exponencialmente sua presença internacional, tais como propaganda, televisão, moda e *design* (móveis, têxteis, arquitetura, artesanato – sobretudo indígena<sup>250</sup>, etc.). Como se pode ver, trata-se de um programa de certa ambição, voltado para descondicionar atitudes e programas mais reflexivos que associam a C,T&I brasileira – e o próprio trabalho do DCT – essencialmente a programas de cooperação de base tecnológica industrial e tangível. Essa nova perspectiva em muito se assemelharia à do DIUS/BIS britânicos, que deixaram as portas abertas para apoiar a inovação em quaisquer de suas manifestações, atividades ou setores.

Dois outros descondicionamentos importantes para os quais pode contribuir o Itamaraty, através de uma atuação redimensionada da DCTEC e dos SECTEC (o epíteto *redimensionamento* tem sido empregado para indicar que não se cogita uma alteração profunda do *modus operandi* da Divisão, mas a incorporação de novas e atualizadas responsabilidades), seriam adotar atitudes e perspectivas de trabalho claramente orientadas a apoiar o setor produtivo e a iniciativa privada brasileira com programas de competitividade tecnológica e de inovação internacional, além de transcender o conceito de “economia do conhecimento natural” para apoiar o desenvolvimento de setores em que o Brasil *não* possui vantagens comparativas e que estejam mesmo pouco desenvolvidos no país. O pressuposto, nesse caso, é de que o agronegócio brasileiro, justamente por ter alcançado estágio notável de expansão produtiva e de desenvolvimento científico-tecnológico – e por já contar com instrumentos de apoio e trajetórias de dependência que sempre o situarão na fronteira produtiva mundial –, requer menos apoio que os outros nascentes setores das indústrias criativas e de base tecnológica para posicionar-se no mercado internacional. O meio e a comunidade brasileiras de C,T&I deverão resistir a posições que situam o futuro da competitividade brasileira quase que exclusivamente na “economia

---

<sup>250</sup> O potencial de exportação de artesanato indígena foi objeto da matéria “Amazônia tem dez mil plantas com potencial econômico”, *Agência CT, Notícias MCT*, 26/12/2008, disponível em <<http://agenciact.mct.gov.br/index.php/content/view/50083.html>>.

natural”, fechando a porta para promissores setores inovadores de ponta (e ainda que a inovação também possa ser aplicada ao agro, mediante, por exemplo, a diversificação e maior equilíbrio na produção e exportação de produtos agropecuários).

No tocante ao argumento do apoio às empresas brasileiras, não se trata de enunciado óbvio ou banal: há de se ter em conta, com grande respeito, argumentos de setores minoritários, mas bastante influentes do pensamento brasileiro sobre C,T&I (refiro-me particularmente a Dagnino, 2002 e 2008, e a Dagnino & Dias, 2007) de que o Estado deve eximir-se de apoiar o setor privado como estratégia de construção e consolidação de um SNB. Na medida, porém, em que o Estado brasileiro consagrou (inclusive no art. 170 da Constituição Federal) o princípio da livre iniciativa como fundamento da ordem econômica, não caberia hesitações quanto ao uso legítimo da sua estrutura para fortalecer a competitividade internacional e tecnológica do setor privado. Tais hesitações não raro levam a meias medidas, meios programas, insegurança jurídica e baixa eficácia de programas e projetos de desenvolvimento. Uma das grandes barreiras mentais ao desenvolvimento tecnológico e à inovação no Brasil (que nada têm a ver com o âmbito e a orientação da discussão proposta pelos autores acima) é o sentimento inconsciente de culpa que acompanha nossa histórica condição de país entre os mais desiguais do mundo. Há de se ter, igualmente clara, a diferença entre o apoio legítimo ao desenvolvimento tecnológico e da inovação no setor privado brasileiro e os favores políticos, o cartorialismo e o patrimonialismo que vicejaram na época da substituição de importações.

A despeito da razoabilidade *prima facie* das sugestões apresentadas acima – ainda que não perfeitamente alinhavadas – é incongruente com o conceito de inovação querer ter a pretensão de que certas fórmulas poderão ser bem-sucedidas e repetidas em contextos distintos das que foram inicialmente concebidas e observadas. Nesse aspecto, todo processo de inovação é, em última análise, único e *ad hoc*. Alguns ingredientes genéricos são, porém, comuns a todas as experiências exitosas de inovação: a existência de instituições sociais facilitadoras e receptivas a novas ideias e perspectivas; o investimento em capital humano, em todas as formas e etapas da aprendizagem; a existência de ambientes de trabalho estimuladores do pensamento crítico e da livre circulação de ideias; a coexistência de setores privados e públicos fortes e complementares,

consoante padrões *neodesenvolvimentistas*; a correta leitura e antecipação de tendências econômicas e sociais internacionais; o reconhecimento de que a inovação pode brotar de setores econômicos variados e não necessariamente de ponta; a transversalidade temática, geográfica e setorial desses processos; e um grau importante de aceitação do risco (diante de grandes investimentos que podem gerar resultados pífijs) e de reconhecimento do papel que desempenha o acaso (como quando, por exemplo, floresceu a indústria de *software* na Índia, justamente no momento em que o país contava com uma multidão de cientistas e pesquisadores da área no exterior, sobretudo nos EUA que, por sua vez, inaugurava a revolução na informação e nas comunicações do começo da década de 90). O Brasil possui bases e fundamentos econômicos para o desenvolvimento, com a presente crise podendo ser vista como momento de oportunidades e de sacrifícios para uma nova etapa da sua economia. Talvez jamais tenha havido tempos mais oportunos e mais urgentes para que a inovação venha a se tornar um projeto nacional, de Estado, do governo e da sociedade.

# Bibliografia

## I – Básica:

ARBIX, G. (2007). *Inovar ou inovar – a indústria brasileira entre o passado e o futuro*, São Paulo: ed. Papagaio, 2007.

AROCENA, R. & SUTZ, J. (2005). “Conhecimento, inovação e aprendizado: sistemas e políticas no Norte e no Sul”, in CASSIOLATO, J. E., LASTRES, H. & ARROIO, A. (Org.), *Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento*, Rio de Janeiro: Contraponto/UFRJ, pp. 405-428.

AROCENA, R. & SUTZ, J. (2000). “Looking at National Systems of Innovation from the South”, in *Industry and Innovation*, vol. 7, n° 1, junho, pp. 55-75.

BOUND, K. (2008). *Brazil – the Natural Knowledge Economy, The Atlas of Ideas*, Londres, Demos.

CARLSSON, B. *et al.* (2002). “Innovation systems: analytical and methodological issues”, in *Research Policy*, vol. 31, pp. 233-245.

CASSIOLATO, J. E. *et al.* (2005). *Innovation Systems and Development: what can we learn from the Latin American experience? III Globelics Conference, Pretoria, South Africa*, Novembro (disponível em [www.sinal.redesist.ie.ufrj.br](http://www.sinal.redesist.ie.ufrj.br)).

CASSIOLATO, J. E., LASTRES, H. & MACIEL, M. (eds.) (2003). *Systems of Innovation and Development: evidence from Brazil*. Cheltenham: Edward Elgar.

COSTA, C. & FREITAS, R. (2006). “Contribuição do melhoramento genético para a redução do preço dos alimentos”, Brasília: Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA) – texto de discussão nº 1199, *mimeo*.

DAGNINO, R. & DIAS, R. (2007). “A Política de C&T Brasileira: três alternativas de explicação e orientação”, in *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro, nº 6 (2), julho-dezembro, pp. 373-403.

DEPARTMENT FOR INNOVATION, UNIVERSITIES & SKILLS (DIUS) (2008). *Innovation Nation*, Londres, DIUS, disponível em <<http://www.official-documents.gov.uk/document/cm73/7345/7345.pdf>>.

DEPARTMENT FOR INNOVATION, UNIVERSITIES & SKILLS (DIUS) (2008b). *Annual Innovation Report 2008*, Londres, DIUS, disponível em <[http://www.dius.gov.uk/policy/annual\\_innovation\\_report.html](http://www.dius.gov.uk/policy/annual_innovation_report.html)>.

DEPARTMENT FOR INNOVATION, UNIVERSITIES & SKILLS (DIUS) / HER MAJESTY'S TREASURY / DEPARTMENT FOR SCHOOLS, CHILDREN & FAMILIES (2008). *Science and Innovation Investment Framework 2004-2014 – Annual Report 2008*, Londres, HMT.

DRUCKER, P. (1986). “The changed world economy”, in *Foreign Affairs*, vol. 64, nº 4, pp. 768-791.

EDQUIST, C. (1997). “Systems of Innovation Approaches – Their Emergence and Characteristics”, in EDQUIST, C. (ed.) *Systems of*

*Innovation – Technologies, Institutions and Organizations*, Londres: Pinter, pp. 1-35.

ETZKOWITZ, H. & LEYDESDORFF, L. (ed.) (1997). *Universities in the Global Knowledge Economy: A triple helix of university-industry-government relations*, London: Cassell.

ETZKOWITZ, H. & LEYDESDORFF, L. (ed.) (2000). “The Dynamics of innovation: from national systems and ‘Mode 2’ to Triple Helix of University-Industry-Government Relations”, in *Research Policy*, nº 29, pp. 109-123.

FOREIGN & COMMONWEALTH OFFICE (FCO) (2007). *Science & Innovation Annual Report 2006/2007*, Londres: FCO.

FOREIGN & COMMONWEALTH OFFICE (FCO) / DEPARTMENT FOR INNOVATION, UNIVERSITIES & SKILLS (DIUS) (2008). *Science & Innovation Annual Report 2007/2008*, Londres: FCO/DIUS.

FREEMAN, C. (ed.) (1990). *The Economics of Innovation*, The International Library of Critical Writings in Economics, Londres: Edward Elgar.

GRANDO, F. (2005). “Inovação tecnológica – marco regulatório”, in *Parcerias Estratégicas*, nº 20, junho, pp. 1023-1046.

GUIMARÃES, S. P. (2006). *Desafios brasileiros na era dos gigantes*, Rio de Janeiro, Contraponto (esp. Cap. 4 “Eles não usam *Black-Tie*: *emprego e tecnologia*, versão revista e ampliada de Guimarães, S. [1993] “Inovação tecnológica e poder”, in *Política Externa*, vol. 1, nº 4, março-maio, pp. 32-50).

HIRATA, N. (2006). *Demandas empresariais em políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil a partir dos anos 1990*, Tese de Doutorado apresentada ao Departamento de Ciência Política da Universidade de São Paulo, mimeo.

HOUSE OF COMMONS (2007). *Trade with Brazil and Mercosur – Trade and Industry Committee – Seventh Report of Session 2006-2007*, vol. II, Londres: Hansard (*House of Commons Debates*).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA / FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (2007). *Pesquisa de inovação tecnologia 2005* (PINTEC), Rio de Janeiro: IBGE.

JENSEN, M. *et al.* (2007). “Forms of knowledge and modes of innovation”, in *Research Policy*, nº 36, pp. 680-693.

KAMINSKI, P. C., OLIVEIRA, A. C. & LOPES, T. (2008). “Knowledge transfer in product development processes: a case study in small and medium enterprises (SMEs) of the metal-mechanic sector from São Paulo, Brazil”, in *Technovation*, nº 28, pp. 29-36.

KUZNETSOV, E. (2006). “Leveraging Diasporas of Talent: Toward a New Policy Agenda”, in KUZNETSOV, E. (ed.) *Diaspora Networks and the International Migration of Skills*, Washington: Banco Mundial, pp. 221-237.

KUZNETSOV, E. & SABEL, C. (2006). “International Migration of Talent, Diaspora Networks and Development: Overview of Main Issues”, in KUZNETSOV, E. (ed.) *Diaspora Networks and the International Migration of Skills*, Washington: Banco Mundial, pp. 3-19.

LIU, X. & WHITE, S. (2001). “Comparing innovation systems: a framework and application to China’s transitional context”, in *Research Policy*, nº 30, pp. 1091-1114.

LUNDEVALL, B. & BORRÁS, S. (2006). “Science, Technology and Innovation Policy”, in FAGERBERG, J., MOWERY, D. & NELSON, R. *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford: Oxford University Press, pp. 599-631.

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

LUNDVALL, B. (2007). “National Innovation Systems – Analytical Concept and Development Tool”, in *Industry and Innovation*, vol. 14, nº 1, fevereiro, pp. 95-119.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (2007). *Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento nacional – Plano de ação 2007-2010*, Brasília: MCT.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR / Ministério da Fazenda/ABDI/BNDES (2008). *Oportunidade para uma política de desenvolvimento produtivo*, Brasília, MDIC (disponível em <<http://www.desenvolvimento.gov.br/pdp/index.php/sitio/inicial>> – “Íntegra da apresentação da política de desenvolvimento produtivo”).

MOREIRA, M. & CORREA, P. (1997). “Abertura comercial e indústria: o que se pode esperar e o que se vem obtendo”, in *Revista de Economia Política*, vol. 17, nº 2 (66), abril-junho.

MOREIRA, N. *et al.* (2007), “A Inovação Tecnológica no Brasil: os Avanços no Marco Regulatório e a Gestão dos Fundos Setoriais”, in *REGE – Revista de Gestão USP*, vol. 14, pp. 5-20.

NASSER, J. (2005). “Condições gerais para a incorporação de tecnologia à economia brasileira”, in *Parcerias Estratégicas*, Brasília: MCT, nº 20, junho, pp. 1379-1393 (Seminários temáticos para a 3ª Conferência Nacional de C,T&I).

NATIONAL ENDOWMENT FOR SCIENCE, TECHNOLOGY AND THE ARTS (NESTA) (2008). *Towards an Innovation Nation – Policy Briefing nº 22*, Londres: NESTA, março.

NELSON, R., & WINTER, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Londres: Belknap.

NIOSI, J. (1993). “National Systems of Innovation: in Search of a Workable Concept”, in *Technology in Society*, vol. 15, pp. 207-227.

OCDE (2007a). *Review of China's innovation system and policy*, Paris: OCDE, mimeo.

OCDE (2007b). *OECD Reviews of Innovation Policy – China Synthesis Report*, Paris: OCDE.

OCDE (2008). *Science, Technology and Industry Outlook 2008*, Paris: OCDE.

OCDE / MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA CHINA (2007). *Reviews of innovation policy – China synthesis report*, Paris: OCDE.

PARK, Y. & PARK, G. (2003). “When Does a National Innovation System Start to Exhibit Systemic Behavior?” in *Industry and Innovation*, vol. 10, nº 4, pp. 403-414, dezembro.

PAULA E SILVA, E. (2005). “Modelos de inserção de C,T&I para o desenvolvimento nacional”, in *Parcerias Estratégicas*, nº 20, junho, pp. 1339-1345.

PEREIRA, N. (2005). *Fundos setoriais: estratégias de implementação e gestão*, IPEA, Cadernos de Discussão nº 1136, Brasília, mimeo.

POSSAS, M. L. (2005). “Ciência, tecnologia e desenvolvimento: referências para o debate”, in Castro, A. C. et. al. *Brasil em desenvolvimento, vol. 1: economia, tecnologia e competitividade*, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

SERGER, S. & BREIDNE, M. (2007). “China's Fifteen-Year Plan for Science and Technology: An Assessment”, in *Asia Policy*, nº 04, julho, pp. 135-164.

SICSÚ, J. DE PAULA, F. & MICHEL, R. (2007). “Por que o novo-desenvolvimentismo?”, in *Revista de Economia Política*, São Paulo, vol. 27, nº 4 (108), pp. 507-524, outubro-dezembro.

SMITH, H. L. & BAGCHI-SEN, S. (2006). “University-Industry Interactions: the Case of the UK Biotech Industry”, in *Industry and Innovation*, vol. 13, nº 4, dezembro, pp. 371-392.

SUTZ, J. (2000). “The university-industry-government relations in Latin America”, in *Research Policy*, nº 29, pp. 279-290.

SUZIGAN, W. & FURTADO J. (2006). “Política industrial e desenvolvimento”, in *Revista de Economia Política*, vol. 26, nº 2 (102), abril-junho, pp. 163-185.

WILSDON, J. & KEELEY, J. (2007). *China: the Next Science Superpower?*, Londres: Demos/Good News Press.

WITT, U. (2008). “What is specific about evolutionary economics?”, in *Journal of Evolutionary Economics*, nº 18, pp. 547-575.

ZHOU, P. & LEYDESDORFF, L. (2006). “The emergence of China as a leading nation in Science”, in *Research Policy*, vol. 35, nº 1, fevereiro, pp. 83-104.

## II – Secundária:

AMADO, A. (1984). *O Reconhecimento diplomático da República Popular da China*, trabalho apresentado ao VIII Curso de Altos Estudos, Ministério das Relações Exteriores, mimeo.

AMBASSADE DE FRANCE AU ROYAME UNI – SERVICE SCIENCE ET TECHNOLOGIE (2008). *Actualités scientifiques au Royaume Uni*, Londres, abril.

AREZKI, R. & VAN DER PLOEG, F. (2007). “Can the Natural Resource Curse Be Turned Into a Blessing? The Role of Trade Policies and Institutions”, documento de trabalho nº 55/07, Washington: Fundo Monetário Internacional, mimeo.

BALZAT, M. & HANUSCH, H. (2004). “Recent trends in the research on national innovation systems”, in *Journal of Evolutionary Economics*, nº 14, pp. 197-210.

BARBOSA, E. (2004). “A apropriação do conhecimento e o programa *Disque Tecnologia* da Universidade de São Paulo”, in LASSANCE JR., A. *Tecnologia Social – uma Estratégia para o Desenvolvimento*, Rio de Janeiro: Fundação Banco do Brasil, pp. 155-165.

BATISTA, P. N. (2001). *Globalização, dependência monetária e vulnerabilidade externa*, texto preparado para o seminário “Globalização, Democracia e Desenvolvimento Social”, Rio de Janeiro, mimeo.

BELL, D. (1988). “Previewing Planet Earth in 2013”, in *Washington Post*, 3 de janeiro.

BENSIDOUN, I, LEMOINE, F. & UNAL-KESENCI, D. (2008). “The integration of China and India into the world economy: a comparison”, in *Pattern of transition and new agenda for comparative economics*, EACES Conference, Moscou, 28-30/08, pp. 1-27, mimeo, disponível em <[http://www.hse.ru/data/709/469/1233/1Lemoine\\_China\\_India\\_31\\_07\\_08.pdf](http://www.hse.ru/data/709/469/1233/1Lemoine_China_India_31_07_08.pdf)>.

BERTALANFFY, L. V. (2009). *Teoria Geral dos Sistemas – Fundamentos, desenvolvimento e aplicações*. Petrópolis, Vozes, 4ª edição.

BÉRTOLA, L. (Coord.) (2005), *Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay: diagnóstico, prospectiva y políticas*. Montevideu, Universidad de la República, Documento de Trabajo del Rectorado nº 26, mimeo.

BORTAGARAY, I. & TIFFIN, S. (2000). *Innovation Clusters in Latin America*, texto apresentado à 4ª Conferência Internacional de Inovação e Política Tecnológica, Curitiba, 29 de junho, mimeo. Disponível em <<http://in3.dem.ist.utl.pt/downloads/cur2000/papers/S11P01.PDF>>.

BOURDIEU, P. (1986). “The forms of capital”, in RICHARDSON J. G. (ed). *The Handbook of Theory: Research for the Sociology of Education*, Nova York: Greenwood Press, cap. 9, pp. 241-258.

- BRAGA, L. (2007). “A legitimidade da política externa brasileira: entre processos e resultados”, texto apresentado no I Simpósio em Relações Internacionais do Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais San Tiago Dantas, São Paulo, 12 a 14/06, *mimeo*.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. (2004). “O novo desenvolvimentismo”, in *Folha de S. Paulo*, 19/09/04, p. 2-B.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. (2005). “Maldição dos recursos naturais”, in *Folha de São Paulo*, 6/6/05, p. A-3.
- BRITISH COUNCIL (2008). *UK Science: an overview*, Londres, British Council.
- BROWN, H., PRUEHER, J. & SEGAL, A. (2003). *China military power – report of an independent task force sponsored by the Council on Foreign Relations*, Nova York: Council on Foreign Relations.
- BUCKLEY, W. (1967). *Sociology and Modern Systems Theory*, Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- BUNDEY, J. (ed.)/OFFICE FOR NATIONAL STATISTICS (2008). *United Kingdom Balance of Payments: the Pink Book*, Londres, ONS.
- CALDAS, R. *et al.* (2001). “Gestão estratégica em ciência, tecnologia e inovação”, in *Parcerias Estratégicas*, Brasília, MCT, nº 11, junho, pp. 48-73.
- CAMPOS, R. (2004). *Contribuição da citricultura paulista para o desenvolvimento das organizações em rede e da biotecnologia brasileira*, Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Economia – Programa de Desenvolvimento Econômico da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, *mimeo*.
- CAO, C. (2008). “Technological development challenges in chinese industry”, in THOMSON, E. & SIGURDSON, J. *China’s science and*

*technology sector and the forces of globalisation*, Cingapura/Nova Jersey, pp. 1-30.

CARDOSO, F. H., & FALETTO, E. (1970). *Dependência e desenvolvimento na América Latina* (Ensaio de interpretação sociológica), Rio de Janeiro: ed. Guanabara.

CHAGAS, F. M. (2008). “Itamaraty X Senado: a Política Externa dos anos 50 em jogo”. Texto apresentado ao Encontro Regional da ANPUH 2008, Rio de Janeiro, *mimeo*.

CHONG, W. (2006). “China sets up rules to combat scientific misconduct.”, in *Science and Development Network*, 10 de novembro, disponível em <[www.scidev.net/en/science-and-innovation-policy/governance/news/china-sets-up-rules-to-combat-scientific-misconduct.html](http://www.scidev.net/en/science-and-innovation-policy/governance/news/china-sets-up-rules-to-combat-scientific-misconduct.html)>.

COUTO E SILVA, E. & SOUZA, G. (2008). “Integra Brazil – A primeira rede da diáspora científica brasileira”, texto apresentado no I Seminário de Comunidades Brasileiras no Exterior, Rio de Janeiro, 17 e 18/07, disponível na página do MRE “Apoio a Brasileiros no Exterior” <[www.abe.mre.gov.br](http://www.abe.mre.gov.br)>, seção “Brasileiros no Mundo”.

CUNNINGHAM, P. & HINDER, S. (1998). *A guide to the organization of science and technology in Britain*, Manchester: The British Council.

CYRANOSKI, D. (2008). “Visions of China”, *Nature*, vol. 454, 24/07/08, pp. 384-387.

DAGNINO, R. (2002). *A reflexão sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade na América Latina*, Taubaté: Cabral Editora Universitária.

DAGNINO, R. (2008). “Miragens e neblina na ciência e tecnologia”, in *Folha de São Paulo*, 8/8, p. A-3.

DAINTON, F. (1971) *The Future of the Research Council System*, relatório preparado por Sir Frederick Dainton à Secretária de Estado

Margareth Thatcher, maio de 1971, disponível em <<http://www.bse inquiry.gov.uk/files/mb/m19/tab02b.pdf>>.

DEHESA, G. (2006), *Winners and losers in globalization*, Oxford/Malden: Blackwell.

DEPARTMENT FOR INNOVATION, UNIVERSITIES & SKILLS (DIUS) (2007). *World Class Skills – Implementing the Leitch Review of Skills in England*, Londres: HMSO.

DEPARTMENT FOR INNOVATION, UNIVERSITIES & SKILLS (DIUS) (2007b). *The Allocations of the Science Budget, 2008/2009 to 2011/2012*, Londres: HMSO.

DEPARTMENT FOR SCHOOLS, CHILDREN & FAMILIES (2006). *Leitch Review of Skills – Prosperity for all in the global economy: world class skills*, Londres: TSO, <[www.dcsf.gov.uk/furthereducation/uploads/documents/2006-12%20LeitchReview1.pdf](http://www.dcsf.gov.uk/furthereducation/uploads/documents/2006-12%20LeitchReview1.pdf)>.

DEPARTMENT OF TRADE AND INDUSTRY – DTI (1998). *Our Competitive Future: Building the Knowledge Driven Economy*, Londres: The Stationery Office.

DICKIE, M. (2007). “Innovation: research and development is slow to grow”, in *Financial Times*, 09/10/2007, p. B-11, disponível na seção de busca da página inicial do jornal, <[www.ft.com](http://www.ft.com)>.

DINIZ, E. & BOSCHI, R. (2007). *A difícil rota do desenvolvimento – Empresários e a Agenda Pós-Neoliberal*, Belo Horizonte/Rio de Janeiro: UFMG/IUPERJ.

DOSI, G. (1988). “Institutions and Markets in a Dynamic World”, in *The Manchester School*, vol. 56, nº 2, pp. 119-146.

ECONOMIST (THE) (2007). *The Pocket World in Figures 2008*, Londres: The Economist/Profile Books.

ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT (2008). *Country Profile 2008 – United Kingdom*, Londres: EIU.

ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT (EIU) (2008). *Country profile 2008 – China*, Londres/Nova York/Hong Kong: EIU.

EVANS, P. (1986). “Informática – a metamorfose da dependência”, in *Novos Estudos CEBRAP*, nº 15, julho, pp. 14-31.

EZELL, S. & ATKINSON, R. D (2010). *The Good, The Bad, and The Ugly (and The Self-Destructive) of Innovation Policy: A Policymaker’s Guide to Crafting Effective Innovation Policy*, Washington, D. C.: Information Technology & Innovation Foundation.

FEINERMAN, J. (2007). “New Hope for Corporate Governance in China?”, in *China Quarterly*, nº 191, Londres, setembro, pp. 590-612.

FINN, D. (2000). “From full employment to employability: a new deal for Britain’s unemployed?”, in *International Journal of Manpower*, vol. 21, nº 5, pp. 384-399.

FORTUNA, L. F. (2005). *Vasos comunicantes – A política de ciência e tecnologia entre o Brasil e o Reino Unido (1994-2004)*, Brasília: trabalho defendido no XLIX Curso de Altos Estudos, MRE/IRBr, mimeo.

FREEMAN, C. (1982). “Technological infrastructure and international competitiveness”, texto apresentado ao grupo *Ad hoc* da OCDE sobre ciência, tecnologia e competitividade, agosto, <[http://redesist.ie.ufrj.br/globelics/pdfs/GLOBELICS\\_0079\\_Freeman.pdf](http://redesist.ie.ufrj.br/globelics/pdfs/GLOBELICS_0079_Freeman.pdf)>.

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

FREEMAN, C. (1988). “Japan: a new national system of innovation”, in DOSI *et al.* (ed.), *Technical change and economic theory*, Londres: Francis Pinter, pp. 330-348.

- FUCK, M. & BONACELLI, M. B. (2008). “Funções públicas de instituições públicas de pesquisa: a possibilidade de antecipar mudanças e influenciar mercados”, in *Parcerias Estratégicas*, Brasília, MCT, nº26, junho, pp. 125-149.
- FURTADO, C. (1966). “Fatores estruturais da estagnação latino-americana”, in *Subdesarrollo y Estancamiento en América Latina*, Buenos Aires: Eudeba, cap. III.
- FURTADO, C. (1992). *Brasil: a construção interrompida*, Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra.
- GALVANI, A. (2007). *Operações de Offset em Licitações Internacionais de Bens e Serviços*, dissertação apresentada ao Instituto Rio-Branco para a obtenção do grau de Mestre em Diplomacia, Brasília, mimeo.
- GASQUES, J., BASTOS, E & BACCHI, M. (2008). “Produtividade e fontes de crescimento da agricultura brasileira”, in DE NEGRI, J. A. & KUBOTA, L. C. *Políticas de incentivo à inovação tecnológica*, Brasília: IPEA, pp. 435-459.
- GLOBAL SCIENCE AND INNOVATION FORUM (GSIF) (2006). “A Strategy for International Engagement in Research and Development”, Londres: GSIF, mimeo.
- GODOI, A. (2007). “O Milagre irlandês como exemplo da adoção de uma estratégia nacional de desenvolvimento”, in *Revista de Economia e Política*, vol. 27, nº 4 (108), pp. 546-566.
- GOLDEMBERG, J. (2008). “The Brazilian Biofuels Industry”, in *Biotechnology for Biofuels*, Biomed Central, 1º de maio, pp. 1-7.
- GOPALAKRISHNAN, S. (2007). “Negative Aspects of Special Economic Zones in China”, in *Economic and Political Weekly*, Nova Délhi, 28 de abril, disponível em <<http://www.cnisbss.org/Newsline/PDF/SEZ/Negative%20aspects%20of%20SEZ%20in%20China.pdf>>.

GRAU, E. (2002). *A ordem econômica na Constituição de 1988 (Interpretação e crítica)*, São Paulo: Malheiros.

HARI, J. (2007). “We Shop until Chinese Workers Drop”, *The Independent*, Londres, 3 de maio, p. 6.

HELD, D., MCGREW, A., GOLDBLATT, D., PERRATON, J. (2000). *Global Transformations – politics, economics and culture*, Cambridge: Polity Press.

HER MAJESTY’S TREASURY/DTI/DfES (2004). *Science & innovation investment framework 2004-2014*, Londres: The Stationery Office.

HILLEL RUBEN, D. (1985). *The Metaphysics of the Social World*, Londres: Routledge.

HOLLINGSWORTH, R. (2002). *Some Reflections on How Institutions Influence Styles of Innovation*, trabalho apresentado ao Colégio Sueco de Estudos Avançados em Ciências Sociais, 26 de setembro, *mimeo*.

IANNI, O. (2002). *Teorias da Globalização*, Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.

INTERNATIONAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTRE – IRDC / STATE SCIENCE AND TECHNOLOGY COMMISSION (1997). *A Decade of Reform – Science and Technology in China*, Ottawa/Pequim.

ISHAM, J. *et al.* (2005) “The varieties of the resource experience: natural resource export structures and the political economy of economic growth”, in *World Bank Economic Review*, vol. 19, nº 2, pp. 141-174.

INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS/UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (2006). “Editorial”, in *Dossiê Migrações*, Revista do IEA-USP, São Paulo, nº 57.

JACOB, M. (1997). *Scientific Culture and the Making of the Industrial West*, Oxford/Nova York: Oxford University Press.

JAGUARIBE, H. (1958). *O Nacionalismo na atualidade brasileira*, Rio de Janeiro: ISEB.

JAGUARIBE, H. *et al.* (1989). *Brasil – Reforma ou caos*, Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra.

KALETSKY, A. (2008). “Britain in no danger of ‘sick man of Europe’ relapse”, in *The Times*, 24/08/2008, disponível em <[www.timesonline.co.uk/tol/comment/columnists/anatole\\_kaletsky/article4602611.ece](http://www.timesonline.co.uk/tol/comment/columnists/anatole_kaletsky/article4602611.ece)>.

KING, D. (2004). “The Scientific Impact of Nations”, in *Nature*, vol. 430, nº 6997, 15/07, pp. 311-316.

KNACK, S. & KEEFER, P. (1997). “Does social capital have an economic payoff? A cross-country investigation”, in *Quarterly Journal of Economics*, vol. CXII, nº 4, novembro, pp. 1251-1288.

KOSTOFF, R. *et al.* (2006). *The Structure and Infrastructure of Chinese Science and Technology*, Fort Belvoir (Virginia): Defense Technical Information Center.

KUNZ, J. & ZHANG, K. (2006). “Engaging the Dragon”, in *Horizons*, Revista do Governo do Canadá, vol. 9, nº 2, Ottawa, disponível em <[http://policyresearch.gc.ca/doclib/HOR\\_v9n2\\_200608\\_e.pdf](http://policyresearch.gc.ca/doclib/HOR_v9n2_200608_e.pdf)>.

KYNGE, J. (2006). *China Shakes the World*, Londres: Weidenfeld and Nicolson.

LIEBERTHAL, K. (1995) *Governing China: from revolution through reform*, Nova York: Norton.

LUNA, M. (1997). “La visión del sector privado hacia la universidad pública: de semillero de guerrilleros a semillero de emprendedores”, in CASAS, R & LUNA, M. (Coord.), *Gobierno, Academia y Empresas en México – hacia una nueva configuración de relaciones*, México: UNAM/Plaza y Valdés, pp. 115-136.

LUNDEVALL, B. (1998), “Why Study National Systems and National Styles of Innovation”, in *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 10, nº 4.

MARTIN, B. (1999). “Evaluating Investments and Performance in UK Science”, in AAAS (American Association for the Advancement of Science), *Science and Technology Policy Yearbook 1999*, Nova York, cap. 15.

MARTINS, C. E. (2005). “Neoliberalismo e desenvolvimento na América Latina”, in REYNO, J. E. (coord.), *La Economía mundial y América Latina – tendencias, problemas y desafíos*, Buenos Aires: CLACSO, pp. 139-167. Disponível em <<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/reyno/ParteIII1.pdf>>.

MARX, K. (1974). *Grundrisse*, Londres: New Left Review.

MARX, K. (1984). *O Capital* (Vol. I, Livro I, cap. XIII), São Paulo: Nova Cultural, pp. 7-102.

MEHLUM, H., MOENE, K. & TORVIK, R. (2005). “Institutions and the resource curse,” in *Economic Journal*, vol. 116, pp. 1–20.

MERKE, F. (2008). “Identidad y Política Exterior. La Argentina y Brasil en Perspectiva Histórica”, texto apresentado à FLACSO – Argentina, Buenos Aires, 17/06, *mimeo*.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA CHINA (MOST) (2007). *China Science and Technology Statistics Data Book 2007*, Pequim: edições MOST.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES (2007). *Obras de integración física en América del Sur*, Brasília, MRE.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR / SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC/

SECEX) (2007). *Balança comercial brasileira – dados consolidados*, Brasília, MDIC.

MISZTAL, B. (1996). *Trust in Modern Societies*, Cambridge: Polity.

MORAES MELLO, L. E. (2008). “A crise econômica e a pesquisa industrial”, in *Folha de S. Paulo*, 26/12/08, p. A-3.

NAKANO, Y. (2007). “Maldição da abundância de recursos”, in *Folha de São Paulo*, 25/03/07, p. A-3.

NASSIF, A. (2008). “Há evidências de desindustrialização no Brasil?”, in *Revista de Economia Política*, vol. 28, nº 1 (109), janeiro-março, pp. 72-96.

NATIONAL ENDOWMENT FOR SCIENCE, TECHNOLOGY AND THE ARTS (NESTA) (2007). *Hidden Innovation: How Innovation Happens in six ‘low innovation’ Sectors*, Londres: NESTA.

NATURE (2001). “China’s Hopes and Hypes”, vol. 410, número 6824, março, p. 1.

NATURE (2008). “The Great Contender”, vol. 454, 24 de julho, pp. 382-383.

NELSON, R. (ed.) (1993). *National systems of innovation: a comparative analysis*. Nova York/Oxford: Oxford University Press.

NICKEL, S. & VAN RAANEN, J. (2002). “Technological Innovation and Economic Performance in the United Kingdom”, in STEIL, B, VICTOR, D. & NELSON, R. (ed.) *Technological Innovation and Economic Performance*, Princeton: Princeton University Press, pp. 178-199.

NURKSE, R. (1952). “Growth in underdeveloped countries – some international aspects of the problem of economic development”, in *American Economic Review*, vol. 42, nº 2, 1952, pp. 571-583.

OCDE (2005). *OECD Science, technology and industry scoreboard 2005 – Briefing note for the United Kingdom*, Paris: OCDE.

OCDE (2005b). *OCDE Economic Surveys – United Kingdom*, Paris: OCDE (cap. 7, “Raising Innovation Performance”).

OCDE (2006a). “China will become the world’s second largest investor in R&D by the end of 2006, finds OECD”, Comunicado à Imprensa, 04/12.

OCDE (2006b). *Evaluating government financing of business R&D: measuring behavioral additionality – introduction and synthesis*, Paris: documento DSTI/STP (2006).

OCDE (2006c). *L’OCDE en chiffres, 2006-2007*, Paris: OCDE L’Observateur.

OCDE (2007). *Compendium of Patent Statistics 2007*, disponível em <[www.oecd.org/dataoecd/5/19/37569377.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/5/19/37569377.pdf)>.

OTEIZA, E. & VESSURI, H. (1993). *Estudios sociales de la ciencia y la tecnología*, Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 1993.

PAVAN, C. (2002). “Depoimento”, in HAMBURGER, A. (organização e edição), *Fapesp 40 anos: abrindo fronteiras*, São Paulo: FAPESP/Edusp, pp. 341-364.

POCHMANN, M. (2006). “Structural Unemployment in Brazil”, in *Rede Social de Justiça e Direitos Humanos*, São Paulo, mimeo, disponível em <[www.social.org.br/rfrelatorioingles2006/relatorio017.htm](http://www.social.org.br/rfrelatorioingles2006/relatorio017.htm)>.

PORTER, A. *et al.* (2007). *Competitiveness of 33 nations – 2007 Report*, Atlanta: Georgia Institute of Technology.

PORTER, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*, Nova York: The Free Press.

PRAZERES, T. (2005). “A China e a OMC”, in FURLAN, F. & FELSBURG, T. *Brasil China – Comércio, Direito e Economia*, São Paulo: Aduaneiras/Lex, pp. 23-46.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD) (2003). *Informe sobre el desarrollo humano 2003 – Los objetivos del desarrollo del milenio. Un pacto entre las naciones para eliminar la pobreza*. Nova York: PNUD.

QUAH, D. (1999). “The Weightless Economy in Growth”, in *The Business Economist*, vol. 30, nº 1, pp. 40–53, março. Disponível em <<http://econ.lse.ac.uk/~dquah/p/9903tbe.pdf>>.

QUEIROZ, F. A. (2007). “Luzia Rennó Moreira e a criação de uma escola para o futuro em Santa Rita do Sapucaí”, in QUEIROZ, F. A. (2007). *A revolução microeletrônica – pioneirismos brasileiros e utopias tecnocrônicas*, São Paulo: Annablume/FAPESP.

RAWLS, J. (1971). *A Theory of Justice*, Harvard: Belknap Press.

REZENDE, S. (2008). Entrevista *O ciclo de dependência chegou ao fim?* concedida ao *Jornal da Unicamp*, Campinas, 4 a 10 de agosto, p. 05.

RIBEIRO, P. E. (2008). “Reino Unido: aspectos da política de C,T&I, estado da cooperação com o Brasil e perspectivas no setor”, trabalho apresentado no II Curso de C,T&I, DCTEC/MRE, agosto, mimeo.

ROBINSON, J., TORVIK, R. & VERDIER, T. (2006). “Political foundations of the resource curse”, in *Journal of Development Economics*, vol. 79, pp. 447–468.

ROSECRANCE, R. (1986). *The rise of the trading state: commerce and conquest in the modern world*, Nova York: Basic Books.

SÁBATO, J. & BOTANA, N. (1968), “La Ciencia y la Tecnología en el desarrollo futuro de América Latina”, in *Revista de la Integración* nº 3, Buenos Aires, novembro de 1968.

SÁBATO, J. & MACKENZIE, M. (1982), *La producción de tecnología: autónoma o transnacional?*, México: Nueva Imagen.

SÁBATO, J. (org.) (1975). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*, Buenos Aires: Paidós.

SACHS, J. & WARNER, A. (2001). “The curse of national resources”, in *European Economic Review*, vol. 45, pp. 827–838.

SAGAN, C. (2005). *El cerebro de Broca*, Barcelona: Crítica.

SALLES FILHO, S. & BONACELLI, M. B. (2007). “Em busca de um novo modelo para as organizações públicas de pesquisa no Brasil”, in *Ciência e Cultura*, vol. 59, nº 4, outubro-dezembro, pp. 28-32.

SCHOFIELD, R. (1963). *The Lunar Society of Birmingham – A Social History of Provincial Science and Industry in Eighteenth-Century England*, Oxford: Clarendon Press.

SCHUMPETER, J. A. (1976), *Teoría del desenvolvimiento económico*, México: FCE.

SCHUMPETER, J. A. (1984), *Capitalismo, socialismo e democracia*, Rio de Janeiro: Zahar.

SEN, A. (2000). “Pobreza como privação de capacidades”, in SEN, A., *Desenvolvimento como liberdade*, São Paulo: Companhia das Letras, pp. 109-134.

SHARPSTON, M. (1974). “Britain as an underdeveloped country”, in *World Development*, vol. 2, nº 1, janeiro, pp. 49-53.

SOARES, L. C. (2002). Da “*Machina-Mundi*” à “*Machina-Faber*”: a *Concepção Mecanicista de Mundo e as Bases Intelectuais da Revolução Industrial Inglesa*, Niterói, Cadernos do ICHF, vol. 79, pp. 9-32.

SOARES DE LIMA, M. R. “A Economia política da política externa brasileira: uma proposta de análise”, in *Contexto Internacional*, nº 12, julho-dezembro, pp. 7-28.

SOUZAFILHO, H. (1980). *Henfil na China*, São Paulo: Círculo do Livro.

STATE SCIENCE AND TECHNOLOGY COMMISSION (1986). *Decision of the Central Committee of CPC on the reform of the science and technology management system*, in *Guide to China's science and technology, 1986*. White paper on science and technology, nº 1, Pequim: China Academic Publishers, pp. 395-404.

STIGLITZ, J. (1998a). *More Instruments and Broader Goals: Moving Toward the Post-Washington Consensus*, Helsinque: World Institute for Development Economics Research/Universidade das Nações Unidas.

STIGLITZ, J. (1998b). *Knowledge for development. Annual World Bank Conference on Development Economics*, Washington, D.C., 20 e 21 de abril.

STIGLITZ, J. (2006), *Making Globalization Work*, Nova York: Norton.

SUNKEL, O. (1978). *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*, México: Siglo XXI.

SUTTMEIER, R., CAO, C. & SIMON, D. (2006). “Knowledge Innovation and the Chinese Academy of Sciences”, in *Science*, vol. 312, 7 de abril, pp. 58-59.

TAYLOR, R. (2003). *Skills and Innovation in Modern Workplaces*, Londres: ESRC, disponível em <[www.esrcsocietytoday.ac.uk/ESRCInfoCentre/Images/fow\\_publication\\_6\\_tcm6-6061.pdf](http://www.esrcsocietytoday.ac.uk/ESRCInfoCentre/Images/fow_publication_6_tcm6-6061.pdf)>.

TURVILLE, Lord SAINSBURY of (2007). *The Race to the Top – A Review of Government's Science and Innovation Policies*, Londres: HMSO.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAM (2005). *Human Development Report 2005*, Nova York: Nações Unidas.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAM / UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (2010). *Creative Economy: a Feasible Development Option*, Genebra e Nova York: Nações Unidas.

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE (1999). *Innovation and Technology at Cambridge*, Cambridge University Press.

VIAL, J. (2002). *Dependencia de Recursos Naturales y Vulnerabilidad en los Países Andinos*, Cambridge (Massachusetts), Proyecto Andino de Competitividad/Universidade de Harvard, mimeo.

VIVALOV, S. (1947). “Thirty Years of Soviet Science”, in *Synthese*, vol. 6, nº 7/8, Springer, Haia, pp. 318-329.

WALSH, K. (2003). *Foreign High-Tech Research & Development in China – Risks, Rewards and Implications for U.S.-China Relations*, Washington: Henry L. Stimson Center.

WATTS, J. (2006). “Invisible City”, *The Guardian*, 15/03, disponível em <<http://www.guardian.co.uk/world/2006/mar/15/china.china>>.

XIAOPING, D. (1994). *Selected works of Deng Xiaoping*, vol. III (1982-1992), Pequim: Foreign Languages Press.

YIER, P. (1984). “Capitalism in the making”, *Revista Time*, 30/04, pp. 11-22.

YOUTIE, J., SHAPIRA, P. & PORTER, A. (2008). “Nanotechnology publications and citations by leading countries and blocs”, in *Journal of Nanoparticle Research*, nº 10, Springer Science, pp. 981-986.

ZWEIG, D. (2002). *Internationalizing China – domestic interests and global linkages*, Nova York: Cornell University Press.

**III – Jornais, periódicos impressos e eletrônicos mencionados no texto:**

*Agência CT – Notícias MCT*  
*BBSRC Business*  
*Cenário Econômico – Macroanálise*  
*China Daily*  
*China Economic and Business News*  
*China News*  
*China Radio International*  
*China S&T Newsletter*  
*Chinese Academy of Science News*  
*Conjuntura Econômica*  
*Financial Times*  
*Folha de S. Paulo*  
*Foreign Broadcast Information Service*  
*Gazeta Mercantil*  
*Gov.cn – Chinese government's official web portal*  
*Jornal da Unicamp*  
*Nature*  
*O Globo*  
*People's Daily (China)*  
*Radiobras – Agência Brasil*  
*Science*  
*Science and Development Network (SciDev)*  
*Science and Technology Newsletter*  
*Tempo Real CEBRI*  
*The Guardian*  
*The Independent*  
*The Times*  
*Time Magazine*  
*Times Higher Education Supplement*  
*Valor Econômico*  
*Washington Post*  
*Xinhua News*



# Anexos

## 1.1 – Glossário de siglas e acrônimos

ABC	Agência Brasileira de Cooperação
ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABIMO	Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios
ABIPTI	Associação Brasileira de Instituições de Pesquisa Tecnológica
ABTLuS	Associação Brasileira de Tecnologia Luz Síncrotron
ACC	Academia Chinesa de Ciências
AEB	Agência Espacial Brasileira
AEB	Associação dos Exportadores Brasileiros
AIR	Annual Innovation Report
BBSRC	Biotechnology and Biological Sciences Research Council
BERD	Business expenditure in research and development
BERR	Department of Business, Enterprise and Regulatory Reform
BIS	Department for Business, Innovation and Skills

BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRASA	Brazilian Studies Association (Estados Unidos)
BSI	British Standards Institute
C&T	Ciência e tecnologia
C,T&I	Ciência, tecnologia e inovação
CAE	Curso de Altos Estudos
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior
CBERS	China-Brazil Earth Resource Satellite
CBI	Confederation of British Industries
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
CCLRC	Council for the Central Laboratory of the Research Councils
CCT	Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia
CEBRI	Centro Brasileiro de Relações Internacionais
CENPES	Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobras
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CEPEA/USP	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo
CEPEL	Centro de Pesquisas de Energia Elétrica do Ministério das Minas e Energia
CEPLAC	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
CETEx	Centro Tecnológico do Exército
CFR	Council on Foreign Relations (Nova York)
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CIS	Community Innovation Survey (União Europeia)
CMC	Conselho do Mercado Comum
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNOOC	China National Offshore Oil Corporation
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COPPE/UFRJ	Coordenação de Pesquisa e Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro

COSTIND	Commission on Science, Technology and Industry for National Defense (China)
CPC	China's People's Congress
CRIATEC	Fundo de investimentos de "capital semente"
CSA	Chief Scientific Adviser
CST	Council for Science and Technology
DCB	Departamento Consular e de Brasileiros no Exterior
DCMS	Department of Culture, Media and Sport
DCSF	Department for Children Schools and Families
DCT	Departamento de Ciência e Tecnologia
DCTEC	Divisão de Ciência e Tecnologia
DCTEC	Divisão de Ciência e Tecnologia
DDS	Divisão de Desarmamento e Tecnologias Sensíveis
DFEE	Department for Education and Employment
DFES	Department for Education and Skills
DfID	Department for International Development
DI	Divisão da Sociedade da Informação
DIPI	Divisão de Propriedade Intelectual
DIUS	Department for Innovation Universities and Skills
DPCT	Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geografia da Universidade Estadual de Campinas
DPG	Divisão de Programas de Promoção Comercial (MRE)
DPR	Departamento de Promoção Comercial
DTI	Department of Trade and Industry (Reino Unido)
DUI	Doing, using and interacting
Embraer	Empresa Brasileira de Aeronáutica S. A.
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENAP	Escola Nacional de Administração Pública
EPSRC	Engineering and Physical Sciences Research Council
ESRC	Economic and Social Research Council
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FCO	Foreign & Commonwealth Office
FCO	Foreign and Commonwealth Office
FE	Further Education
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIOCRUZ	Fundação Osvaldo Cruz
FNCNC	Fundação Nacional de Ciências Naturais da China
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FOCEM	Fundo de Convergência Estrutural do Mercosul
FP7	Seventh Framework Programme for Research and Technological Development (União Europeia)
FUNTEC	Fundo tecnológico e, antes, Fundo de desenvolvimento técnico-científico
GCSA	Government Chief Scientific Adviser (Reino Unido)
GERD	Gross expenditure in research and development
GO-Science	Government Office for Science
GSIF	Global Science and Innovation Forum (Reino Unido)
HEFC	Higher Education Funding Councils
HEFCE	Higher Education Funding Council for England
HEIF	Higher Education Innovation Fund
HMT	Her Majesty's Treasury
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Institutos de Ciência e Tecnologia
IDE	Investimento direto estrangeiro
IDH	Índice de Desenvolvimento Humanos (Nações Unidas)
IDRC	International Development Research Centre (Canadá)
IEA-USP	Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
IME	Instituto Militar de Engenharia
IMPA	Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada
INB	Indústrias Nucleares do Brasil
INCT	Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia

INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial INPI Instituto Nacional da Propriedade Industrial
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IRA	Irish Republican Army
ISTP	Index to Scientific & Technical Proceedings
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
KIP	National Knowledge Innovation Program (China)
KTN	Knowledge Transfer Network
KTP	Knowledge Transfer Partnership
LABEX	Laboratório no exterior EMBRAPA
LHC	Large Hadron Collider
LNA	Laboratório Nacional de Astrofísica
LNCC	Laboratório Nacional de Computação Científica
LNLS	Laboratório Nacional de Luz Síncrotron
LSC	Learning and Skills Council (Reino Unido)
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia (Brasil)
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Integração e Comércio Exterior
MEC	Ministério da Educação (Brasil)
Mercosul	Mercado Comum do Sul
MME	Ministério das Minas e Energia (Brasil)
MOST	Ministry of Science and Technology (China)
MPE	Micro e pequenas empresas
MRC	Medical Research Council
MRE	Ministério das Relações Exteriores (Brasil)
NDRC	National Development and Reform Commission (China)
NEIT/Unicamp	Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas
NESTA	National Endowment for Science Technology and the Arts
NHS	National Health Service
NIC	National Innovation Centre

NIC	Newly industrialized countries
NPL	National Physics Laboratory (Reino Unido)
NSA	National Skills Academy
NSFC	National Natural Science Foundation of China
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OECD	Organization of Economic Cooperation and Development
OMC	Organização Mundial do Comércio
ON	Observatório Nacional
ONS	Office for National Statistics (Reino Unido)
ONSA/FAPESP	Organization for Nucleotide Sequencing and Analysis Instituto de Genômica Virtual
ORPIP	Observatório regional permanente sobre integração produtiva no Mercosul
OSI	Office for Science and Innovation
OST	Office for Science and Technology (Reino Unido)
OTCA	Organização do Tratado de Cooperação Amazônica
P&D	Pesquisa e desenvolvimento
P,D&I	Pesquisa, desenvolvimento e inovação
PAC	Programa de aceleração do crescimento
PACTI	Plano de Ação de Ciência e Tecnologia para a Indústria (Brasil)
PACTI	Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional
PCC	Partido Comunista da China
PCT	Política científico-tecnológica
PCTI	Política de ciência, tecnologia e inovação
PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
PDTA	Programa de Desenvolvimento Técnico Agropecuário (Brasil)
PDTI	Programa de Desenvolvimento Técnico Industrial (Brasil)
Petrobras	Petróleo Brasileiro S. A.
PIB	Produto Interno Bruto
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica

PISA-OCDE	Programa Internacional de Avaliação de Alunos da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PPP	Purchasing Power Parity
PSCI	Programa de Substituição Competitiva de Importações
RAE	Research Assessment Exercise (Reino Unido)
RAL	Rutherford Appleton Laboratory
RBMLQ	Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade
RC	Research Councils (Reino Unido)
RCUK	Research Councils United Kingdom
RDA	Regional Development Agency (Reino Unido)
RECyT	Reunião Especializada de Ciência e Tecnologia do Mercosul
REDESIST/UFRJ	Rede de Pesquisas em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais / Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ
RMB	Renminbi (“Dinheiro do Povo”)
RNP	Rede Nacional de Pesquisa
SANSA	South African Network of Skills Abroad
SBI	Sistema britânico de inovação
SBIR	Small Business Innovation Research (EUA)
SBRI	Small Business Research Initiative (Reino Unido)
SCTIE	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos do Ministério da Saúde (Brasil)
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
SECOM	Setores de promoção comercial dos postos no exterior
SECTEC	Setores de Ciência e Tecnologia dos postos no exterior
SERE	Secretaria de Estado das Relações Exteriores
SGI	Science and Innovation Group (FCO, Reino Unido)
SI	Substituição de importações
SIBRATEC	Sistema Brasileiro de Tecnologia

SICTEX	Sistema de informações em ciência e tecnologia no exterior
SIIF	Science & Innovation Investment Framework 2004-2014 (Reino Unido)
SIN	Science and Innovation Network (Reino Unido)
SIPRI	Sistema de Promoção de Investimentos e Transferência de Tecnologia para Empresas (DPR/MRE)
SNB	Sistema brasileiro de inovação
SNI	Sistema nacional de inovação
SOE	State-owned enterprises
SSTC	State Science and Technology Commission of China
STC	House of Commons Science and Technology Select Committee
STEM	Science Technology, Engineering and Mathematics
STFC	Science and Technology Facilities Council
STI	Science, technology, innovation
STI	Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
TIB	Tecnologia Industrial Básica
TIC	Tecnologias da Informação e da Comunicação
TSB	Technology Strategy Board
UE	União Europeia
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UK-IPO	UK Intellectual Property Office
UNASUL	União Sul-americana
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
UNDP	United Nations Development Program
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo
ZEE	Zonas Econômicas Exclusivas

### 3.1 – Relação e caracterização dos fundos setoriais no Brasil

#### Caracterização dos fundos setoriais

Fundo	Lei geradora	Decreto regulam	Tipo	Fonte de recursos	Aplicação de recursos
CTPetro	9.478, 6/8/97	30/11/1998	Vertical	25% dos royalties que excederem a 5% da produção de petróleo e gás natural	Vinculada
CIInfo	10.176, 11/1/01	20/4/2001	Vertical	Mínimo de 0,5% do faturamento bruto das empresas beneficiadas pela Lei de Informática	Vinculada
CIInfra	10.197, 14/2/01	26/4/2001	Horizontal	20% dos recursos de cada fundo setorial	Acadêmica
CTEnerg	9.991, 24/7/00	16/7/2001	Vertical	0,75% a 1% faturamento líquido das concessionárias	Vinculada
CTMineral	9.993, 24/7/00	16/7/2001	Vertical	2% da compensação financeira (Cfem) paga por empresas com direitos de mineração	Vinculada
CTHidro	9.993, 24/7/00	19/7/2001	Vertical	4% da compensação financeira recolhida pelas geradoras de energia elétrica	Vinculada
CTEspacial	10.332, 19/12/01; 9.994, 24/7/00	12/9/2001	Vertical	25% das receitas de utilização de posições orbitais; total da receita de licenças e autorizações da Agência Espacial Brasileira	Vinculada
CTSaúde	10.332, 19/12/01	25/2/2002	Vertical	17,5% - Cide	Vinculada
Bio	10.332, 19/12/01	7/3/2002	Vertical	7,5% da Cide	Vinculada
CTAgro	10.332, 19/12/01	12/3/2002	Vertical	17,5% da Cide	Vinculada
Aero	10.332, 19/12/01	2/4/2002	Vertical	7,5% da Cide	Vinculada
Verde-Amarelo	10.168, 29/12/00; 10.332, 19/12/01	11/4/2002	Horizontal	50% da Cide, 43% da receita do IPI incidente sobre produtos beneficiados pela Lei de Informática	Não vinculada
CTTranspo	9.992, 24/7/00; 10.332, 19/12/01	6/8/2002	Vertical	10% das receitas do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (contratos para utilização de infraestrutura de transporte terrestre)	Vinculada
Amazônia	8.387, 30/12/91; 10.176, 11/1/01	1/10/2002	Horizontal	Mínimo de 0,5% do faturamento bruto das empresas de informática da Zona Franca de Manaus	Vinculada

(Pereira, pp. 10-11, 2005)

#### Definições:

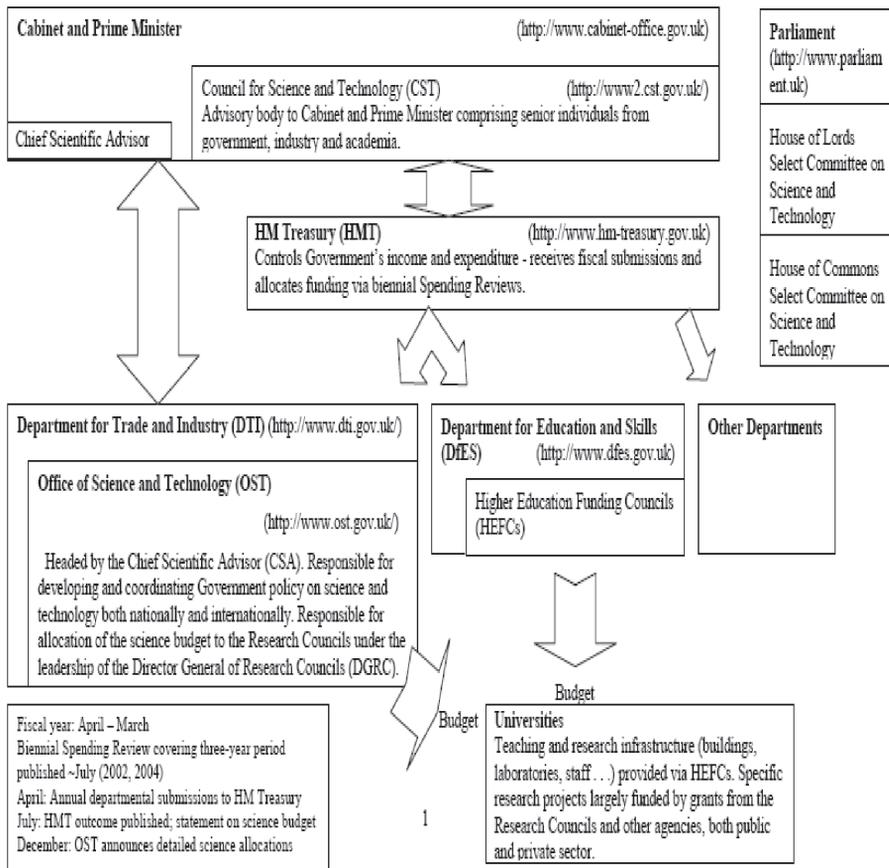
CTAero	Programa de Ciência e Tecnologia para o Setor Aeronáutico
CTAgro	Programa de Ciência e Tecnologia para o Agronegócio
CTBiotec (Bio)	Fundo Setorial de Biotecnologia
CTEnerg	Fundo Setorial de Energia
CTEspacial	Programa de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Setor Espacial

CTHidro	Fundo Setorial de Recursos Hídricos
CTInfo	Fundo Setorial de Tecnologia da Informação
CTInfra	Fundo de Infraestrutura
CTMineral	Fundo Setorial Mineral
CTPetro	Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do Setor Petróleo e Gás Natural
CTSaúde	Fundo Setorial de Saúde
CTTranspo	Fundo de Programas e Projetos de Pesquisa Científica e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Transportes Terrestres e Hidroviários

## 5.1 – Organograma do SBI do governo trabalhista britânico, até junho de 2007 (vertente governamental)

Draft as of 18/01/2005

### Administrative Structure of Government-funded Science and Technology in the United Kingdom



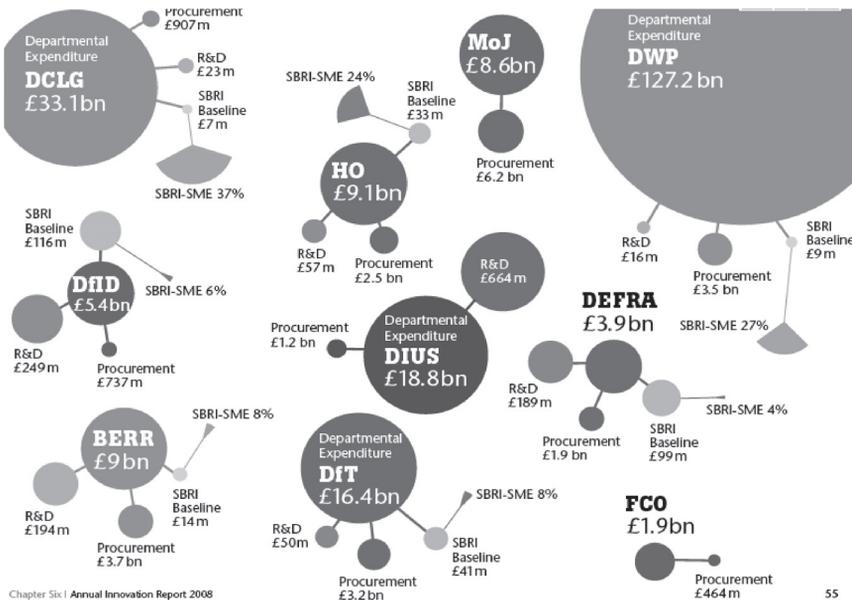
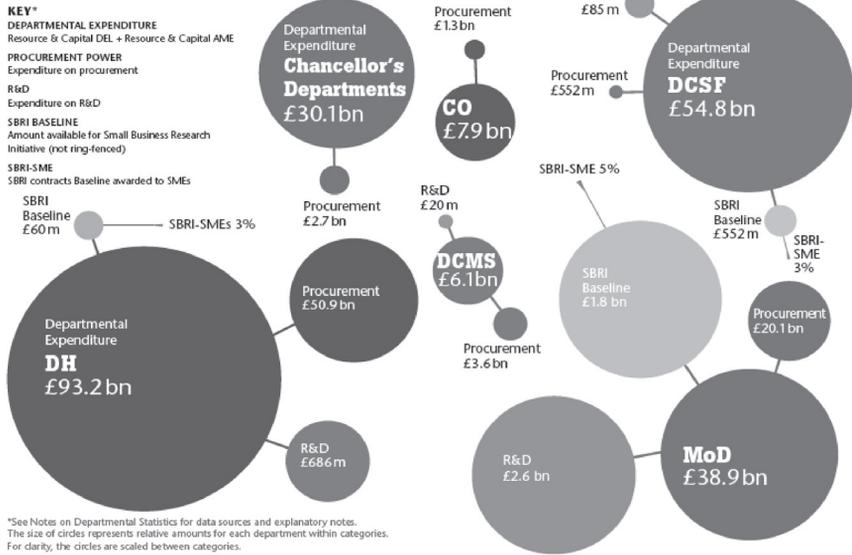
Figures below are only R&D budgets for FY 2003-04 and are not total agency budgets.

<b>Department of Trade and Industry (DTI)</b> [GBP362.3million (ex OST)]	( <a href="http://www.dti.gov.uk/">http://www.dti.gov.uk/</a> )
<b>Office of Science and Technology (OST)</b> [GBP420million; plus funds distributed to Research Councils, GBP1946million]	( <a href="http://www.ost.gov.uk">http://www.ost.gov.uk</a> )
<b>Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC)</b> [GBP260.8million]	( <a href="http://www.bbsrc.ac.uk">http://www.bbsrc.ac.uk</a> )
Supports research and training in the non-clinical biosciences, and fosters the transfer of knowledge and skills	
Institute for Animal Health, Babraham Institute, Roslin Institute, Institute of Arable Crop Research, Institute of Food Research, Institute of Grassland & Environmental Research, John Innes Centre, Silsoe Research Institute, Horticultural Research International	
<b>Council for the Central Laboratory of the Research Councils (CCLRC)</b> [GBP177.8million]	( <a href="http://www.cclrc.ac.uk">http://www.cclrc.ac.uk</a> )
National portal and centre for key large-scale facilities in support of science and engineering research	
Chilton Observatory, Daresbury Laboratory, Rutherford Appleton Laboratory	
<b>Economic and Social Research Council (ESRC)</b> [GBP94.5million]	( <a href="http://www.esrc.ac.uk">http://www.esrc.ac.uk</a> )
Supports independent, world-class social science research and training in human and social activity in the UK and the wider world	
<b>Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC)</b> [GBP465.5million]	( <a href="http://www.epsrc.ac.uk">http://www.epsrc.ac.uk</a> )
UK's major funding agency for supporting and promoting research in engineering and the physical sciences	
<b>Medical Research Council (MRC)</b> [GBP422.1million]	( <a href="http://www.mrc.ac.uk">http://www.mrc.ac.uk</a> )
Aims to improve human health through the support of research and training to develop and inform practice in the health services, and to underpin innovation in the UK's health-related industries.	
Clinical Sciences Centre, Laboratory of Molecular Biology, National Institute for Medical Research	
<b>Natural Environment Research Council (NERC)</b> [GBP309.3million]	( <a href="http://www.nerc.ac.uk">http://www.nerc.ac.uk</a> )
Aims to support and sustain a world class UK environmental sciences community and use NERC-funded science to provide sustainable solutions to environmental problems.	
British Antarctic Survey, British Geological Survey, Centre for Ecology & Hydrology, Proudman Oceanographic Laboratory	
<b>Particle Physics and Astronomy Research Council (PPARC)</b> [GBP263.5million]	( <a href="http://www.pparc.ac.uk">http://www.pparc.ac.uk</a> )
UK's funding agency for the advancement of basic research in particle physics and astronomy.	
UK Astronomy Technology Centre	

<b>Department of Health (DH)</b> [GBP573million (includes NHS)]	( <a href="http://www.doh.gov.uk">http://www.doh.gov.uk</a> )
<b>Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)</b> [GBP269.8million]	( <a href="http://www.defra.gov.uk">http://www.defra.gov.uk</a> )
<b>Environment Agency</b> [GBP11million]	( <a href="http://www.environment-agency.gov.uk">http://www.environment-agency.gov.uk</a> )
<b>Food Standards Agency (FSA)</b> [GBP22million]	( <a href="http://www.foodstandards.gov.uk/science/">http://www.foodstandards.gov.uk/science/</a> )
<b>Foreign and Commonwealth Office (FCO)</b>	( <a href="http://www.fco.gov.uk">http://www.fco.gov.uk</a> )
<b>Ministry of Defence (MOD)</b> [GBP2578.7million]	( <a href="http://www.mod.uk">http://www.mod.uk</a> )
<b>Department for Education and Skills (DfES)</b> [GBP96million (excludes HEFCs)]	( <a href="http://www.dfes.gov.uk">http://www.dfes.gov.uk</a> )
<b>Higher Education Funding Councils (HEFCs)</b> [GBP1674.6million]	
Fund the general research infrastructure and long-term research strategies of the higher education institutions, support research carried out at institutions' discretion, and certain costs of Research Council-supported projects.	
<b>British National Space Centre (BNSC)</b> [GBP170million]	( <a href="http://www.bnsc.gov.uk/">http://www.bnsc.gov.uk/</a> )
A voluntary partnership formed from 10 government Departments and Research Councils to coordinate UK space activity.	
<b>The Royal Academy of Engineering</b> [GBP5.3million]	( <a href="http://www.raeng.org.uk">http://www.raeng.org.uk</a> )
The national academy covering all engineering disciplines; an independent body which comprises over 1200 distinguished engineers.	
<b>The Royal Society</b> [GBP29.2million]	( <a href="http://www.royalsoc.ac.uk">http://www.royalsoc.ac.uk</a> )
The national academy of sciences; an independent body which comprises approximately 1300 Fellows and Foreign Members ("FRS"), eminent scientists elected by peer review.	

## 5.2 – Orçamento do governo britânico para 2006/2007 – gráfico comparativo

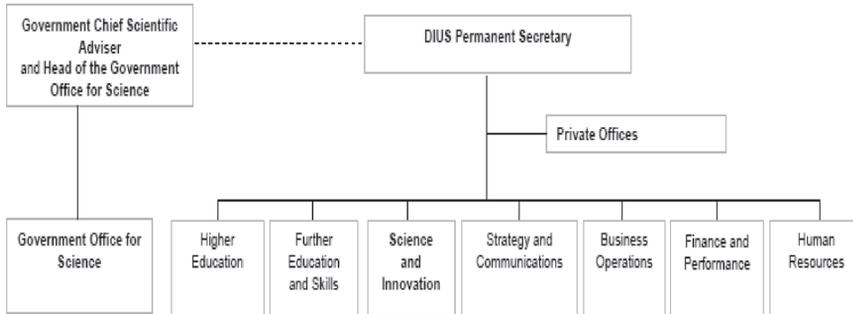
Departmental Expenditure on Innovation Related Activities 2006/7



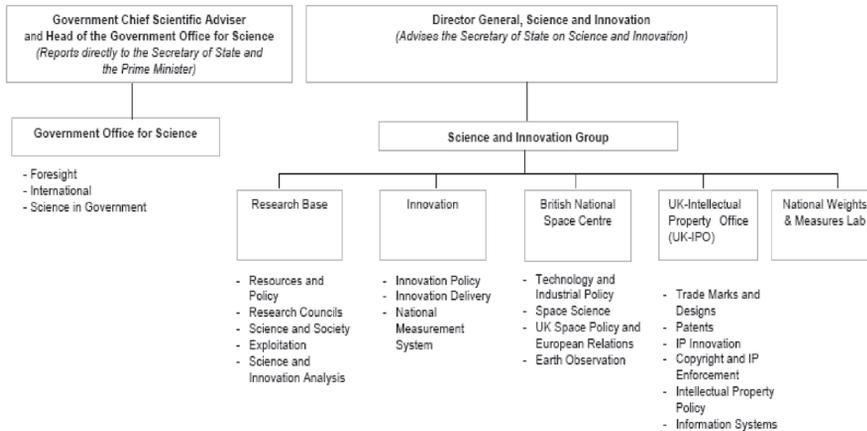
(DIUS, pp. 54-55, 2008b)

### 5.3 – Diagramas do DIUS, Go-Science e Science Innovation Group (SIG/FCO)

#### Department for Innovation, Universities and Skills (DIUS)

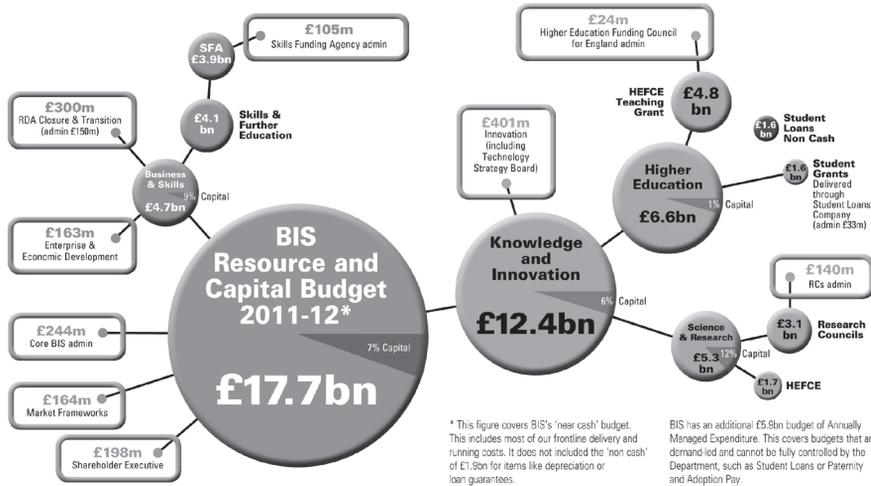


#### Government Office for Science & Science Innovation Group



(British Council, pp. 1-3, 2008)

## 5.4 – Orçamento do BIS para o biênio 2011-2012: programas e agências



(Guide to BIS – 2011-2012, p. 7)

## 5.5 – Quadro do financiamento público à ciência e à pesquisa no Reino Unido (Orçamento executado [Comprehensive Spending Review – CSR] e projetado, 2007-2011, em milhares de libras)\*

£'000	CSR07				CSR07 Total	End CSR07 Increase
	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11		
<b>Research Councils</b>						
Arts & Humanities Research Council	96,792	103,492	104,397	108,827	316,716	12.4%
Biotechnology & Biosciences Research Council	386,854	427,000	452,563	471,057	1,350,620	21.8%
Economics & Social Research Council	149,881	164,924	170,614	177,574	513,112	18.5%
Engineering & Physical Sciences Research Council	711,112	795,057	814,528	843,465	2,453,050	18.6%
Medical Research Council	543,399	605,538	658,472	707,025	1,971,035	30.1%
Natural Environment Research Council	372,398	392,150	408,162	436,000	1,236,312	17.1%
Science & Technology Facilities Council	573,464	623,641	630,337	651,636	1,905,614	13.6%
<b>Sub Total Research Councils</b>	<b>2,833,900</b>	<b>3,111,802</b>	<b>3,239,073</b>	<b>3,395,584</b>	<b>9,746,459</b>	<b>19.8%</b>
Less Depreciation & Impairments	-85,748	-124,748	-141,748	-153,748	-420,244	79.3%
<b>Total Research Councils - Note 1</b>	<b>2,748,152</b>	<b>2,987,054</b>	<b>3,097,325</b>	<b>3,241,836</b>	<b>9,326,215</b>	<b>18.0%</b>
<b>National Academies</b>						
Royal Society	41,072	43,360	45,823	48,558	137,741	18.2%
Royal Academy of Engineering	9,752	10,279	12,138	12,826	35,243	31.5%
British Academy	21,385	22,540	25,062	26,448	74,050	23.7%
<b>Total Academies</b>	<b>72,209</b>	<b>76,179</b>	<b>83,023</b>	<b>87,832</b>	<b>247,034</b>	<b>21.6%</b>
<b>Capital Funding</b>						
Large Facilities Capital Funding	104,681	104,681	138,428	265,285	508,394	153.4%
University Capital	300,000	266,711	258,149	214,851	739,711	-28.4%
<b>Knowledge Transfer</b>						
Higher Education Innovation Fund	85,000	85,000	99,000	113,000	297,000	32.9%
Public Sector Research Establishments	14,000	12,500	12,500	12,500	37,500	-10.7%
<b>Science &amp; Society</b>						
Science & Society	11,441	13,441	15,441	17,441	46,323	52.4%
Other Programmes	46,940	8,857	11,557	17,678	38,092	-62.3%
<b>Total Science Budget</b>	<b>3,382,423</b>	<b>3,554,423</b>	<b>3,715,423</b>	<b>3,970,423</b>	<b>11,240,269</b>	<b>17.4%</b>

\* Não inclui financiamento direto às universidades, de competência dos HEFC (DIUS, p. 29, 2007b)

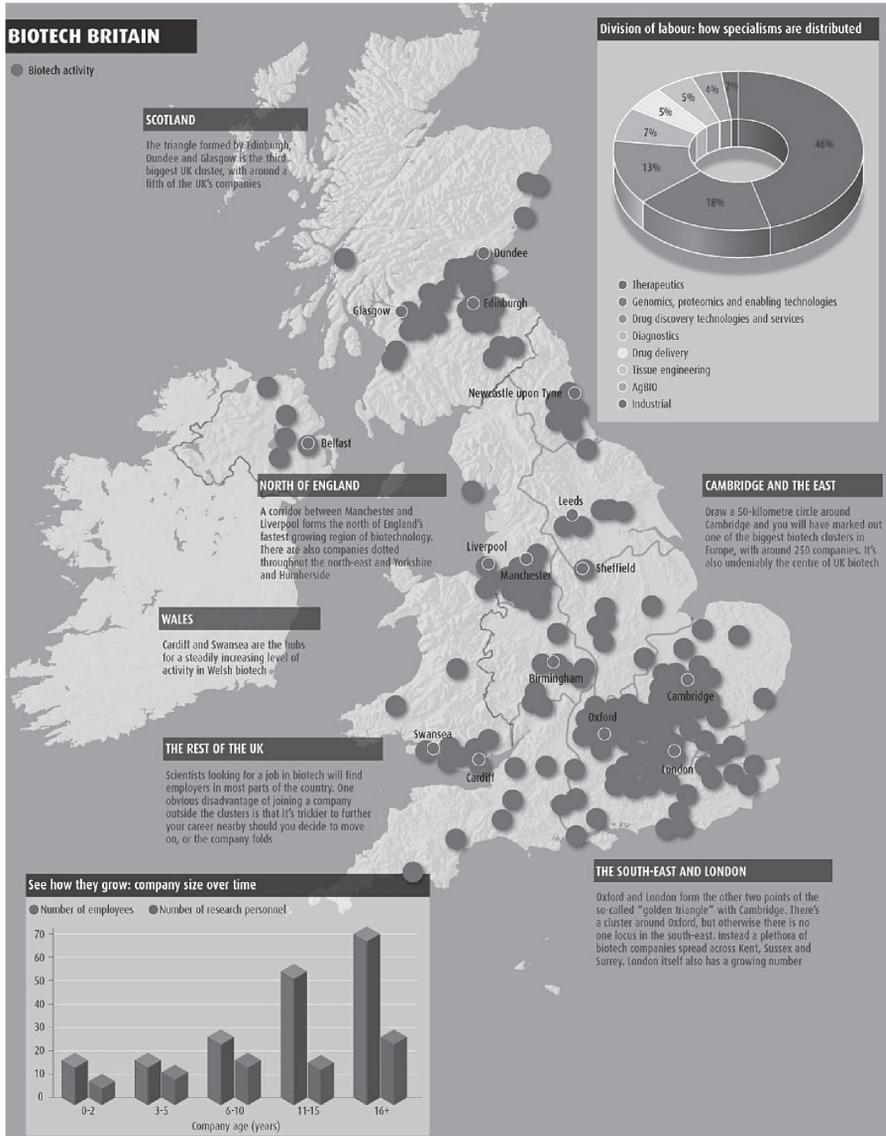
£000's	Science Budget Allocations			
	04-05 allocation	05-06 allocation	06-07 allocation	07-08 allocation
Research Councils <sup>1</sup>	2,210,199	2432,634	2,638,409	2,791,943
Knowledge Transfer	78,960	91,440	103,500	108,500
Sustainability	296,570	419,560	300,000	300,000
Large Facilities	53,628	45,406	60,414	104,681
Academies <sup>2</sup>	50,245	52,420	62,329	72,209
Science and Society	7,175	7,665	9,975	11,395
International Collaboration	-	-	3,000	3,000
Restructuring and Contingency	37,700	38,011	56,957	60,014
<b>Total</b>	<b>2,734,477</b>	<b>3,087,136</b>	<b>3,234,584</b>	<b>3,451,742</b>

<sup>1</sup> Including funding for the Diamond Synchrotron

<sup>2</sup> Royal Society; Royal Academy of Engineering; British Academy

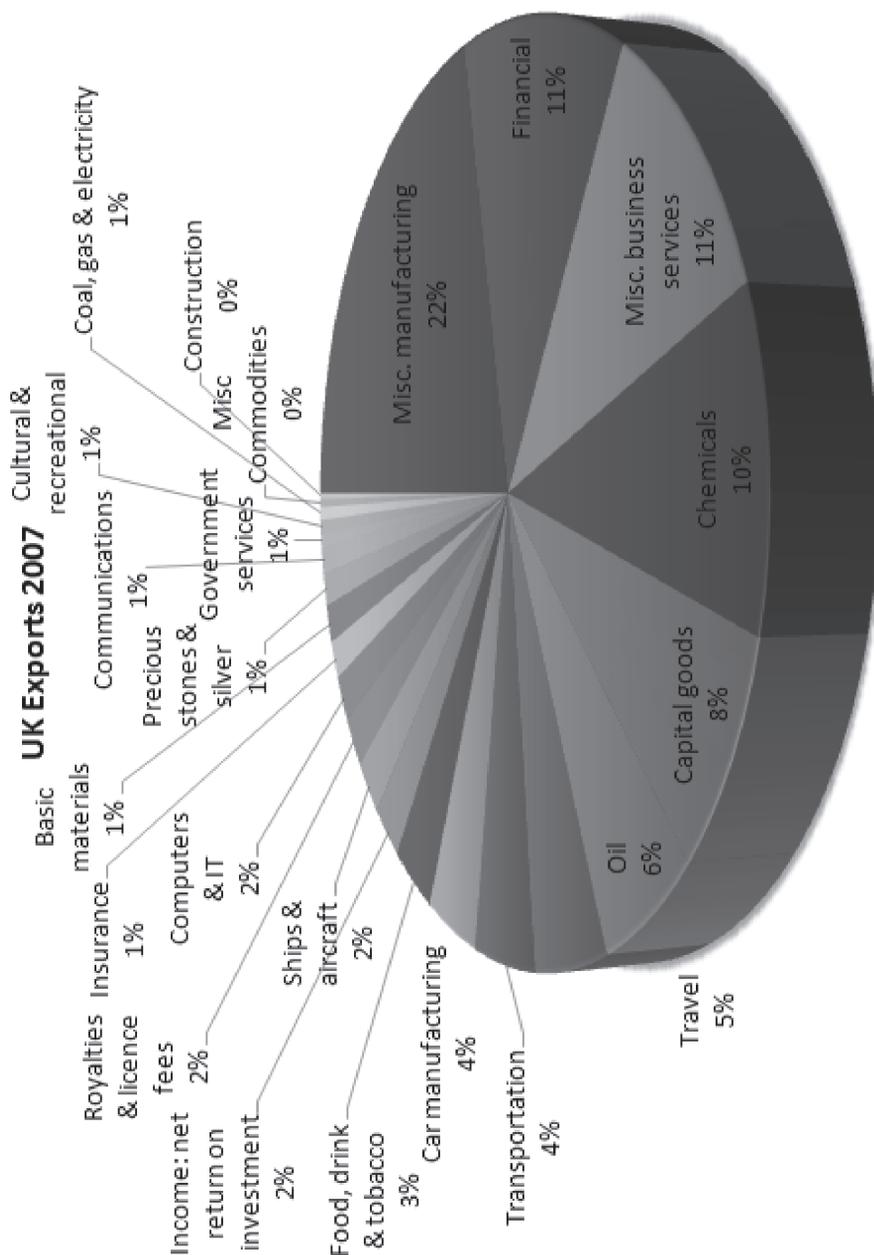
(British Council, p. 1-A, 2008)

## 5.6 – Mapa das instalações do complexo de inovação do setor de biotecnologia no Reino Unido



(New Scientist, nº 2576, edição de 04/11/2006)

### 5.7 – Quadro das exportações britânicas em 2007



Fonte: Platypus Innovation, [www.platypusinnovation.com/view?textId=2060](http://www.platypusinnovation.com/view?textId=2060)







*Formato* 15,5 x 22,5 cm  
*Mancha gráfica* 12 x 18,3cm  
*Papel* pólen soft 80g (miolo), cartão supremo 250g (capa)  
*Fontes* Times New Roman 17/20,4 (títulos),  
12/14 (textos)