

# *mun*do *af*ora

Políticas de incentivo à inovação

# 10

***mundo afora***



# ***mundo afora***

**Políticas de incentivo à inovação**

**#10**



## ***Prefácio***

A coleção ***Mundo Afora*** é publicada pelo Ministério das Relações Exteriores com o intuito de fomentar o debate no Brasil sobre questões de relevo para o desenvolvimento nacional, a partir da experiência de outros países. Edições anteriores trataram de políticas de internacionalização de universidades, da inclusão social de afrodescendentes, da promoção da igualdade de gênero, da criação de espaços verdes em áreas urbanas, da divulgação cultural, da redução das desigualdades regionais, do combate à violência urbana, do financiamento à educação superior e da geração de empregos.

Esta edição é dedicada a políticas de incentivo à inovação, quer seja para o estímulo do desenvolvimento científico e tecnológico; para o aperfeiçoamento da governança pública e privada; para a geração de práticas de desenvolvimento sustentável; bem como para o aprimoramento do sistema educacional e de capacitação. Os relatos abordam o surgimento e a gestão de políticas de incentivo à inovação a partir da experiência de 26 países em cinco continentes, tendo em conta não apenas os meios públicos, mas também iniciativas adotadas por entidades não governamentais e empresas privadas.

A cada capítulo são examinadas soluções encontradas por governos estrangeiros, empresas privadas e entidades da sociedade civil para os desafios impostos pela constante necessidade de inovação.

# Índice

## **Prefácio**

PÁG. 5

## **ÁFRICA DO SUL**

**Inovação para o desenvolvimento: os desafios da África do Sul entre os BRICS e a África**

PÁG. 12

## **ALEMANHA | Berlim**

**Ciência, tecnologia e inovação na Alemanha**

PÁG. 34

## **ALEMANHA | Munique**

**Um exemplo de política regional de inovação: A *Cluster Offensive* da Baviera**

PÁG. 51

## **ARGENTINA**

**Panorama das políticas de inovação na Argentina**

PÁG. 62

## **AUSTRÁLIA**

**Inovação na Austrália: contornos, tendências e possibilidades conjuntas**

PÁG. 72

## **CANADÁ | Montreal**

**A política de inovação da província do Quebec, Canadá**

PÁG. 94

## **CANADÁ | Ottawa**

**Ciência, tecnologia e inovação no Canadá: desafios e oportunidades**

PÁG. 106

## **CANADÁ | Toronto**

**Canadá: políticas de inovação**

PÁG. 116

## **CHINA**

### **Políticas de inovação na China**

PÁG. 132

## **CINGAPURA**

### **Inovação e iniciativa privada: a experiência de Cingapura**

PÁG. 162

## **COREIA DO SUL**

### **Análise comparativa das trajetórias de produção de conhecimento entre o Brasil e a Coreia do Sul: tendências e possibilidades**

PÁG. 174

## **DINAMARCA**

### **Fomento à inovação e impactos na Dinamarca**

PÁG. 204

## **ESPANHA**

### **A inovação como instrumento de superação da crise na Espanha**

PÁG. 216

## **ESTADOS UNIDOS | Atlanta**

### **O Centro de Desenvolvimento de Tecnologias Avançadas (CDTA) da Georgia Institute of Technology: um instrumento de desenvolvimento econômico**

PÁG. 230

## **ESTADOS UNIDOS | Boston**

### **O cluster biotecnológico de Massachusetts**

PÁG. 240

## **ESTADOS UNIDOS | Miami**

### **Inovação e competitividade em áreas STEM: estudo de caso na Flórida**

PÁG. 245

### **ESTADOS UNIDOS | Nova York**

**Inovação na metrópole: a criação do polo tecnológico da Universidade Cornell em Nova York**

PÁG. 256

### **ESTADOS UNIDOS | São Francisco**

**Política de inovação e arranjos produtivos locais: o caso do Vale do Silício**

PÁG. 260

### **ESTADOS UNIDOS | Washington**

**Notas sobre a Política de Inovação dos Estados Unidos da América**

PÁG. 275

### **FILIPINAS**

**As Filipinas e a inovação**

PÁG. 296

### **FINLÂNDIA**

**Políticas de inovação na Finlândia: a chave para o futuro**

PÁG. 304

### **FRANÇA**

**A política de inovação tecnológica da França**

PÁG. 320

### **ÍNDIA**

**Inovação na Índia: contexto atual e perspectivas**

PÁG. 334

### **IRLANDA**

**Políticas irlandesas de incentivo e apoio a Ciência, Inovação e Tecnologia**

PÁG. 346

## **ISRAEL**

**O 'milagre' da inovação: a experiência de Israel**

PÁG. 376

## **JAPÃO**

**O Japão e a inovação**

PÁG. 388

## **MÉXICO**

**Políticas de inovação no México:  
o apoio à Ciência & Tecnologia**

PÁG. 400

## **NORUEGA**

**Noruega: petróleo e inovação**

PÁG. 414

## **NOVA ZELÂNDIA**

**Inovação na Nova Zelândia: *kiwis* inovadores,  
quadro institucional de apoio e estatísticas.  
Considerações sobre rastreamento de gado**

PÁG. 424

## **PORTUGAL**

**Políticas de inovação em Portugal**

PÁG. 436

## **REINO UNIDO**

**A inovação no Reino Unido**

PÁG. 446

## **RÚSSIA**

**Políticas de inovação na Federação da Rússia**

PÁG. 460

## **SUÉCIA**

**Políticas públicas de inovação,  
ciência e tecnologia na Suécia**

PÁG. 470



# ***África do Sul***

---

*Inovação para o desenvolvimento:  
os desafios da África do Sul entre os  
BRICS e a África*



# **Inovação para o desenvolvimento: os desafios da África do Sul entre os BRICS e a África**

Pedro Luiz Carneiro de Mendonça

Carolina von der Weid

Gustavo Rosas

## INTRODUÇÃO

Polo tecnológico regional incontestável e recentemente integrada ao agrupamento das principais economias emergentes – o BRICS –, a África do Sul apresenta um quadro científico, tecnológico e de inovação pautado por uma ambiguidade basilar: ilhas de excelência científica e infraestrutura industrial e de pesquisa sofisticadas em meio a uma ampla maioria da população excluída e de baixa qualificação profissional. O dilema, que certamente não é novidade entre os países em desenvolvimento, adquire contornos próprios na África do Sul dado tanto o passado recente de segregação racial, bem como as dificuldades socioeconômicas transpostas para o presente.

Essa realidade é, em larga medida, resultado da política segregacionista do *apartheid*, que conferia direitos distintos a brancos de origem europeia e ao restante da população sul-africana (negros, pardos e asiáticos), e que produziu duas camadas opostas de desenvolvimento, uma moderna e provida de meios financeiros e técnicos abundantes e outra totalmente alijada do processo decisório e dos benefícios decorrentes do desenvolvimento tecnológico.

Uma vez que o poder público governava para o bem-estar de parcela minoritária da população (os brancos constituíam cerca de 15% do total do país),



os recursos públicos eram capazes de financiar a construção de infraestrutura e a formação de mão de obra compatíveis com os padrões mais avançados existentes no mundo. Paralelamente, a distribuição desigual e marcada por critérios raciais da riqueza do país privou a vasta maioria da população de serviços públicos básicos de qualidade, inclusive a formação educacional superior.

### O LEGADO AMBÍGUO DO *APARTHEID* PARA A PRODUÇÃO SUL-AFRICANA DE CT&I

A instauração oficial do regime segregacionista em 1948 e a aceleração da implementação de políticas públicas discriminatórias acarretaram duas consequências distintas para o desenvolvimento do cenário de CT&I sul-africano. De um lado, o crescente repúdio internacional à política racista na África do Sul e o estabelecimento de sanções pela Organização das Nações Unidas conduziu ao desenvolvimento de tecnologias nativas e de um parque industrial sofisticado como forma de superar o isolamento político-comercial do país. De outro, gerou uma estrutura educacional e de qualificação técnica desigual entre brancos e não brancos, tornando insustentável a expansão a longo prazo do próprio sistema nacional de inovação.

Com as dificuldades impostas ao país para o comércio de bens e tecnologias, e para o intercâmbio científico, foi necessário desenvolver internamente o arcabouço científico, em diversas áreas. Alguns exemplos bem-sucedidos dessa realidade incluem o primeiro transplante de coração realizado no mundo (que ocorreu na Cidade do Cabo em 1967), a confecção da vacina contra febre amarela, um programa nuclear em estágio avançado (que produziu as únicas usinas nucleares do continente africano, cuja vertente militar foi desmantelada em 1990), uma agricultura moderna e competitiva (auxiliada pelas pesquisas científicas realizadas nas universidades do país), além, evidentemente, de uma indústria militar e de segurança altamente desenvolvida.



Ao mesmo tempo que o poder público investia no avanço tecnológico do país, elaborava conjunto de legislações que viriam, posteriormente, comprometer a própria expansão da base de inovação nacional. A segregação do sistema educacional do país tem início em 1953, com promulgação do “Bantu Education Act”, separando as instituições educacionais destinadas a brancos e não brancos. Além de currículo diferenciado e condições de aprendizado inferiores (apenas 30% das instituições educacionais para negros tinham eletricidade, só 25% tinha água encanada e esgoto), os investimentos públicos em escolas dedicadas a não brancos era um décimo daquele direcionado para instituições de ensino para brancos. Ao Bantu Education Act seguiu-se o “Extension of University Education Act”, de 1959, expandindo para o setor de educação superior as mesmas condições de segregação em vigor no Bantu Education Act. Ao segregar o sistema educacional, o governo aparteísta não apenas comprometeu o potencial de desenvolvimento do setor de CT&I do país no médio e longo prazo, como criou empecilho para o próprio desenvolvimento econômico nacional. Sem dúvida, a baixa qualificação técnica de grande parte da mão de obra sul-africana no pós-*apartheid* é uma das causas do atual quadro de instabilidade social resultante de uma taxa de desemprego que beira os 40%.

As inovações e modernizações da estrutura produtiva sul-africana entre os anos 1950-1980, sustentadas seja pelo Estado, seja pelo setor privado – altamente concentrado em poucos atores – estavam voltadas para a exploração dos recursos naturais. Não surpreende que a África do Sul tenha desenvolvido, no período, tecnologias de ponta em setores ligados à exploração de recursos primários: minerais e agricultura. Especialmente no que concerne ao setor minerador, o país, já nos anos 1960, desenvolve alta capacidade de exploração e transforma-se no maior produtor e principal exportador mundial de *commodities* minerais.

A despeito dos avanços tecnológicos, a instabilidade social e a crescente reação crítica da comunidade



internacional ao regime acentuaram o quadro de dificuldade econômica por que começa a passar a África do Sul. A cada incidente de instabilidade interna, segue-se onda de fluxos de capitais para o exterior. Frente ao aumento da pressão externa, o governo reage, inicialmente em 1961, impondo restrição a remessas de capitais. O fato acaba por gerar excedente para a economia local. Parte deste excedente é utilizada para o investimento no setor de CT&I sul-africano visando a combater o crescente isolamento internacional. O movimento dá início a um dos traços característicos do sistema de CT&I da África do Sul: os elevados índices de participação do setor privado em financiamento e desenvolvimento da inovação.

Todos esses avanços, porém, eram voltados ao benefício da minoria branca, e não se refletiam, como poderiam e deveriam, em melhoria das condições de vida da população em geral, em especial, segurança energética, segurança alimentar, serviços médicos.

### O FIM DO *APARTHEID* E AS CONSEQUÊNCIAS PARA O CENÁRIO NACIONAL DE CT&I

Com o fim do *apartheid*, marcado pela primeira eleição democrática da história do país, em 1994, que levou Nelson Mandela à Presidência da África do Sul, o novo governo deparou-se com a urgência da inclusão de milhões de pessoas entre os beneficiários das políticas públicas. O desafio em 1994 era, “simplesmente”, forjar uma nova nação, com igualdade de direitos e de acesso às políticas públicas. O compromisso do novo governo de inclusão social e reforma da sociedade teria impacto inevitável sobre as políticas de CT&I, alterando seus objetivos, as formas de financiamento, a composição dos recursos humanos envolvidos no processo de geração de conhecimento e os mecanismos de supervisão e controle do sistema.

A inclusão imediata de milhares de pessoas no radar das políticas públicas sul-africanas teve como consequência a pulverização do orçamento nacional para CT&I, acarretando a rápida redução da porcentagem do



produto nacional bruto investida em ciência e tecnologia de 1,1% (1990) para 0,7% (1994). Não obstante, na avaliação da Organização para o Desenvolvimento e a Cooperação Econômica (OCDE) publicada em 2007, o grande feito da jovem democracia sul-africana foi justamente evitar o colapso total do cenário nacional de CT&I, a despeito dos desafios econômico-sociais que emergiram no pós-*apartheid* (OCDE, 2007).

*In contrast to the experience of other countries that have undergone revolutionary political changes in the last two decades, this did not lead the system to collapse, since many of its basic building blocks remain in place (strong universities and research institutes and innovative business enterprises) although they have been subjected to strong pressures for accelerated changes to reflect the new economic and social conditions. (OCDE, 2007: 50)*

### O Sistema Nacional de Inovação da África do Sul de 1996

Em sintonia com os ideais de igualdade e reforma social da nova democracia sul-africana, o governo em Pretória lança em 1996 a pedra angular do atual setor de CT&I do país: o Sistema Nacional de Inovação (SNI), definido nos termos do “White Paper on Science and Technology” (“Preparing for the 21st century”). Diferentemente do paradigma utilizado até então, o novo marco regulatório para o setor de CT&I parte do pressuposto sistêmico de produção científica, não mais limitado às áreas de Ciência & Tecnologia, mas visando abranger temas mais próximos à realidade da maioria da população, bem como reestruturar a mão de obra especializada, os esquemas de interação entre setor privado e governo e modernizar os mecanismos de financiamento à pesquisa. O SNI passou a ser o marco estratégico a partir do qual o setor seria desenvolvido com vistas a proporcionar melhoria das condições de vida de todo o povo sul-africano.



Partindo do conceito de inovação como introdução no mercado de produtos e serviços novos e melhores, o SNI tem como objetivos: a) reduzir a fragmentação e falta de coordenação no sistema de ciência e tecnologia; b) evitar a erosão da capacidade inovativa; c) fomentar os fluxos tecnológicos da base científica para a indústria; d) criar *networking* nos contextos regional e global; e e) aumentar a competitividade da África do Sul no contexto mundial. Ademais, busca estabelecer mecanismos para redirecionar gastos do governo no sentido de promover soluções inovadoras para os problemas socioeconômicos das comunidades segregadas durante o regime do *apartheid*.

### *A estrutura do Sistema Nacional de Inovação*

O SNI abrange uma série de instituições, centros de pesquisa, empresas, organizações e órgãos públicos que devem interagir na busca de metas comuns de desenvolvimento social e econômico e que usam a inovação como principal fator de mudança. O Sistema está estruturado da seguinte forma:

- A. A. Três Ministérios: Ciência e Tecnologia, Comércio e Indústria, Educação Superior e Treinamento;
- B. Cooperação internacional: 47 acordos bilaterais na área de CT&I em vigor;
- C. Gasto público em P&D/PIB (GERD – *Gross Expenditure in Research and Development*): 0,93%.

### *Atores e instituições no Sistema Nacional de Inovação*

No âmbito do SNI, pode-se mencionar o papel do governo, dos conselhos científicos, de empresas privadas e da Academia. Aliás, a integração entre setor público, setor privado e academia é uma das bases da política sul-africana de CT&I. Em resumo, são os seguintes os principais atores no SNI:



A. Instituições públicas de pesquisa:

- 8 Conselhos Científicos;
- 2.255 pesquisadores;
- Participação de 16% do total de GERD.

B. Governo:

- Pesquisadores: 1.111;
- Outros: 1.813;
- Gastos em P&D: 6,2% do GERD.

C. Instituições de Educação Superior:

- Universidades: 23;
- Pesquisadores: 27.746;
- Outros: 4.287;
- Gastos em P&D: 20% do GERD;
- Total de matrículas em mestrado e doutorado (2006): 51.223;
- Total de títulos de mestrado e doutorados outorgados (2006): 9.158;
- Total de matrículas em Ciências, Engenharia e Tecnologia (2006): 211.584;
- Total de graduações em C, E e T (2006): 35.555.

D. Setor privado/empresas:

- Pesquisadores: 8.227;
- Outros: 9.240;
- Gastos em P&D: 55,9 % do GERD.

Entre os atores públicos, cabe destacar o papel do governo e dos conselhos científicos. O primeiro tem a função de desenvolver políticas, legislar e criar mecanismos regulatórios para o setor, em consonância com a agenda nacional de desenvolvimento. Cabe ao governo estimular a inovação, por meio de financiamento direto e incentivos fiscais, como o crédito tarifário de 150% para pesquisas. A meta do governo é aplicar 1,5% do PIB em pesquisa e desenvolvimento até 2014 (no ano fiscal 2010-2011 foram aplicados 0,93%).



Já os conselhos científicos caracterizam-se pela conformação de uma espécie de braço operacional direto do Poder Central e como tal constituem peças-chave no sistema sul-africano de CT&I. Por meio desses conselhos, alguns dos quais remontam ao início do século XX, o governo pode solicitar diretamente pesquisas que sejam de interesse do país. Englobam diversas áreas, notadamente: agricultura (ARC – Agricultural Research Council), industrial (CSIR – Council for Scientific and Industrial Research), mineral (MINTEK), ciências humanas (HSRC – Human Sciences Research Council), médica (MRC – Medical Research Council) e geociência (CGS – Council for Geoscience).

A área acadêmica, em particular as 23 universidades públicas sul-africanas, contribui para a formação de cerca de mil doutores por ano. A maioria destas universidades abriga centros de pesquisa e incubadoras de empresas. O “Innovation Hub”, em Pretória, é o único parque tecnológico da África do Sul. Os principais desafios das universidades têm sido os de promover a comercialização das invenções tecnológicas e de incluir setores sociais excluídos durante o regime do *apartheid*. Vale recordar, neste sentido, que o regime aparteísta criou, com o Extension of University Education Act (1959), instituições separadas de educação superior, constituindo um dos legados mais perversos do regime para o Sistema Nacional de Inovação (MAHARAJH, 2010: 198).

### A participação do setor privado na promoção e financiamento de CT&I

Diferentemente da maioria dos países em desenvolvimento, a participação do setor privado empresarial no financiamento de avanços em CT&I é praticamente equivalente à governamental. Do total dos gastos com P&D na África do Sul, cerca de 45% é de capital público, e 43% de origem privada. A título de comparação, as fontes de financiamento de P&D na Argentina e na Rússia seguem a seguinte proporção: 74% de capital estatal e 22% de capital privado no



caso argentino, e 70% e 25% para a Rússia (OCDE, 2012). Já o gasto proporcional do setor empresarial com P&D é superior ao do governo. De acordo com dados da OCDE de 2007, o setor privado sul-africano investe cerca de 1,8% de sua renda em CT&I. Já a administração pública, conforme esclarecido anteriormente, despende 0,93% do PIB para ciência, tecnologia e inovação. Ademais, 58% dos avanços em P&D na África do Sul são conduzidos por entidades ligadas ao setor privado (OCDE, 2007).

A alta participação de capital privado no financiamento e na promoção de CT&I na África do Sul é, conforme visto, herança do regime do *apartheid* e do consequente isolamento comercial vivenciado pelo país nas décadas de 1960, 70 e 80. Durante o *apartheid*, mais de 50% dos investimentos em P&D provinham do setor privado. Após a democratização de 1994, mais de 50% das empresas sul-africanas engajaram-se no desenvolvimento de novos produtos e processos, contribuindo para o registro de uma taxa de inovação superior à da União Europeia (42% em 2004).

De acordo com os dados mais recentes disponíveis, a iniciativa privada investiu 27 bilhões de randes (US\$ 3,6 bilhões) em inovação no ano de 2004. Destes 27 bilhões, 68% advêm de recursos do setor privado local, 32% de linhas de crédito governamentais e 18% de capital estrangeiro.

Diferentemente dos gastos governamentais em CT&I que se concentram nos campos de ciências sociais, agricultura e medicina/ciências médicas, aproximadamente 70% dos investimentos do setor privado estão focados em engenharia, farmacêuticos e tecnologias de informação e comunicação.

### Mudanças no Sistema Nacional de Inovação – 1997-2002

Apesar do estabelecimento de uma nova abogadom – sistêmica – para o quadro de CT&I do país, que incluía



investimentos em educação e capacitação de mão de obra, a implementação dos programas e metas do “White Paper on Science and Technology” (“Preparing for the 21st century”) foi prejudicada pela forte recessão econômica herdada do sistema do *apartheid*, em acréscimo à já ultrapassada estrutura industrial em operação no país. Diante de um Estado deficitário e tendo em vista o contexto internacional de auge da ideologia neoliberal, a política econômica da primeira administração democrática sul-africana segue à risca os preceitos liberais do Consenso de Washington. O primeiro programa econômico da gestão Mandela – “Growth, Employment and Redistribution” (GEAR) – de viés conservador, visa antes à redução dos gastos públicos, prejudicando a implementação dos objetivos do SNI, em particular no que tange às políticas destinadas a sanar as deficiências basilares do quadro de CT&I do regime anterior, notadamente a política educacional (MAHARAJH, 2010: 213).

Visando a adaptar o modelo do SNI à realidade do país, várias medidas governamentais foram tomadas para aperfeiçoar o sistema de ciência e tecnologia a partir de 1997. Tendo por objetivo focar os investimentos em CT&I em áreas consideradas prioritárias, cria-se o Conselho Consultivo Nacional sobre Inovação (NACI – National Advisory Council on Innovation) ligado diretamente à Presidência da República, com a função de orientar sobre o papel da ciência, tecnologia e inovação na promoção dos objetivos nacionais.

Igualmente em 1997, aprovou-se o Programa para Transformação da Educação Superior (“The Higher Education White Paper”), que inclui o marco legislativo para reforma do sistema e das instituições de ensino superior da África do Sul. A iniciativa recomenda foco em ciência, engenharia e tecnologia, a fim de sanar o problema de falta de pessoal capacitado naqueles campos.

Em 1999, foi criado o Fundo de Inovação (IF – Innovation Fund) para financiar projetos que se encontram nas fases finais de pesquisa, próximas à introdução



no mercado de bens ou serviços, os quais devem produzir inovações em matéria de propriedade intelectual, ou favoreçam empresas comerciais ou a expansão de setores industriais existentes. Note-se que, até 2008, o Fundo outorgou 900 milhões de randes (US\$ 122 milhões) para 173 projetos em diferentes setores como saúde, agricultura, mineração, educação, segurança, biotecnologia, turismo e energia.

A Fundação Nacional de Pesquisa (NRF – National Research Foundation), a qual resultou da fusão de duas instituições antigas, também nasce em consonância com o Innovation Fund: trata-se de entidade pública de apoio a pesquisas por meio de financiamento, desenvolvimento de recursos humanos e fornecimento de estruturas apropriadas para estimular a criação de conhecimento e o aprimoramento de todos os campos de CT&I, inclusive conhecimento tradicional (*indigenous knowledge*).

A NRF vem ocupar uma lacuna importante entre o setor acadêmico e o industrial, uma vez que administra, dentre vários programas, o Innovation Fund e o “Technology for Human Resources in Industry Programme” (THRIP). Este último visa a subsidiar pesquisas industriais desenvolvidas por estudantes (*matching funding*). Note-se que o THRIP apresenta como foco preferencial uma maior participação de micro, pequenas e médias empresas; pesquisadores negros e do sexo feminino; e entidades envolvidas no programa governamental “Black Economic Empowerment” (complexo arranjo legal que concede benefícios, inclusive fiscais, a empresas que tenham em seus quadros gerenciais representação significativa de negros).

A NRF maneja, ainda, importantes institutos de pesquisa em toda a África do Sul, como por exemplo: a) Agência de Apoio à Pesquisa e Inovação (RISA); b) observatório astronômico (SAAO); c) Instituto Sul-Africano para Biodiversidade Aquática (Saiab); e d) Laboratório Nacional de Acelerador de Partículas (iThemba).



Em 2001, o programa “Tshumisano” foi criado para apoiar o setor de micro, pequenas e médias empresas (SMME). Um de seus objetivos é o de fortalecer atividades de inovação tecnológica e capacitação com vistas ao aumento da competitividade das SMMEs, em setores estratégicos, como automotivo, alimentos, eletrônicos e químicos. O Tshumisano refere-se ao estabelecimento de “estações tecnológicas” em diversas universidades de tecnologia em todo o país. De um lado, as SMMEs aperfeiçoam suas operações; de outro, as universidades melhoraram o treinamento ao apresentarem a seus alunos visão do mundo real e das dificuldades encontradas pelas empresas.

#### A atualização do SNI – as reformas de 2002

A despeito das diversas modificações ao Sistema Nacional de Inovação instauradas desde 1997, cinco anos depois, os níveis de gastos públicos em CT&I continuavam abaixo (0,8%) dos níveis de 1990 (1,1%). Isto inserido em um contexto de plena recuperação econômica, com crescimento anual do PIB da ordem de 5%, e aumento vertiginoso das exportações de *commodities* minerais. Para agravar o cenário do setor de CT&I no início do século XXI, registra-se a queda dos investimentos privados em P&D, em razão da reintegração das companhias sul-africanas às redes de intercâmbio globais. As modificações realizadas ao SNI claramente não foram suficientes para recuperar os níveis de excelência do passado. O próprio governo reconhece os pontos fracos do SNI como: (a) fracasso ao estimular a capacitação de estudantes e a renovação e diversificação racial da comunidade acadêmica sul-africana; (b) o já mencionado declínio do investimento privado em CT&I; (c) permanência de uma estrutura legal arcaica e incapaz de lidar adequadamente com questões de propriedade intelectual; (d) existência de uma lacuna entre os geradores de conhecimento e o mercado (*innovation chasm*); (e) fragmentação das estruturas de governança do setor, bem como dos métodos de financiamento e pesquisa. (DST, 2002).



Em 2002, o governo da África do Sul realizou duas intervenções cruciais na área de ciência, tecnologia e inovação: (1) o lançamento da “Estratégia Nacional para Pesquisa e Desenvolvimento” (NRDS); e (2) a criação do Ministério de Ciência e Tecnologia (DST), que nasceu da divisão do antigo Ministério de Artes, Cultura, Ciência e Tecnologia. O SNI continuou a ser o marco político e diretivo do setor, enquanto a Estratégia Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento lançada pelo recém-criado DST seria a ponta de lança de um sistema eficaz de inovação. Visando abordar as fragilidades do SNI elencadas no parágrafo anterior, a NDRS apresenta três linhas de ação para a área:

I. Estabelecimento de *clusters* de inovação, em especial nas áreas de biotecnologia, tecnologia da informação, manufatura, tecnologia para redução da pobreza;

II. Fortalecimento e redirecionamento dos fundos estatais de P&D para setores econômicos com potencial de crescimento, como biotecnologia, nanotecnologia, tecnologias da informação e comunicação e tecnologia espacial;

III. Formação de uma base mais holística para os programas de P&D, com separação clara entre atores e áreas de atuação.

Foram estabelecidos, ainda, “centros de excelência” (CoE) em algumas universidades sul-africanas para estimular a pesquisa aplicada e, ao mesmo tempo, gerar recursos humanos capacitados. Os sete CoEs existentes devem fornecer financiamento estável para pesquisadores e seus grupos de pesquisa, nas seguintes áreas: tuberculose; invasão biológica; materiais resistentes; papel dos pássaros na conservação da biodiversidade; catálise; biotecnologia de saúde arbórea; modelo e análise epidemiológica.

O novo Ministério de Ciência e Tecnologia (DST) assumiu papel articulador e integracionista, com o desenvolvimento de modelos uniformizados de



relatório de desempenho para todas as instituições envolvidas em CT&I. Ademais, consta em seu estatuto a responsabilidade central de produzir um orçamento consolidado para todas as iniciativas governamentais no setor. Buscando sanar a deficiência crônica do país em mão de obra capacitada, a maior parte do orçamento do DST foi destinada a investimentos em recursos humanos, notadamente o “Programa de Desenvolvimento do Capital Humano” (323 milhões de randes ou US\$ 43 milhões).

### Os indicadores sul-africanos de CT&I – a primeira década de democracia

Conforme procurou-se demonstrar, a África do Sul depara-se com desafio duplo de manter e modernizar as áreas de excelência desenvolvidas durante o *apartheid* e, ao mesmo tempo, sanar a lacuna educacional também herdada dos anos de segregação racial. As diversas alterações e modernizações ocorridas nos primeiros dez anos de democracia visaram sobretudo a adaptar os objetivos do SNI aos novos desafios de integração social e combate à pobreza.

A despeito do esforço governamental de adaptação, os indicadores sul-africanos de CT&I demonstram o grau de impacto que anos de isolamento e segregação racial legaram ao país: o percentual de participação das publicações científicas sul-africanas no total das publicações mundiais recuou de 0,7% (1987) para 0,48% (2003), e mostrou alguma recuperação (0,6% em 2008). De qualquer modo, nota-se aumento expressivo do número absoluto de publicações. Com efeito, em 1990, pesquisadores locais publicaram 518 *papers* em associação com colaboradores estrangeiros. Em 2010 esse número alcançou 3.400. Em números globais, o país publicou 3.300 *papers* em 1989 e 6.600 em 2008. Na área “Plant and Animal Science”, em que tem o melhor desempenho, o país contribui com 1,55% do total mundial.

Uma piora relativa também pode ser observada no âmbito do registro de patentes: entre 1998 e 2008, o



número de patentes registradas por sul-africanos nos EUA recuou de 132 para 91. No tocante ao registro de patentes na África do Sul, a tendência é similar: entre 2004 e 2006 há queda de 12%, contrariamente a uma curva ascendente entre patentes registradas por estrangeiros (KAPLAN, 2008: 5).

A queda da produção científica local acarreta a piora no balanço de pagamentos tecnológica do país. Com efeito, entre 2000 e 2007, o fluxo de capitais recebido pela África do Sul resultantes de pagamento de *royalties* cresceu 58% enquanto as divisas exportadas pela África do Sul como pagamento de *royalties* aumentou em 360% no mesmo período. O déficit da balança tecnológica de pagamentos em 2007 é três vezes superior ao registrado em 2000.

Outro indicador que aponta a queda da produção de alta tecnologia na África do Sul é o percentual de produtos de alta tecnologia presentes na pauta exportadora nacional. Entre 1992 e 2005, a exportação de produtos de alta tecnologia cresceu apenas 9,5% por ano, média inferior à global (11%) e bem abaixo daquela dos demais países em desenvolvimento (21%). Da mesma forma, a performance sul-africana no índice do Banco Mundial de Economia do Conhecimento (KEI) recuou 20 posições desde 1995. De acordo com o relatório de 2012 do Banco Mundial sobre economia do conhecimento, a África do Sul encontra-se entre as dez economias com pior desempenho na área nos últimos 12 anos (67ª posição geral). Em particular, chama a atenção a queda no pilar de Tecnologia de Informação e Comunicação, onde o país recuou 43 posições desde o ano 2000.

*(...) despite the injection of more resources and the introduction of a raft of new policies derived from international experiences that have significantly improved the policy environment, at the aggregate level, South Africa's innovation is largely stagnant if not declining slightly. (KAPLAN, 2008: 8)*



### A resposta governamental para a retomada do desenvolvimento tecnológico

Em 2008, o DST lançou o “Plano Decenal de Inovação” (“Ten-Year Innovation Plan”), como forma de buscar confrontar dois problemas básicos que permaneciam sem solução: (1) dificuldade de comercialização dos resultados da pesquisa científica e (2) produção inadequada (tanto qualitativa quanto quantitativa) de recursos humanos capazes de criar uma economia competitiva em nível mundial. Ademais, visava a auxiliar na transformação da África do Sul numa sociedade baseada no conhecimento.

De acordo com o Plano Decenal, a revolução da inovação na África do Sul deve ser guiada pela contribuição para a solução dos profundos desafios socioeconômicos enfrentados pelo país. Se, historicamente, o país é economicamente intensivo em recursos, o governo anseia, por meio do Plano, mudar esse quadro para que o país se torne uma economia baseada no conhecimento.

Os objetivos gerais do Plano Decenal de Inovação são: a) tornar a África do Sul uma das três maiores economias emergentes na indústria farmacêutica global; b) desenvolver o setor de lançamento de satélites, que ofereçam serviços especializados, científicos e relacionados a segurança, aos setores público e privado; c) promover segurança energética, baseada em matriz diversificada e sustentável; d) atingir participação de 25% do mercado global de catalisadores de hidrogênio e células a combustível; e) fazer do país um líder global em ciências do clima e respostas à mudança do clima e f) favorecer o cumprimento das metas de desenvolvimento do milênio.

Como forma de alcançar as metas mencionadas, o Plano Decenal destaca o papel do capital humano (cujo desenvolvimento se buscará por meio, por exemplo, dos centros de excelência) e da infraestrutura do conhecimento (a cargo das universidades, dos conselhos científicos, entre outros). A atração



de investimentos estrangeiros também é tida como essencial para o cumprimento dos objetivos.

Com vistas a melhorar o ambiente de investimentos em inovação, que limita a capacidade dos agentes do país de comercializar suas inovações tecnológicas, em 2008, foi criada a Agência de Inovação Tecnológica (Technology Innovation Agency), que passou a administrar não apenas o Innovation Fund, senão também outras sete entidades, entre elas o Programa Tshumisano (ver seção "Mudanças no Sistema Nacional de Inovação - 1997-2002").

No que se refere ao ensino superior, a África do Sul tem 23 universidades públicas, das quais seis universidades tecnológicas. Estatísticas relativas a 2010 indicam que foram concedidos cerca de 150 mil títulos a estudantes de graduação e pós-graduação naquele ano. Em 2005, o país formou cerca de 1.200 PhDs, dos quais quase a metade (561) em ciência, tecnologia e engenharia. O objetivo atual do governo é formar 3.000 PhDs ao ano na área de ciência, tecnologia e engenharia. Em relação a publicações científicas, a meta sul-africana é atingir 1,5% das publicações científicas mundiais até 2018 (como visto acima, atualmente a participação é de 0,6%).

Alguns projetos bem-sucedidos do país nos últimos anos referem-se à ciência espacial. A África do Sul desenvolveu os satélites Sunsat, lançado pela NASA em 1999, e Sumbandila, lançado na Rússia em 2009, e cuja importância permanece alta para o desenvolvimento do programa espacial do país (a Agência Espacial sul-africana foi criada oficialmente em 2010, embora muito pouco tenha sido produzido até o momento). Ambos são microssatélites financiados com recursos públicos, o primeiro criado por estudantes e professores da Universidade de Stellenbosch, e o segundo, pela empresa privada SunSpace, formada pelos integrantes da equipe que projetou o Sunsat.

A África do Sul obteve também vitória em sua candidatura para abrigar o "Square Kilometer Array" (SKA), maior radiotelescópio do mundo, a ser construído



por consórcio internacional até 2024. Em decisão anunciada em maio de 2012, ficou definido que a África receberá 70% das antenas do SKA (das quais 90% na África do Sul), e a Austrália e a Nova Zelândia, os outros 30%.

### CONCLUSÃO: LEGADOS DO *APARTHEID* E DESAFIOS PARA O FUTURO

A África do Sul enfrenta desafios típicos de outros países em desenvolvimento e, em particular, de seus parceiros BRICS, isto é, a formulação de políticas públicas (dentre elas, a de CT&I) com objetivo duplo de promover o desenvolvimento de tecnologias de ponta e, ao mesmo tempo, expandir o benefício tecnológico à grande maioria da população excluída. Nas próprias discussões políticas internas, a África do Sul usa como referências outras economias emergentes com melhores resultados em ciência, tecnologia e inovação, como Brasil, China e Índia, a fim de estabelecer suas próprias metas.

O caso da África do Sul, no entanto, é emblemático. Ao compartilhar desafios com as principais economias emergentes e, ao mesmo tempo, obstáculos característicos de democracias em processo de consolidação, o país sintetiza, em si, os dilemas do cenário de CT&I do mundo em desenvolvimento. De um lado, tem-se um país com infraestrutura e, mais amplamente, uma economia muito superior às dos demais países africanos. De outro, uma realidade na qual 23% da população do país ainda se encontra abaixo da linha de pobreza (embora o índice fosse 31% em 1995), em que o coeficiente Gini de desigualdade social apresentou regressão entre 1994 e 2012: de 0,59 para 0,63 e onde a maioria da população economicamente ativa não possui qualificação mínima para atender à indústria local. Não surpreende, portanto, a posição atual da África do Sul no recente *ranking* de educação básica organizado pelo World Economic Forum: 132ª posição entre os 144 pesquisados. No critério de performance em ciência e matemática, o país amarga a penúltima colocação entre os 144 países.



Como se procurou apresentar, a África do Sul desenvolveu, na segunda metade do século XX, um sistema de CT&I moderno e eficiente, mas o fez em condições perversas e excludentes. Caberá aos governos eleitos democraticamente aproveitar a infraestrutura científica construída pelo regime do *apartheid*, adaptando-a aos desafios que o cenário global apresenta atualmente, por meio de políticas que favoreçam a inovação e ampliem a fruição de seus benefícios por todo o povo sul-africano.

## BIBLIOGRAFIA

DEPARTMENT OF SCIENCE & TECNOLOGY (1996) *White Paper on Science and Technology*, disponível em: <http://www.dst.gov.za/index.php/legal-statutory/white-papers/361-science-a-technology-white-paper>

DEPARTMENT OF SCIENCE & TECNOLOGY (2008) *Ten-Year Plan for Science and Technology*, disponível em: <http://www.dst.gov.za/index.php/resource-center/strategies-and-reports/143-the-ten-year-plan-for-science-and-technology>

DEPARTMENT OF SCIENCE & TECNOLOGY (2002) *National research & development strategy*, disponível em: <http://www.dst.gov.za/index.php/resource-center/strategies-and-reports/174-national-research-a-development-strategy-2002>

GAILLARD, Jacques (2010) "Measuring Research and Development in Developing Countries: main characteristics and implications for the Frascati Manual" *In: Science, Technology and Society*. Vol. 15. Nr. 1

KAPLAN, David (2008). *Science and Technology Policy in South Africa: a critical assessment of past performance and of proposed future directions*. Oxford.

MAHARAJH, Rasigan, MOTALA, Enver & SCERRI, Mario (2010). "South Africa: reforming higher education and transforming the national system of innovation" *In* GÖRANSSON, Bo; BRUNDENIUS, Claes (Eds.) *Universities in transition: The Changing Role and Challenges for Academic Institutions*. Ottawa: Springer.



MARAIS, Hendrik & PIENAAR, Magdal (2010). "The Evolution of the South African Science, Technology and Innovation System 1994-2010: an exploration" *In: African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*. Vol. 2, N. 3 pp.82-109.

OECD (2007) *Review of the South African Innovation Policy*, Paris: OECD.

SCHAFFER, Daniel. *Science and Change in South Africa*. Disponível em <http://twas.ictp.it/news-in-home-page/news/science-and-change-in-south-africa>

SACESS (2012). *Supporting the EU access to South Africa's research and innovation Programmes*. Disponível em: [http://www.esastap.org.za/download/sa\\_ri\\_capacity.pdf](http://www.esastap.org.za/download/sa_ri_capacity.pdf)

WORLD ECONOMIC FORUM (2012), *The Global Competitiveness Report*, disponível em: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalCompetitivenessReport\\_2012-13.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2012-13.pdf)

[www.nrf.ac.za](http://www.nrf.ac.za)

[www.ska.ac.za](http://www.ska.ac.za)

**Pedro Luiz Carneiro de Mendonça** é Embaixador do Brasil em Pretória.

**Carolina von der Weid** é diplomata lotada na Embaixada do Brasil em Pretória.

**Gustavo Rosas** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Pretória.

---



## ***Alemanha***

---

### *BERLIM*

*Ciência, tecnologia e inovação na Alemanha*

---

### *MUNIQUE*

*Um exemplo de política regional de inovação:  
A Cluster Offensive da Baviera*

---



## **Ciência, tecnologia e inovação na Alemanha**

Everton Vieira Vargas

Marcelo Cid

Carla Bessa

*“A competência em inovação determinará nosso futuro”*

Roman Herzog, Presidente alemão, 1997.

### BREVE HISTÓRICO

Embora o moderno Estado alemão tenha sido criado apenas em 1871, o país tem tradição secular em pesquisa científica e desenvolvimento de tecnologia. A título de exemplo, pode-se lembrar que, ao longo da história, 25 elementos químicos dos 116 da tabela periódica foram descobertos ou sintetizados por cientistas alemães e que algumas das principais invenções do Ocidente, como a prensa de tipos móveis (1455) e o motor a explosão de quatro tempos (1876) foram desenvolvidas no país.

A pesquisa científica alemã teve grande impulso no final do século XIX e nas primeiras décadas do XX, especialmente nos campos da química e da mecânica. Também a física teve papel crucial nas primeiras décadas do século XX. O trabalho de cientistas alemães, em seu país ou no exterior, foi a base para o desenvolvimento da tecnologia nuclear e da indústria aeronáutica, por exemplo. A Alemanha é hoje o terceiro país com maior número de prêmios Nobel, atrás de Estados Unidos e Reino Unido.

Os anos 1960 marcam o início da atual política de inovação na Alemanha, até então inspirada no modelo norte-americano – o que significava, de forma geral, apoios pontuais a projetos de pesquisa, sobretudo na



área espacial, mais tarde na área de informática. No fim dos anos 1960, a pesquisa oceanográfica ganhou também grande incentivo. Nos anos seguintes, ainda na forma de subvenções estatais, a prioridade oscilou para os temas ambientais e contemplava, em geral, as grandes empresas. Uma pesquisa americana de 1979 contribuiu para a mudança dessa tendência: ela mostrou que empresas de pequeno e médio porte seriam mais beneficiadas com as subvenções na área de inovação do que as maiores.

Nos anos 1980, durante o governo de Helmut Kohl, o Estado alemão começou a mudar sua estratégia de apoio à pesquisa e inovação, passando a favorecer projetos de regulamentação e a fomentar a cooperação com o setor privado. Em grandes linhas, essa diretriz segue atual.

### INOVAÇÃO: IMPORTÂNCIA E DESAFIOS

Na comparação com outros países, a indústria alemã tem um peso muito grande no PIB do país. Segundo dados da OCDE, em 2008 a indústria alemã respondia por 23,1% do valor bruto, enquanto essa taxa era consideravelmente mais baixa na França (11,9%), na Grã-Bretanha (12,3%) e nos EUA (13,3%). A Alemanha é, pois, um país de economia industrial e exportadora, que tem como um dos seus pilares a inovação promovida pelo setor privado. A competitividade internacional alemã deve-se em grande parte ao elevado grau de especialização da produção industrial. Os pontos fortes da economia concentram-se em setores de média e alta tecnologia, como o automotivo, químico e de bens de capital. A pesquisa científica na Alemanha é, assim, muito fomentada pela indústria (recorde-se que grandes empresas têm seus próprios centros de P&D), em conjunto com a rede de universidades e instituições de caráter diverso – privadas, públicas e mistas, além de órgãos governamentais nos níveis federal e estadual. No total, são cerca de 750 instituições. Segundo dados do governo, o investimento anual total (2011) em Pesquisa e Desenvolvimento passa



dos 60 bilhões de euros – aí incluídos os gastos de todos os níveis de governo e também das empresas privadas, responsáveis por dois terços do total. O setor de P&D emprega 506 mil pessoas, dos quais 299 mil são cientistas e pesquisadores.

O tema inovação é constante no debate político alemão. Há um consenso de que investir em educação, ciência, tecnologia e inovação é estratégia essencial para a manutenção dos padrões de vida no país e reforçar sua inserção internacional. A Alemanha desenvolveu com êxito estratégias de modernização de vários setores industriais, mas o governo alemão reconhece que existem déficits nos campos de tecnologia de ponta. No contexto da globalização, julga-se crucial favorecer os investimentos em P&D. O objetivo é claro, mas as divergências quanto aos métodos são grandes, especialmente dada a história recente, que apresentou novas demandas de segurança e sustentabilidade para toda a cadeia produtiva do país.

A crise financeira de 2008/9 reforçou o consenso sobre a importância de elevar os investimentos em alta tecnologia, dada a necessidade de geração de empregos para o nível de qualificação da mão de obra local. Por meio de várias iniciativas governamentais, a Alemanha procura atingir os objetivos da chamada Estratégia de Lisboa (adotada em 2000 pela UE) – ou seja, aumentar os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento dos atuais 2,5% para 3% do Produto Interno Bruto até 2020<sup>1</sup>.

O Ministério Federal da Economia e Tecnologia (BMWi) divulgou em fevereiro de 2011 um documento que lançava as bases de uma nova política industrial com grande ênfase na inovação. A iniciativa ocorreu numa conjuntura em que diferentes atores – da imprensa, do setor privado e do estabelecimento político – reivindicavam do governo federal maior apoio às empresas alemãs, seja para fazer frente à crescente competitividade do produto industrial chinês, seja como forma de retaliar atitudes consideradas “desleais” e “contrárias aos princípios da livre-concorrência”

**1** O Ministério da Educação e Pesquisa da Alemanha prefere referir-se à “meta dos 10%”, anunciada em acordo entre os estados e o governo federal de 2008. Essa meta incluiria na mesma rubrica os investimentos em educação, ciência, tecnologia e inovação.



por parte de governos e empresas estrangeiras, inclusive de parceiros da União Europeia. No documento, o BMWi (Ministério Federal da Economia e da Tecnologia) faz uma forte aposta na inovação para assegurar a competitividade da indústria alemã nos mercados internacionais. O BMWi reafirma a opção por manter uma base industrial forte e competitiva, diferentemente do “modelo anglo-saxão”, que favoreceria especialização maior no setor de serviços. Segundo relatório do BMWi (2010), a extensão do avanço tecnológico das empresas alemãs no futuro dependerá, sobretudo, de sua capacidade de explorar o potencial que oferecem as chamadas tecnologias habilitantes (*enabling technologies*), que seriam: a) as tecnologias de produção, que podem revolucionar os processos de fabricação; b) as tecnologias óticas, usadas no processamento de imagens, na tecnologia de medição e de medicina, na iluminação e na produção de energia; c) as tecnologias de microsistemas; d) a nanotecnologia, que oferecerá novas oportunidades em tecnologia ambiental e energética, bem como na área da saúde; e e) a chamada “bioeconomia baseada em conhecimento”.

O chamado sistema dual de educação profissional (curso realizado em parte na empresa e em parte na escola profissionalizante) é uma característica de qualidade do sistema educacional alemão. Segundo o Relatório do BMWi, seus regulamentos e instituições devem ser mais flexíveis para poder adaptar-se ao progresso tecnológico e às mudanças estruturais. A indústria requer profissionais amplamente qualificados e flexíveis, bem como conteúdos modulares de ensino para poder qualificar seus futuros técnicos rapidamente com adequação ao mercado. Para isso, será necessário focalizar em conteúdos científicos para enfrentar a falta de mão de obra qualificada nessas áreas<sup>2</sup>.

**2 O BMWi também recomenda:**

“é urgentemente necessário aproveitar o potencial ocioso de jovens com histórico de migração”.

A baixa qualificação e integração da comunidade turca na Alemanha é um dos principais problemas sociais do país.

Os principais desafios no caminho da manutenção da liderança industrial alemã seriam: (1) a crescente competitividade industrial da Ásia, principalmente da China e da Índia; (2) a importância crescente dos temas ambientais e a necessidade de tomar medidas



3 A China representa um desafio de particular interesse para a Alemanha. Em poucos anos, o país tornou-se uma das maiores potências econômicas e científicas do mundo. Em vários setores, a competição com a China já incomoda a Alemanha. No setor dos carros elétricos, por exemplo, é bem possível que o país asiático desenvolva e domine em breve tecnologia de baixo custo e altamente competitiva. O governo alemão preocupa-se em desenvolver e fixar estratégias para reagir aos desafios de inovação chineses, especialmente nessa área. Para tanto, anunciou em 2011 uma estratégia setorial de coordenação entre indústria, órgãos estatais e centros de pesquisa, o chamado “Programa de Governo de Mobilidade Elétrica”, [http://www.bmbf.de/pubRD/programm\\_elektromobilitaet.pdf](http://www.bmbf.de/pubRD/programm_elektromobilitaet.pdf)

com o intuito de combater a mudança do clima; (3) a necessidade de assegurar fontes seguras e confiáveis de matérias-primas e energia; (4) o declínio demográfico alemão (segundo previsões mais pessimistas, até 2025, a população alemã poderá cair dos atuais 82 milhões para 77 milhões de habitantes) e seu provável impacto sobre o mercado de trabalho e os padrões de consumo locais; (4) a rápida evolução da tecnologia e a necessidade de acompanhar os principais desdobramentos da pesquisa científica em setores de ponta; e (5) a necessidade de administrar as cadeias globais de produção de maneira a minimizar vulnerabilidades, associadas, entre outras questões, às dificuldades de proteção dos direitos de propriedade intelectual.

O documento do BMWi expressa a preocupação de que a Alemanha perca a corrida tecnológica para outros países. Afirma haver estagnação no número de depósito de patentes por empresas e pessoas físicas alemãs – outrora a terceira maior usuária do sistema internacional de patentes, depois dos EUA e do Japão, a Alemanha foi superada em anos recentes pela China e pela Coreia do Sul<sup>3</sup>.

Também a chamada Comissão de Especialistas em Pesquisa e Inovação, órgão independente de avaliação (em atividade desde 2008) publicou recentemente (fevereiro de 2012, [http://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten/EFI\\_Kurzfassung\\_Englisch\\_2012.pdf](http://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten/EFI_Kurzfassung_Englisch_2012.pdf)) relatório sobre o desempenho alemão nas áreas de pesquisa, inovação e tecnologia, que aponta problemas e faz recomendações. De saída, quanto ao investimento em P&D, os especialistas preferem que a Alemanha se oriente na direção do grupo de países líderes e não no marco dos 3% (a Estratégia de Lisboa), se o país deseja manter posição competitiva no mercado global. Recorde-se que o Japão e os países escandinavos, por exemplo, já ultrapassaram a barreira dos 3%.

Para tanto, avalia a comissão, seria necessário desenvolver uma estratégia nacional de inovação, com distribuição de competências e metas mensuráveis,



além de maior especialização do sistema educacional (com alterações pontuais de currículos de áreas técnicas), maior cooperação entre as instituições de pesquisa e empresas e melhora da estrutura administrativa, com vistas a atrair mais investimento estrangeiro<sup>4</sup>. Na Alemanha, a maior parte dos incentivos públicos vai para a pesquisa pública; os incentivos do Estado para o setor privado são menores dos que os praticados em outros países de nível de desenvolvimento comparável. A forma mais comum de incentivo público entre os Estados-Membros da UE e da OCDE é o estímulo fiscal. A Alemanha, porém, resiste a esse tipo de incentivo. A Comissão de Especialistas recomenda a implementação de mais incentivos fiscais, para facilitar o financiamento de PMEs e tornar a Alemanha mais competitiva.

As transformações demográficas e o aumento do chamado fluxo de conhecimento na economia também representam grandes desafios para a Alemanha. A demanda por pessoal especializado tem crescido e causado mudanças estruturais no mercado. Para garantir a competitividade e a competência em inovação da Alemanha, avalia a Comissão de Especialistas, será preciso rever as políticas de formação e profissionalização, de modo a garantir respostas mais ágeis à estrutura e às exigências do mercado de trabalho. A Comissão de Especialistas recomenda as seguintes medidas, entre outras: a) fortalecimento dos cursos profissionalizantes; b) facilitação das condições de imigração para pessoal qualificado – com o patrocínio simultâneo de campanhas para melhor integração dessas pessoas na sociedade alemã; e c) melhoria das condições de trabalho para mulheres com filhos.

A ênfase na “economia verde” como objetivo estratégico para uma economia com menores emissões e maior conservação de recursos naturais funciona como vetor importante no desenvolvimento de tecnologias ambientais. Há aqui o propósito de criar e consolidar mercados para essas tecnologias não só na Alemanha e na Europa, mas também em outras partes do mundo, em particular em grandes países

*4 Apesar das medidas de austeridade fiscal que se tornaram a praxe desde a crise de 2008/9, o governo alemão comprometeu-se a investir 12 bilhões de euros adicionais em educação e P&D no período 2010-2013. Sob a rubrica do programa “High-Tech Strategy”, coordenado pelo Ministério da Educação e Pesquisa (BMBF), foram destinados 4 bilhões de euros para investimentos nas chamadas “tecnologias habilitantes”. Os governos dos estados (Länder) alemães foram igualmente chamados a investir maiores somas em educação e pesquisa.*



como o Brasil. As medidas regulatórias e de incentivo adotadas pelo governo para promover a economia verde têm nas tecnologias ambientais e na inovação a elas associadas um elemento importante da estratégia maior de criar novos paradigmas que estimulem o crescimento, o emprego e a sustentabilidade. O Brasil, pela expansão econômica que registrou nos anos recentes e pelo potencial que encerra, é visto como país capaz de atuar como catalisador para a expansão geral da tecnologia ambiental e da indústria de eficiência energética.

A questão energética encerra grande desafio e estímulo para o desenvolvimento de novas soluções e produtos. A transição energética (*Energiewende*), aprovada em 2011, prevê o abandono da energia nuclear, a redução do uso de combustíveis fósseis e a expansão do uso de energias de fontes renováveis (principalmente eólica e solar). O debate sobre energia não é novo. Grande utilizadora do carvão como fonte energética, a Alemanha é também um dos países que mais se empenham nos esforços globais de redução das emissões de CO<sub>2</sub>. O Ministério do Meio Ambiente é o órgão mais influente na definição da política energética, mas esse papel não é incontroverso. Já em 2008, a Alemanha cumpriu a meta que lhe coube pelo Protocolo de Quioto para reduzir suas emissões (21% abaixo das emissões de 1990). Até 2020, a meta é reduzir as emissões em 40% relativamente a 1990.

Segundo projeções, em 2022, 54% da eletricidade consumida na Alemanha será gerada a partir de fontes renováveis – atualmente são 25%<sup>5</sup>. Essa mudança, forçada principalmente pela opinião pública logo após o acidente nuclear em Fukushima, ainda gera debate no setor produtivo ante os seus custos. Como se vê, a expansão do uso das energias renováveis tem sido grande – o que se traduz muitas vezes como um problema para o governo federal: hoje, a eletricidade gerada por fontes renováveis não pode ser integrada instantaneamente no sistema, em função da insuficiência de redes de transmissão e dos sistemas de armazenamento. Contudo, esse

5 Para manter a transição nessa curva, a necessidade de investimento seria da ordem de 350 bilhões de euros até 2030, com o preço final da energia elétrica subindo até 35%.



cenário sugere também perspectivas econômicas interessantes para uma Alemanha de alta tecnologia. O *Atlas de Tecnologia Ambiental*, publicado pela Consultoria Roland Berger (3ª edição, 2012), informa que a Alemanha detém 15% do mercado global de tecnologias ambientais, estimado em 300 bilhões de euros. A fatia referente à eficiência energética é de um terço desse mercado.

Empresas alemãs vêm cada vez mais se posicionando no mercado internacional de tecnologias de energia renovável. Assinale-se, porém, que apesar da ênfase do governo na energia renovável, a expansão do seu uso não ocorre sem debate interno. As dificuldades para a introdução de 10% de etanol na gasolina (medida que deveria ter entrado em vigor em 2011, mas que foi adiada ante a pressão de *lobbies* contrários) ilustram que medidas como essa, capazes de contribuir para redução ainda maior das emissões, enfrentam oposição dos interesses estabelecidos. A inovação, portanto, requer uma política de persuasão e cooptação, que, mesmo no caso de um país como a Alemanha, pode encontrar obstáculos formidáveis.

A implementação bem-sucedida da transição energética, aliada a mudanças no cenário global de energia, podem significar grandes oportunidades econômicas para as empresas do país. Estudos encomendados pela Federação da Indústria Alemã (BDI) preveem elevação contínua no potencial de vendas alemãs no mercado global de tecnologia energética – de cerca de 42 bilhões de euros, em 2011, para aproximadamente 60 bilhões de euros em 2020 – um aumento de quase 40%.

## O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES

O aproveitamento eficiente das novas oportunidades depende de uma grande coordenação entre todos os atores do cenário de inovação do país – governo, instituições independentes de pesquisa, universidades, empresas privadas e outros. Nesse contexto, o papel das universidades alemãs no cenário de C,T&I no



país é essencial – o que todos os atores envolvidos reconhecem amplamente. Contudo, as universidades geralmente consideram que não recebem volume adequado de investimentos. Dada a quantidade de instituições independentes de pesquisa – Fraunhofer, Helmholtz, Max Planck e muitas outras – é fácil compreender que, apesar do volume total de recursos aplicados, a disputa por verbas seja acirrada. Nesse cenário, as universidades têm a desvantagem de normalmente não receberem financiamento de empresas privadas, como é o caso, por exemplo, da Sociedade Fraunhofer. De fato, especialistas recomendam medidas que facilitem a interação das universidades com as empresas privadas, como a possibilidade de comercialização direta de produtos ou soluções desenvolvidos nas instituições de ensino superior. Igualmente necessários, segundo a comissão, são projetos de cooperação entre as universidades e os centros de pesquisa não acadêmicos.

No amplo panorama das instituições inovadoras alemãs, cabe menção especial a duas em particular: a Fraunhofer, a Max Planck e a Helmholtz.

A Sociedade Fraunhofer concentra-se em pesquisa aplicada, ou seja, em estreita cooperação com a indústria. Seu nome é uma homenagem ao cientista e empresário alemão Joseph von Fraunhofer (1787-1826). Conta atualmente com 80 institutos e cerca de 20 mil funcionários, dois terços dos quais dedicados à pesquisa em sete grandes áreas: informação e tecnologia da comunicação, ciências biológicas, microeletrônica, luz e superfícies, tecnologia de produção, materiais e componentes e defesa e segurança. A Fraunhofer ocupa o 14º lugar no *ranking* alemão de solicitação de patentes – em 2009 (informação mais recente disponível), a Sociedade registrou 675 patentes. Esses números fazem dela a principal instituição de pesquisa da Europa, desempenhando função essencial no sistema de inovação alemã – seja na promoção da difusão da tecnologia entre pesquisadores e o setor privado, seja na própria estruturação de projetos de pesquisa cofinanciados pelo orçamento público e pelo setor



produtivo. Seu êxito no fomento à inovação é fato amplamente reconhecido.

Cada Instituto Fraunhofer é livre para formar parcerias para projetos individuais, e diversos deles trabalham em estreita cooperação com outros centros de pesquisa, universidades e empresas privadas. Há 19 *clusters* desse tipo na Alemanha. O orçamento total da Sociedade Fraunhofer em 2011 foi de 1,4 bilhão de euros, dos quais: 372 milhões de euros provenientes do chamado “fundo institucional”; 463 milhões de repasses da indústria; 406 milhões do governo federal e dos estaduais; 65 milhões da Comissão Europeia; 96 milhões de outras fontes (parcerias internacionais etc.). A relação da Fraunhofer com a iniciativa privada é bastante variada. É possível elaborar projetos de colaboração (com base em contrato específico) para pesquisas bem determinadas, ou para o desenvolvimento de produtos e/ou processos; também há casos de cooperação com empresas para pesquisa custeada por fundos públicos; a própria Fraunhofer pode iniciar ou “incubar” empresas de pequeno ou médio porte (as chamadas *spin-outs*, que oferecem ao mercado tecnologia desenvolvida em algum instituto Fraunhofer – foram mais de 120 na última década); por fim, há o licenciamento de patentes – o caso do MP3, que rende alguns milhões de euros por ano ao Fraunhofer IIS (Institut für Integrierte Schaltung, Instituto de Pesquisas em Circuitos Integrados), é o mais famoso. A Fraunhofer pode buscar ativamente parcerias na indústria (oferecendo seus produtos e processos em feiras, congressos etc. ou em visitas a determinadas empresas) ou, no caso dos institutos mais considerados, atrair demanda já existente.

A expansão da atividade internacional da Fraunhofer é uma tendência da última década, em razão do surgimento de centros de excelência (como universidades e centros de pesquisa) fora da Alemanha em alguns temas que interessam à Sociedade, assim como a necessidade de captação de recursos. A Fraunhofer tem presença mais marcante nos Estados Unidos, com dez centros e uma subsidiária. Tem, além disso, escritórios de representação ou



projetos de cooperação em andamento na Austrália, Indonésia, Cingapura, Índia, China, Coreia do Sul, Japão, Egito, Dubai, Chile e em vários países europeus. Os objetivos da Fraunhofer em suas iniciativas internacionais são os seguintes: a) reforçar o papel da Fraunhofer como “fornecedor profissional de Pesquisa e Desenvolvimento”; b) expandir o perfil de competência científica da Sociedade; c) “atrair os melhores pesquisadores”; e d) assumir papel ativo em P&D na União Europeia. Com o Brasil, tem sido intensa a cooperação da Fraunhofer com o SENAI e no estabelecimento da EMPRAPII (Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial), claramente inspirada no modelo alemão.

Ao lado da Sociedade Fraunhofer, a Sociedade Max Planck é a mais respeitada e tradicional instituição científica da Alemanha. Até hoje, 32 cientistas ligados à Sociedade Max Planck receberam o Prêmio Nobel. Em complemento à Fraunhofer, que desenvolve pesquisa aplicada, a Max Planck dedica-se à pesquisa básica. Possui cerca de 14 mil funcionários na Alemanha; fazem parte de sua rede 80 institutos de pesquisa, que cobrem todas as áreas do conhecimento. Seu orçamento total em 2011 foi de 1,4 bilhão de euros, custeado pelo governo federal e pelos governos estaduais da Alemanha. Internacionalmente, a Max Planck procura associar-se a centros de excelência e é uma prova da rigidez de seus critérios o número de Institutos Max Planck fora da Alemanha: apenas nove.

Caberia citar também a Associação Helmholtz, composta por 17 instituições de pesquisa (principalmente das áreas de medicina e biologia, com três prêmios Nobel em sua história), 30 mil funcionários e orçamento anual de 3 bilhões de euros, custeados pelo governo federal, pelos governos estaduais e contratantes privados, e a Associação Leibniz, de vocação universalista, que congrega 87 instituições de pesquisa, tem 17 mil funcionários e orçamento anual de 1,3 bilhão de euros, também dividido entre os dois níveis de governo e a iniciativa privada. Embora essas instituições de pesquisa básica sejam



menos inovadoras, prezam pela transferência de conhecimento a centros de pesquisa aplicada.

### A DFG

A Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, Fundação Alemã de Pesquisa Científica), institucionalmente independente, é a maior agência de financiamento à pesquisa da Alemanha. Seu orçamento é de cerca de 2,2 bilhões de euros por ano (2011), composto principalmente de recursos federais e estaduais. Embora 99,7% do orçamento seja oriundo dos governos federal e estaduais, a entidade possui estatuto de direito privado e grande autonomia de decisão quanto à aplicação de seus recursos.

### O BMBF

No nível governamental, recorde-se que o estímulo à inovação é tarefa assumida por diversos ministérios, seja no financiamento de pesquisas, seja na coordenação de atividades de outros atores. Contudo, papel primordial é o do Ministério de Educação e Pesquisa (BMBF), que cumpre ademais a tarefa de periodicamente divulgar “marcos conceituais”, ou estratégias de longo prazo, estimulando assim também o debate acadêmico sobre o tema inovação e desenvolvimento econômico. Exemplo recente é a discussão sobre a chamada bioeconomia, conceito a que o BMBF tem se referido na coordenação de diversos projetos sob sua responsabilidade temática. O objetivo do governo alemão, conforme explicitado no documento *National Research Strategy BioEconomy 2030* ([http://www.bmbf.de/pub/bioeconomy\\_2030.pdf](http://www.bmbf.de/pub/bioeconomy_2030.pdf)) é “estabelecer as condições para uma economia biosustentável até 2030”, e desse modo “assumir maior responsabilidade internacional nos temas de produção de alimentos, *commodities* e energia de biomassa, assim como na proteção do meio ambiente e do clima”. Para isso, “o governo federal procurará promover pesquisa e inovação de modo a facilitar a transição estrutural de uma economia baseada no petróleo para uma



economia biobaseada, que deverá oferecer grandes oportunidades de crescimento e emprego”. Na definição do BMBF, o conceito de “economia biobaseada” pode incluir um grande número de setores, como agricultura, manejo florestal, pesca, celulose e papel, couros, têxteis, indústrias químicas e farmacêuticas, além de energia. Correspondentemente, soluções e produtos “biobaseados” são cada vez mais frequentes na indústria automotiva, na construção civil e em outros setores econômicos.

## PRINCIPAIS PROGRAMAS DE INCENTIVO À PESQUISA E INOVAÇÃO

### Programas no âmbito da União Europeia

A Alemanha, principal economia da Europa, beneficia-se de programas comunitários de estímulo à inovação. A Comissão Europeia apresentou em novembro de 2011 um pacote de medidas destinadas a estimular a pesquisa científica, a inovação e a competitividade do bloco. O Programa Horizonte 2020 prevê investimentos de até 80 bilhões de euros em pesquisa e inovação. Em paralelo, anunciou-se também novo programa complementar de reforço da competitividade e da inovação nas PMEs, com um orçamento adicional de 2,5 bilhões de euros. Esses programas cobrem o período de 2014 a 2020.

O Horizonte 2020 reúne, pela primeira vez, todo o financiamento de pesquisa e inovação da UE num único programa. Seu foco será principalmente produtos e serviços inovadores que proporcionem novas oportunidades empresariais e melhorem a qualidade de vida da população. Ao mesmo tempo, o programa procura simplificar regras e procedimentos, a fim de beneficiar mais pesquisadores de alto nível e uma gama mais vasta de empresas inovadoras. As pequenas e médias empresas, fortemente representadas na indústria alemã, participam com apenas 12% do programa-quadro de pesquisa da União Europeia. O Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), de acordo com a estratégia Horizonte 2020,



deve focalizar ainda mais em pesquisa, desenvolvimento e inovação em benefício de pequenas e médias empresas. A atuação da Comissão Europeia e dos Estados-Membros para melhorar a situação das PMEs deverá continuar.

### Programas do governo federal alemão

O Ministério da Economia e Tecnologia publicou em julho de 2012 o documento intitulado *Política tecnológica e de inovação – novas iniciativas para uma Alemanha atraente à tecnologia*, em resposta às resoluções tomadas na Comissão Europeia e ao Programa Horizonte 2020. Nesse documento, a Alemanha estabelece as seguintes metas:

- Apoiar a competitividade, principalmente na área de telecomunicações;
- Diminuir o aparato burocrático;
- Conceder estímulos fiscais para apoio a atividades de pesquisa e desenvolvimento;
- Implementar medidas de proteção à propriedade intelectual e apoiar a aprovação de uma patente europeia;
- Impulsionar a criação de uma estratégia de “redes inteligentes”, para aumentar a segurança na transferência de dados eletrônicos;
- Apoiar a transferência de tecnologia através da implementação de normas e indicadores e reforçar o poder de instituições de controle, como a Sociedade de Acreditação Alemã;
- Acelerar a chegada de novos produtos ao mercado, por meio de normas regulamentadoras e aperfeiçoamento das técnicas de *marketing*;
- Criar um instrumento que assegure o fornecimento de mão de obra às empresas que investem em inovação;



- Facilitar a imigração de especialistas com instrumentos como o “cartão azul EU”, que oferece direito de estadia e trabalho para pessoas altamente capacitadas;
- Criar um centro de competência profissional, para garantir o fornecimento de mão de obra especializada a empresas de pequeno e médio porte;
- Apoiar a melhoria e ampliação do acesso à internet, através de medidas como a estratégia chamada “Cloud Computing”.

#### Medidas e projetos do Ministério da Economia e Tecnologia da Alemanha (BMW)

- Projeto de subvenção a capital de risco: esse projeto busca contemplar investidores privados, principalmente os chamados *business angels*, ou seja, os que apoiam novos empreendedores na área de inovação. O intuito é aumentar o capital dessas empresas. Esse projeto inspira-se no programa inglês “Enterprise Investment Scheme”, que impulsionou o financiamento de capitais de risco na Inglaterra. Para tanto, planeja-se a criação de um fundo comum (em conjunto com o Fundo Europeu de Investimentos), com volume inicial de 60 milhões de euros, para ressarcir em parte alguns *business angels* selecionados;
- O Fundo High-Tech para o capital inicial de novas empresas na área de tecnologia é uma parceria público-privada;
- O projeto “Exist” é uma iniciativa em parceria com universidades, que estimula os estudantes a abrir empresa própria e, com isso, colocar suas inovações mais rapidamente no mercado. Dez universidades já foram premiadas por suas ideias e projetos. O programa possibilitou, em 2012, o apoio a mil equipes fundadoras, que levaram seus produtos inovadores ao mercado. Esse projeto foi baseado no “Lean Start-ups” americano;



- Continuação do Concurso Técnicas de Informação e Comunicação Inovadoras, que premia o melhor candidato com uma quantia de 30 mil euros e consultoria para a fundação de sua empresa;
- Viabilização de empréstimos e controle de crédito simplificados. Mediação entre empreendedores e bancos;
- Continuação do Programa Central de Inovação para as PMEs. O montante de 390 milhões de euros do ano 2011 foi elevado para 500 milhões este ano;
- Projetos de consultoria especializada para apoio a *clusters* de investimento, com o intuito de prepará-los a cumprir os requisitos impostos pela Comissão Europeia;
- Projeto de otimização da utilização do mercado internacional, através da criação de câmaras de comércio e incentivo a viagens de delegações ao exterior com foco em política de inovação, incentivo a maior troca de informações através da agência federal Germany Trade and Invest, para atrair investidores estrangeiros que queiram produzir, pesquisar e desenvolver na Alemanha; e
- Estímulo das compras governamentais de produtos inovadores, sobretudo na área de TI.

## REFERÊNCIAS

COMISSÃO INDEPENDENTE DE ESPECIALISTAS EM PESQUISA E INOVAÇÃO. *Relatório – 2012*, acessível no endereço [http://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten/EFI\\_Kurzfassung\\_Englisch\\_2012.pdf](http://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten/EFI_Kurzfassung_Englisch_2012.pdf)

MINISTÉRIO FEDERAL DA EDUCAÇÃO E PESQUISA (BMBF). *Regierungsprogramm Elektromobilität*, acessível em [http://www.bmbf.de/pubRD/programm\\_elektromobilitaet.pdf](http://www.bmbf.de/pubRD/programm_elektromobilitaet.pdf)

MINISTÉRIO FEDERAL DA ECONOMIA E TECNOLOGIA (BMWi). *Im Fokus: Industrieland Deutschland. Stärken ausbauen –*



Schwächen beseitigen – Zukunft sichern. (*Em Foco: Alemanha – País Industrial. Fortalecer as capacidades – superar as fraquezas – garantir o futuro*). Outubro de 2010, acessível em <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/im-fokus-industrieland-deutschland,property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>

ROLAND Berger Strategy Consultants. *GreenTech Atlas 3.0 – 2012*. Estudo encomendado pelo Ministério Federal do Meio Ambiente. Pode ser solicitado gratuitamente no endereço eletrônico <http://www.bmu.de/bestellformular/content/4159.php#2530>

WATSON, Peter. *The German Genius: Europe's Third Renaissance, the Second Scientific Revolution, and the Twentieth Century*. Harper Perennial, 2011.

**Everton Vieira Vargas** é Embaixador do Brasil em Berlim.

**Marcelo Cid** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Berlim.

**Carla Bessa** é auxiliar administrativa da Embaixada do Brasil em Berlim.

---



## ***Um exemplo de política regional de inovação: A Cluster Offensive da Baviera***

Antonio Carlos Coelho da Rocha  
Lorenz Wagner

### INTRODUÇÃO

Em 2000, representantes dos países membros da União Europeia (UE) assinaram o acordo denominado “Agenda de Lisboa”. O alvo declarado deste papel estratégico era o de fazer da UE a “economia do conhecimento mais competitiva e dinâmica do mundo, antes de 2010, capaz de um crescimento econômico duradouro, acompanhado por uma melhoria quantitativa e qualitativa do emprego e uma maior coesão social”. Teve, em 2010, continuidade na agenda chamada “Europa 2020”.

A estratégia aposta, entre outros aspectos, no incentivo à pesquisa e à inovação – os países aderentes declararam sua disposição de investir continuamente, no mínimo, 3% do seu PIB no fomento de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Através de programas de incentivo nas áreas de inovação e *know-how* tecnológico, espera-se um aumento na competitividade da UE na cada vez mais acelerada corrida global.

De maneira não comparativa, o seguinte artigo visa a apresentar um exemplo regional, entre muitas iniciativas governamentais na Alemanha, de fomento à inovação, o qual vem sendo considerado um sucesso pela maioria dos observadores. Trata-se do programa intitulado “Cluster Offensive Bayern” (COB), instituído pelo governo estadual da Baviera em 2006.



## CLUSTERS

O conceito de *clusters*, redes integradas formadas por instituições de pesquisa, investidores e empresas de toda a cadeia de fornecedores, não é novo. Pelo contrário, existem há séculos exemplos de núcleos que unem a investigação tecnológica à sua aplicação prática: as cortes feudais da Renascença, a produção de têxteis no berço da industrialização britânica, os núcleos de indústria automotiva em Detroit, cadeias de fornecedores de alta tecnologia no “Silicon Valley”, podem ser considerados como modelos históricos de êxito.

Não obstante o fato de que o funcionamento exato e o suposto benefício trazido pelos *clusters* são objeto de amplo debate (vide abaixo), estes representam, atualmente, um conceito extremamente popular entre governos no mundo inteiro em busca de políticas de tecnologia e estratégias de inovação, por serem relativamente fáceis de implementar e darem resultados visíveis e rápidos.

A política dos *clusters* baseia-se na crença de que “a competitividade de empresas em uma ordem econômica global também depende [...] de fatores locais: proximidade geográfica, intercâmbio pessoal e encontros informais. Empresas organizadas em *clusters* são mais inovadoras e produtivas porque têm acesso a uma rede densa de fornecedores especializados, relevantes instituições de pesquisa e pessoal qualificado em sua imediata proximidade” (declaração no *website* oficial da COB, <http://www.cluster-bayern.de/themen/ziele-und-struktur/>, consulta em 06/10/12). Para um *cluster* funcionar bem, deve haver integração horizontal – cooperação entre empresas do mesmo setor – e vertical – acordos estáveis entre as várias entidades da cadeia de fornecimento (fornecedores, fabricantes, distribuidores e compradores) – além da mencionada proximidade geográfica. Dados esses fatores, o *cluster* permite e facilita a investigação de novas tecnologias e sua consequente “tradução” mais imediata possível para a inovação técnica, tanto no desenvolvimento de pro-



duto quanto no processo de produção. Resumindo, a implementação de um *cluster* tem como objetivo principal o eficiente aproveitamento econômico de novas descobertas científicas.

## A BAVIERA

Estado situado no Sudeste da Federação Alemã, atualmente com pouco mais de 12 milhões de habitantes, a Baviera – apesar de ser, pelo padrão alemão, geograficamente extensa – conta com apenas duas aglomerações urbanas: Munique e Nuremberg. Longe dos berços da industrialização alemã que se iniciou nas regiões no Oeste da Alemanha em meados do século XIX (especialmente ao longo dos rios Reno e Ruhr), esse Estado, durante muito tempo, manteve uma economia baseada na agricultura e na pequena indústria artesanal, dependendo fortemente da importação de bens fabricados do exterior. Com poucas exceções locais, foi somente depois da Segunda Guerra Mundial que se deu início a uma mudança fundamental na estrutura econômica da Baviera como um todo. Esta pode ser considerada completa com a implementação da “High-Tech-Offensive Bayern” [Ofensiva de Alta Tecnologia da Baviera], em 1999. Foi, entre outros fatores, a aposta em indústrias de tecnologia avançada, em educação de qualidade e no incentivo à inovação que fez desse Estado um dos mais ricos da Federação. Hoje, a Baviera é prezada pela sua altíssima qualidade de vida (a qual se deve, entre outros fatores, à quase ausência de indústrias poluentes), tem o mais baixo índice de desemprego na Alemanha, é o Estado com a menor dívida externa *per capita* e possui uma estrutura econômica diversificada e extremamente estável, com um bom equilíbrio entre *Global Players* e PMEs. Número expressivo de empresas de renome internacional e atuação global tem sede na Baviera (entre elas, Siemens, BMW, Audi, Linde, Adidas, MAN e outras), a região conta com polos de inovação tecnológica de nível mundial (por exemplo, nas áreas de energias renováveis, química, biotecnologia, farmacêutica, automotiva, informática, nanotecnologia e outras), algumas das mais importantes IESs do país



(entre estas, duas de apenas 11 “Universidades de Excelência” em toda Alemanha, ambas em Munique) e gera um PIB anual de 446,4 bilhões de euros (ou € 35.545,00 *per capita*, dados de 2011).

### A “CLUSTER OFFENSIVE BAYERN”

A estratégia COB da Secretaria Estadual da Economia da Baviera, no âmbito do programa “Allianz Bayern Innovativ”, em sua forma atual, consiste no fomento de 19 *clusters* em setores-chave, a saber:

- Automotivo;
- Tecnologia ferroviária;
- Logística;
- Aeronáutica e aeroespacial;
- Navegação por satélite;
- Novos materiais;
- Química;
- Nanotecnologia;
- Biotecnologia;
- Medicina;
- Energia;
- Tecnologia ambiental;
- Florestas e madeiras;
- Alimentação;
- Tecnologia da informação e comunicação;
- Sensores e tecnologia eletrônica de ponta;
- Mecatrônica e automação;
- Serviços financeiros; e
- Mídia.

No total, cerca de 5.000 empresas estão associadas à COB; foram celebrados 4.700 congressos, simpósios e demais eventos (contando com mais de 270 mil participantes) e mais de 700 projetos conjuntos já foram lançados no âmbito do programa. Entre 2006 e 2011, o governo Estadual da Baviera disponibilizou € 45 milhões para a Ofensiva; o orçamento para os anos 2012-2015 será de € 21,6 milhões. Adicionalmente, os próprios 19 *clusters* já arrecadaram cerca de € 83 milhões de programas de fomento do governo federal e da União Europeia. Entre eles, três ainda recebe-



ram destaque como “clusters de ponta” pelo governo federal da Alemanha e receberão apoio adicional de recursos federais (no total, € 120 milhões ao longo de cinco anos): o núcleo “m4”, de biotecnologia/farmacêutica, em Munique; o Centro de Tecnologia Médica “Medical Valley”, na região metropolitana de Erlangen-Nuremberg; e o “MAI Carbon”, cluster de 68 empresas na área de novos materiais à base de carbono, no triângulo Munique-Augsburgo-Ingolstadt.

As áreas de fomento da COB refletem, não muito surpreendentemente, a “identidade econômica” da Baviera: trata-se de uma mistura particular de setores tradicionais (por exemplo, “florestas e madeiras”) com setores de alta tecnologia e serviços, que foi descrita, de maneira jocosa, pelo antigo Presidente da RFA, Roman Herzog, como “Laptop und Lederhose” – uma aliança feliz entre o tradicional (a famosa calça de couro do traje típico regional) e o moderno (computador portátil).

A natureza dos clusters bávaros não é homogênea – alguns contam com apenas algumas empresas e instituições envolvidas, enquanto outros incluem centenas de agentes, desde grandes institutos de pesquisa a subnúcleos altamente especializados, de empresas multinacionais a microcentros de produção em escala quase artesanal. Alguns têm sua base em convênios de colaboração de longa data entre empresas da mesma região ou do mesmo setor, outros cresceram ao redor de renomados centros de investigação tecnológico-científica e outros ainda nasceram de políticas governamentais de desenvolvimento regional, tendo sido estabelecidos recentemente. Todos, porém, possuem algum tipo de órgão administrativo e representativo, cuja função é a de criar redes de contato e facilitar a comunicação entre as entidades envolvidas, providenciar condições para a expansão e a consolidação do cluster e monitorar, de forma contínua, os processos internos e externos do mesmo.

Varia também o grau de interação entre os protagonistas dentro dos clusters individuais: enquanto uns



cooperam diretamente, circulando pessoal, material e conhecimento entre si, outros mantêm distância maior e se limitam à troca de informações (quando considerada oportuna). De fato, não é sempre fácil definir exatamente o que, afinal, constitui um *cluster* – questão que, no âmbito da COB, costuma ser respondida por “um *cluster* é um conjunto de atores que aderem a este programa, gerenciado por uma entidade central” (citando um representante da Secretaria Estadual da Economia, em entrevista de 2009). Devido à sua natureza um tanto vaga e à complexidade estrutural e funcional destes “organismos”, é problemático quantificar os benefícios por eles gerados: como calcular o efeito positivo de um *cluster* institucionalizado, em comparação à situação – meramente hipotética – da ausência do mesmo?

## AVALIAÇÃO

É claro que existem indicadores razoavelmente confiáveis para medir o sucesso de um *cluster*: número de inovações geradas, grau de satisfação dos participantes, índice de crescimento, entre outros. Mas parece impossível, na prática, apontar com algum grau de exatidão os motivos do êxito de um e do insucesso de outro. Pelo contrário, a imprecisão conceitual do *cluster* acarreta enormes dificuldades na explicação do seu funcionamento – tanto é que, por vezes, o sucesso de uma iniciativa parece ter mais a ver com o poder (autos) sugestivo do conceito “*cluster*” do que com qualquer benefício identificável trazido por sua oficialização. Este é o motivo principal pelo qual existem opiniões bastante divergentes quanto à avaliação da COB.

A iniciativa foi criticada por “não distinguir entre política de tecnologia e política de inovação” – as instituições de pesquisa de base, principalmente as universidades tradicionais, lamentam o foco (excessivo, ao seu ver) da COB na inovação para fins lucrativos, o qual resultaria no fomento às áreas de pesquisa com as melhores perspectivas de comercialização a curto prazo, em detrimento daqueles projetos que seriam



“menos fáceis de vender”. Foi acusado, também, o fato de a política de *clusters* reforçar, em primeiro lugar, estruturas e tendências já existentes, beneficiando, assim, às grandes empresas e aos núcleos de P&D já renomados, mais do que a entidades menos conhecidas e conceituadas no mercado. Merecem menção ainda a baixa transparência na distribuição de recursos, a falta de legitimação democrática da crescente influência política das empresas protagonistas, a não inclusão de ONGs (movimentos sociais e ambientalistas, por exemplo) nos *clusters* e o aumento de disparidades regionais percebido por alguns observadores. As críticas, justas ou não, podem ser resumidas de forma que se trata, no caso da COB, de uma política que promove o crescimento acima da igualdade, perigo comum em muitas políticas de inovação da atualidade.

A despeito de que o conceito de *cluster*, em si, é teoricamente problemático, que nem todos os *clusters* bávaros foram igualmente bem-sucedidos e que a política de *clusters* não representa, de forma alguma, “remédio universal” milagroso, vale constatar, entretanto, que a COB, como um todo, não é considerada um sucesso apenas por instituições governamentais. Na sua avaliação independente, em 2011, o renomado Instituto Fraunhofer para Investigação de Sistemas e Inovação (ISI), de Karlsruhe, chega a conclusões predominantemente positivas no tocante à iniciativa.

No seu relatório, o instituto expõe que 46% dos participantes da COB afirmaram usufruir regularmente de serviços oferecidos pelas plataformas do seu respectivo *cluster* e/ou participar de atividades relacionadas a este. O índice médio de satisfação dos participantes com os efeitos da iniciativa era 2,2 entre todos os *clusters* (em escala de 1 a 5; 1 equivalendo a “muito satisfeito”). Contrariando a crítica de alguns de que o programa teria “dado força aos fortes”, constata-se que os *clusters* teriam beneficiado consideravelmente às PMEs (pertencendo mais de 60% das empresas bávaras organizadas em *clusters* a esta categoria). Em média, os *clusters* haviam atingido um grau de financiamento próprio de 30%,



sendo a meta de 50% até 2015. Quase todas as IESs da Baviera com cursos e programas de pesquisa relevantes para a COB estavam tomando parte em atividades de *cluster*.

Quatro *clusters* (Alimentação, Serviços Financeiros, Novos Materiais e Sensores) tinham proporcionado benefícios extraordinários aos seus membros, principalmente às empresas envolvidas; 12 haviam atingido as metas previamente estabelecidas, efetuando cooperações vantajosas e demais acréscimos expressivos. No caso de apenas cinco *clusters* (Mídia, Automotiva, Biotechnology, Logística e Tecnologia Médica) os efeitos da Ofensiva revelaram-se potencialmente inadequados, devido a fatores variados, tais como o surgimento de novos agentes concorrentes, ou porque as ofertas do *cluster* não respondiam às necessidades da área (chegando, em alguns casos, a serem consideradas supérfluas), criando a necessidade de reavaliação ou reestruturação, ou até da procura de caminhos alternativos para assegurar a competitividade desses setores. Em consequência dos resultados da avaliação, quatro núcleos serão reestruturados para *networks* e os *clusters* Aeroespacial e Navegação por Satélite serão fundidos para reforço de sinergias. Até a próxima avaliação global da COB, em 2015, serão implementadas as medidas indicadas pelo relatório vigente.

## RESUMO E CONCLUSÃO

As experiências da COB revelaram a importância dos seguintes pontos, que – supõe-se – são aplicáveis também a outras iniciativas do mesmo gênero. Para assegurar, então, a efetividade global de uma política de inovação, é vital haver:

- análise detalhada, prévia à implementação, levando em consideração fatores locais e imateriais (*soft factors*);
- avaliação contínua e monitoramento independente, aplicação dos resultados;



- coordenação centralizada para evitar redundâncias;
- transparência máxima, intensiva comunicação externa;
- fomento a projetos sustentáveis e de longa duração;
- inclusão de PMEs e atores variados, evitando dependências unilaterais e “monoculturas”; e
- reforço de atividades de cooperação “cross-cluster” (onde/quando cabível) e internacionais.

O presente artigo procurou apresentar, de forma sucinta, um exemplo isolado de política de inovação em uma região de crescente relevância econômica para o Brasil. Não foi possível delinear aqui, em devido detalhe, o contexto da COB no nível de políticas de inovação da República Federal da Alemanha e da União Europeia que possibilitaria um estudo comparativo das inúmeras iniciativas desse gênero no plano global. Trata-se então, no caso, de um retrato muito resumido de uma política cuja avaliação cuidadosa talvez possa servir de inspiração para projetos semelhantes – atuais ou futuros – no Brasil.

## FONTES E LITERATURA

<http://www.bayern.com.br/>, consulta em 12/09/12.

<http://www.cluster-bayern.de/>, consulta em 08/08/12.

<http://www.stmwivt.bayern.de/technologie/technologieschwerpunkte/cluster-offensive-bayern/>, consulta em 08/08/12.

<http://www.invest-in-bavaria.de/pt/setores-e-clusters/>, consulta em 06/10/12.

RIMKUS, Manuel. *Die bayerische Cluster-Offensive: Eine kritische Reflexion*. Munique, 2007.



KRUMBEIN, Wolfgang/ ZIEGLER, Astrid (eds.). *Perspektiven der Innovations- und Technologieförderung in Deutschland*. Impulse und Erfahrungen der Innovations- und Technologiepolitik in den Bundesländern. Marburg, 2005.

KOSCHATZKY, Knut *et al.* [Instituto Fraunhofer]. *Evaluation der Cluster-Offensive Bayern*. Abschlussbericht. Munique, 2011.

\* Traduções efetuadas pelo Assistente Técnico Lorenz Wagner

**Antonio Carlos Coelho da Rocha** é Cônsul-Geral do Brasil em Munique.

**Lorenz Wagner** é Coordenador Acadêmico do Consulado-Geral do Brasil em Munique.

---

# ***Argentina***

---

*Panorama das políticas de inovação  
na Argentina*



## ***Panorama das políticas de inovação na Argentina***

Enio Cordeiro

Eric do Val Lacerda Sogocio

O setor de ciência e tecnologia na Argentina beneficia-se da prioridade concedida pela gestão da Presidenta Cristina Fernandez de Kirchner, que tem possibilitado a modernização das instituições públicas do setor e a melhoria dos instrumentos de financiamento tendo como base o papel do Estado como ordenador, agregador e indutor do desenvolvimento científico e tecnológico.

Na Argentina, como no Brasil, esse esforço gerou investimentos em áreas consideradas estratégicas. Frutos desse esforço na Argentina são, entre outros, o Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA – 1956), o Instituto Nacional de Tecnologia Industrial (INTI – 1957), o Conselho Nacional de Pesquisas Científicas e Tecnológicas (CONICET – 1958), a Comissão Nacional de Energia Atômica (CNEA – 1960) e a Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CONAE) – CNIE, instituição antecessora criada em 1961.

Nascidas sob as ideias autonomistas da época, as instituições científicas argentinas evoluíram para uma abordagem que incorporava a preocupação em também apoiar o desenvolvimento tecnológico empresarial, por um lado (como o apoio prestado pelo INTI à nascente indústria automotiva, na década de 1960), e, por outro, fomentar o desenvolvimento de empresas de base tecnológicas, sustentadas, a princípio, por encomendas estatais, mas abertas ao mercado, como a Pesquisa Aplicada Sociedade do Estado (INVAP – 1976) e, recentemente, a Empresa Argentina de Soluções Satelitais S.A. (ARSAT – 2006). A INVAP foi responsável pela passagem da física básica à aplicada, pesquisando metais e combustí-



veis para a atividade nuclear e desenvolvimento de reatores, estendendo sua atuação para os setores petrolífero, médico, espacial e de defesa. A empresa tornou-se, inclusive, exportadora de tecnologia na área nuclear. A ARSAT provê serviços de telecomunicações para o Estado e para o mercado argentino responsabilizando-se pelas comunicações via satélite, radiodifusão e internet. A empresa constitui peça central na implantação da televisão digital no padrão nipo-brasileiro ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial), cuja cobertura deve chegar a 95% da população, em 2013.

## CONCEITOS

A evolução epistemológica que baseia o desenvolvimento atual da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) na Argentina incorpora, além do descrito acima, conceitos que permeiam os programas conduzidos por instituições públicas e de apoio à pesquisa levada a cabo por instituições mistas ou privadas. Semelhantemente ao que se fazia na segunda metade do século XX, busca-se focalizar os esforços do Estado em atividades consideradas estratégicas. A evolução apresenta-se, no entanto, no associativismo, conceito imprescindível no modo de se fazer CT&I nos dias atuais, em oposição ao autonomismo da segunda metade do século XX. O setor privado passa, portanto, a ter papel imprescindível no investimento, demanda e oferta de produtos científicos. Um terceiro conceito decorre dessa interação: o trabalho em rede. Institui-se, nessa perspectiva, um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) na Argentina, que engloba 24 instituições, entre ministérios, autarquias, empresas públicas e universidades. A construção de redes de pesquisa inclui, igualmente, a cooperação com instituições estrangeiras.

Além desses conceitos, alguns imperativos sobressaem-se no modo como se encara o desenvolvimento científico e tecnológico e estão delineados, por exemplo, no Plano Nacional de Ciência e Tecnologia (PNCTI) 2012-2015<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Disponível em < <http://www.mincyt.gov.ar/multimedia/archivo/archivos/PNCTI2012-2015.pdf> >



- O progresso científico e tecnológico deve contribuir significativamente para o aumento da produtividade da economia;
- O progresso científico e tecnológico deve aprimorar as atividades existentes, contribuindo para diversificar aquelas intensivas em conhecimento, a fim de subir na hierarquia da produção tecnológica mundial; e
- O modelo de desenvolvimento produtivo deve ser sustentável no longo prazo, o que implica desenvolvimento social e sustentabilidade ambiental.

## ESTRUTURA E MEIOS

Desde o final dos anos 1990, as instituições científicas argentinas articulam-se em torno de Planos Nacionais Plurianuais de Ciência e Tecnologia. Trienais a partir de 1998, os planos buscavam dar organicidade às ações da Secretaria de Ciência e Tecnologia (SeCyT). Com esse intuito foi criada, em 1996, a Agência Nacional de Promoção Científica (AGENCIA), que passou a organizar o Fundo para a Pesquisa Científica e Tecnológica (FONCYT) e o Fundo Tecnológico Argentino (FONTAR), descritos mais adiante.

Já nos anos 2000, a proposição de metas quantitativas buscava dar conta de algumas fragilidades da estrutura da CT&I na Argentina. Pretendia-se aumentar o investimento em ciência a fim de se alcançar a cifra de 1% do PIB, com maior participação do setor privado e aumento do número de pesquisadores e bolsistas, e enfrentar o desequilíbrio na distribuição regional dos recursos. Nesse contexto criou-se o Fundo Fiduciário de Promoção da Indústria de Software (FONSOFT – 2004), e a Fundação Argentina de Nanotecnologia (FAN – 2005).

A criação do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação Produtiva, em 2007, ilustra a importância crescente do setor nas políticas públicas. Buscava-se mudar a ênfase de políticas horizontais para



políticas focalizadas, transferir o eixo de apoio de atores individuais para formas associativas e continuar a lidar com uma fragilidade que se identificava, na verdade, desde meados do século passado: a tendência de países em desenvolvimento a investir mais recursos em ciência básica do que em desenvolvimento de tecnologias úteis ao setor produtivo nacional.

Três questões importantes passam a ser objeto de atenção especial do governo para o fortalecimento da estrutura de CT&I na Argentina: o aumento da proporção do PIB investido no setor, com maior participação do setor privado; uma distribuição territorial mais equitativa desses investimentos; e o aumento da proporção de recursos investidos em produção tecnológica.

No que diz respeito à primeira questão, verifica-se um aumento no volume de investimentos como proporção do PIB, de 0,49%, em 2004, a 0,67%, em 2009. Os investimentos passaram de 2,2 bilhões de pesos, em 2004, a 7 bilhões, em 2009. A participação do setor público correspondia, em 2009, a 70% do volume total de recursos e as instituições públicas concentravam 82% dos pesquisadores. Em números absolutos, a Argentina, em 2009, contava com 59.683 pesquisadores em dedicação integral, o que correspondia a 2,7 pesquisadores por mil habitantes da população economicamente ativa.

Com relação à distribuição territorial das atividades em CT&I, mantém-se ainda alta concentração de pesquisadores em Buenos Aires (cidade e província), Córdoba e Santa Fé, regiões que detêm 72% dos pesquisadores argentinos. A estrutura descentralizada do CONICET, que dispõe de 12 Centros Científicos e Tecnológicos, pretende contribuir para fomentar a produção científica em outras regiões do país.

A divisão do investimento por disciplina científica em 2009, de acordo com o diagnóstico do Plano Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação, que se detalha a seguir, mudou pouco em relação a 2006:



**Por área de conhecimento**

Engenharia e tecnologia	34%
Ciências naturais e exatas	22%
Ciências agrícolas	14%
Ciências médicas	11%
Humanidades	5%

**Por objetivo social**

Produção e tecnologia industrial	22,2%
Produção e tecnologia agrícola	19%
Proteção e melhora da saúde	13,1%

**EXPERIÊNCIAS**

**Fundos Setoriais**

Sob a coordenação da Agência Nacional de Promoção Científica, a Argentina estabeleceu fundos de financiamento, por meio dos quais foram apoiados 2.349 projetos em 2011, com investimentos da ordem de 208 milhões de dólares:

- O Fundo para a Pesquisa Científica e Tecnológica (FONCyT) apoia projetos e atividades de pesquisa básica e aplicada desenvolvidos por pesquisadores de instituições públicas e privadas sem fins lucrativos. Foram financiados 1.214 projetos em 2011, com recursos equivalentes a US\$ 56,6 milhões de dólares;
- O Fundo Tecnológico Argentino (FONTAR) financia projetos dirigidos à competitividade do setor produtivo. As atividades cobertas pelo fundo são: realização de projetos; assessoria na formulação de projetos; avaliação técnica e econômica de projetos; supervisão e avaliação de projetos aprovados; e habilitação de Unidades de Vinculação Tecnológica. Foram financiados 652 projetos em 2011, com recursos equivalentes a US\$ 66,4 milhões de dólares;
- O Fundo Fiduciário de Promoção da Indústria de Software (FONSOFT) financia atividades por meio



de créditos e subsídios nas áreas de pesquisa e desenvolvimento em *software* (criação, desenho, desenvolvimento, produção e implementação de sistemas), capacitação de recursos humanos, melhoria na qualidade de processos de criação, desenho e produção e assistência para novos empreendimentos. Foram financiados 428 projetos em 2011, com recursos equivalentes a US\$ 13,8 milhões de dólares;

- O Fundo Argentino Setorial (FONARSEC) apoia o desenho e gestão de ferramentas associativas para a inovação. Está direcionado à academia, ao setor produtivo e a organismos públicos e privados sem fins lucrativos. Os setores priorizados pelo fundo são: biotecnologia, nanotecnologia, telecomunicações e informática, energia, saúde, agroindústria, desenvolvimento social, meio ambiente e mudança climática. Foram financiados 55 projetos em 2011, com recursos equivalentes a US\$ 71,3 milhões de dólares.

Os projetos são recebidos por meio de Convocatórias Públicas (CP), que estabelecem os parâmetros das ações e os requisitos de apresentação de propostas em período definido e Janelas Permanentes (VP), que financiam setores de interesse permanente, sem período de inscrição.

### *Iniciativas de cooperação com o Brasil e com o Mercosul*

Há que se destacar, por fim, iniciativas que Brasil e Argentina, bilateralmente, e no âmbito do Mercosul, têm conduzido ao longo dos últimos anos.

### *Satélite Argentino–Brasileiro de Observação dos Oceanos - SABIA–Mar*

A Agência Espacial Brasileira (AEB) e a Comissão Nacional de Assuntos Espaciais (CONAE) assinaram, em 1998, programa de cooperação para o de-



envolvimento conjunto de satélite destinado ao monitoramento do meio ambiente, dos recursos hídricos e da produção agropecuária. O satélite terá como finalidade a observação da cor dos oceanos, o monitoramento da exploração petrolífera, o gerenciamento de zonas costeiras e de atividade pesqueira, entre outras aplicações (uso sustentável de recursos marinhos vivos; gerenciamento ambiental; gestão e preservação de desastres; manejo costeiro; recursos hídricos; meteorologia e mudança do clima). Os dois países deverão contribuir tanto para a construção da plataforma de serviço como da carga útil.

### *Centro Brasileiro-Argentino de Biotecnologia (CBAB/CABBIO)*

O CBAB/CABBIO forma recursos humanos na área de biotecnologia desde 1987. Em 2011, cerca de 170 estudantes e profissionais participaram dos cursos oferecidos pelo centro. Em 2012, estão sendo oferecidos 18 cursos, que se realizam em sedes de universidades e centros de pesquisa de Brasil, Argentina e Uruguai. Os cursos do centro buscam incluir o setor produtivo em seus projetos de pesquisa e incluem alunos de Brasil, Argentina, Colômbia, Paraguai e Uruguai.

### *Centro Brasileiro-Argentino de Nanotecnologia (CBAN)*

Inspirado no Centro Brasileiro-Argentino de Biotecnologia (CBAB/CABBIO), o Centro Brasileiro-Argentino de Nanotecnologia (CBAN) foi criado em 2005 a fim de promover o intercâmbio de conhecimento e a formação de recursos humanos, elaborar e executar, por meio de núcleos de pesquisa, projetos de P&D, elaborar estudos e propostas para integração dos setores públicos e privados e estudar questões relativas a patentes e propriedade intelectual na comercialização de produtos e processos nanotecnológicos. Em 2011 foram programados quatro cursos, dois no Brasil e dois na Argentina.



### *Biotech/Biotechs*ur

O Projeto Biotech tem origem no Memorando de Entendimento assinado, em 2001, pela Comissão Europeia e o Mercosul, com o objetivo de dinamizar estruturas econômicas e comerciais do Cone Sul, por meio de coordenação regional no setor de biotecnologias e de iniciativas que facilitem a transferência de tecnologia entre o setor acadêmico e as empresas. Em 2005, criou-se uma Plataforma de Biotecnologia do Mercosul, denominada Biotechs

ur, da qual participam agentes públicos, privados e acadêmicos ligados ao setor biotecnológico. A Biotechs

### Tecnópolis

ur funciona sob modalidade de rede, orientada a integrar os esforços das diferentes instituições nacionais participantes. Toma como base as estruturas já existentes no marco da Reunião Especializada em Ciência e Tecnologia do Mercosul (RECyT), promove o intercâmbio com instituições europeias e financia projetos em função da demanda regional. A plataforma já garantiu aporte de 3 milhões de euros para projetos do Mercosul nas cadeias aviária, florestal, bovina e oleaginosa, áreas prioritárias selecionadas por consenso.

**Enio Cordeiro** é Embaixador do Brasil em Buenos Aires.

**Eric do Val Lacerda Sogocio** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Buenos Aires.



# ***Austrália***

---

*Inovação na Austrália: contornos,  
tendências e possibilidades conjuntas*



## ***Inovação na Austrália: contornos, tendências e possibilidades conjuntas***

Rubem Antonio Correa Barbosa

Camila Serrano Giunchetti Pio da Costa

### INTRODUÇÃO

Inovação é tema de constante atenção pública na Austrália. Há consenso na sociedade de que a única alternativa para o crescimento sustentável da economia do país é o incremento da competitividade de indivíduos e empresas que, se capacitados, poderão continuar aproveitando as grandes oportunidades abertas pela transferência do eixo da economia global para seu entorno geográfico. Caso contrário, a percepção geral é de que a concorrência será igualmente avassaladora. Com isso em mente, o governo investiu, só no ano passado, mais de US\$ 10 bilhões de dólares em ciência, pesquisa e inovação (ano fiscal 2011-2012, que se encerrou em julho). Os recursos foram destinados ao Sistema de Inovação Australiano (SIA), rede aberta de organizações, públicas e privadas, que produzem e difundem conhecimentos e práticas que agregam valor econômico, social ou ambiental aos produtos e serviços australianos.

É interessante notar que cerca de 60% do crescimento da produtividade na Austrália decorre de investimentos em capital intangível – isto é, em atividades relacionadas ao desenvolvimento de habilidades (*skills development*), desenho e melhorias organizacionais (*design and organisational improvements*), assim como em produtividade multifatorial (*spill over effects*). Curiosamente, no entanto, os australianos são duas vezes mais propensos, quando comparados com outros países da OCDE, a investir em máquinas e equipamentos do que a investir nesse tipo de capital.



Outra característica geral da inovação na Austrália é a tendência à concentração de esforços para consolidação de vantagens comparativas existentes nos setores de mineração e agropecuária, em detrimento de investimentos que levem à criação de novos mercados de exportação.

Apesar dessas tendências, é possível encontrar resultados do SIA em inovações tangíveis e intangíveis que atingiram projeção internacional em diversos setores nos últimos anos, como o Google Maps, o antiviral para prevenção e tratamento da gripe Rezenza, a tecnologia sem fio de ligação em rede Ngara da Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), a vacina anticâncer Gardasil, o sistema de detecção de fraudes em bolsas de valores do Cross Market Surveillance Service e a orelha biônica Cochlear. O presente artigo relaciona alguns programas e órgãos públicos de fomento à inovação na Austrália, a agenda futura do governo para a área e possibilidades abertas de parceria bilateral.

O objetivo da pesquisa foi delinear alguns contornos de iniciativas governamentais no tema e instigar análises aprofundadas de aspectos do SIA, que, possivelmente, é um dos mais complexos, abrangentes e exitosos sistemas contemporâneos de inovação.

Por razões metodológicas, o presente artigo não aborda iniciativas e investimentos integral ou essencialmente privados, como os da Australian Business Foundation, importante organização empresarial que apoia atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

### CONTORNOS: PRINCIPAIS ÓRGÃOS E PROGRAMAS COM PARTICIPAÇÃO DO GOVERNO AUSTRALIANO

Departamento de Indústria, Inovação, Ciência, Pesquisa e Educação Terciária

Devido ao número de atividades nas quais está direta ou indiretamente envolvido, o primeiro órgão que merece atenção é o Departamento de Indústria, Inovação,



Ciência, Pesquisa e Educação Terciária (Department of Industry, Innovation, Science, Research and Tertiary Education), equivalente a um ministério, no Brasil.

Esse órgão da administração direta australiana tem como missão estabelecer conexões entre empresas, órgãos de pesquisa, setores terciários de educação, governos (nacional, estaduais e territoriais) e a comunidade de modo mais amplo. O grande objetivo de sua atuação é incentivar e apoiar o crescimento da produtividade na Austrália por meio do desenvolvimento do capital humano.

Com essa finalidade, participa dos seguintes conselhos e fóruns:

- Comitê de Coordenação em Inovação (CCI, na sigla em inglês): mecanismo de coordenação de departamentos (órgãos da administração direta, equivalentes aos ministérios no Brasil) e agências governamentais com responsabilidades ou interesse no SIA;
- Conselho Consultivo em Inovação da Comunidade, Estados e Territórios (CSTACI, na sigla em inglês): conselho de altos funcionários do governo australiano, dos Estados, dos Territórios e da Nova Zelândia, para coordenação de programas e atividades de inovação; e
- Conselhos de Inovação Industrial: oito conselhos temáticos de fomento à cultura da inovação (Automotivo; Ambiente da Construção; Futuro da Manufatura; Tecnologia da Informação; Polpa e Papel; Espaço; Aço; e Têxtil, Vestuário e Calçados).

O Departamento atua com base em um plano estratégico (Department of Industry, Innovation, Science, Research and Tertiary Education strategic plan 2011-2014) e apoia, direta ou indiretamente, as seguintes iniciativas:

- AusIndustry: gerencia diversos programas em nome do governo australiano que ajudam novas



- empresas ou empresas já estabelecidas a inovar, crescer e prosperar;
- Australian Apprenticeships: fornece informações para aprendizes e empregadores sobre os benefícios de se investir em treinamento;
  - Australian Astronomical Observatory: divisão do Departamento de Indústria, Inovação, Ciência, Pesquisa e Educação Terciária que opera os telescópios anglo-australianos e britânicos Schmidt;
  - Australian Building Codes Board: regula assuntos relacionados a segurança, saúde, amenidades e sustentabilidade do setor da construção, por meio da série de Códigos Nacionais da Construção (NCC, na sigla em inglês);
  - Australian Education International: apoia a internacionalização da educação na Austrália, por meio do desenvolvimento de políticas e recomendações, garantia de qualidade, proteção do consumidor e reconhecimento de diplomas;
  - Australian Government Skills Connect: conecta empresas australianas elegíveis com uma gama de programas de desenvolvimento de habilidades da mão de obra e de financiamento;
  - Business.gov.au: plataforma *on-line* do governo para a comunidade empresarial australiana, que a ajuda a cumprir as regulamentações vigentes de maneira mais simples e conveniente;
  - Commercialisation Australia: iniciativa do governo australiano que auxilia pesquisadores, empresários e companhias inovadoras a converter propriedade intelectual em empreendimentos comerciais bem-sucedidos;
  - Cooperative Research Centres Program: fornece financiamento para se construir massa crítica em empreendimentos de pesquisa que ataquem claramente necessidades mais importantes de usuários finais;



- Enterprise Connect: conecta negócios ao conhecimento, ferramentas e perícia necessários para melhorar a produtividade, aumentar a competitividade e aproveitar completamente o potencial de crescimento do negócio;
- The Group Training National Register: lista todos os grupos de organizações de treinamento (GTOs) que cumprem com os padrões nacionais estabelecidos pelos ministros de educação vocacional e que podem utilizar o logotipo nacional do “Grupo de Treinamento”;
- MyUniversity: serviço *on-line* do governo australiano que fornece informações relevantes e transparentes sobre as instituições de ensino superior da Austrália;
- Myfuture: serviço de informações sobre carreiras, para ajudar as pessoas a tomarem decisões profissionais e administrarem suas transições de trabalho;
- National Science Week: celebração anual de ciência e tecnologia da Austrália, que ocorre todo mês de agosto, por meio de aproximadamente mil eventos realizados ao redor do país, em universidades, escolas, museus e centros de ciências;
- National Measurement Institute: órgão máximo de medida da Austrália, responsável por medições biológicas, químicas, legais, físicas e de comércio;
- Office for Learning and Teaching: promove e apoia mudanças em instituições de ensino superior para o avanço da aprendizagem e do ensino;
- Questacon: promove maior entendimento e consciência pública sobre a importância da ciência e da tecnologia, por meio de atividades lúdicas, experimentais e interativas;
- Reading Writing Hotline: telefone nacional da Austrália para a alfabetização e desenvolvimento da capacidade de cálculo de adultos; dentre os serviços prestados estão aulas de leitura e escrita



- próximas da área de residência do interessado; ensino à distância para as pessoas que não podem assistir às aulas; fornecimento de ferramentas de ensino para adultos; aulas de inglês como segunda língua para imigrantes; e alfabetização no local de trabalho;
- Skills.gov.au: fornece informações sobre educação vocacional (técnica) e opções de treinamento, assim como sobre como novas habilidades adquiridas podem aumentar oportunidades de trabalho;
  - SkillsOne: é uma plataforma multimídia que mostra que habilidades de comércio hoje apresentam novas e diferentes opções de carreira, assim como que muitos setores tradicionais fazem agora uso intensivo de tecnologias e são inovadores;
  - Atividades Espaciais: série de atividades no bojo do “Australian Space Research Program”;
  - Square Kilometre Array: telescópio de rádio de última geração, planejado por instituições de mais de 20 países, que deverá ser instalado na Austrália ou na Nova Zelândia;
  - Study Assist: fornece informações a estudantes sobre auxílios do governo australiano para financiamento do estudo terciário;
  - Study Overseas: fornece informações a estudantes sobre oportunidades de estudar no exterior como parte de um curso universitário ou vocacional (técnico), inclusive com opções de auxílio financeiro;
  - Training Packages @ Work: projeto nacional de comunicações que fornece informações e recursos para o desenvolvimento de estudantes de educação vocacional (técnica) e médicos residentes;
  - Training.gov.au: fornece informações sobre as Organizações de Treinamento Registradas (RTOs, na sigla em inglês), seus escopos de atuação e cursos reconhecidos;



- VANguard: plataforma *on-line* que permite o funcionamento da estratégia de governo para transações empresas-governo;
- VETnetwork Australia: rede nacional de professores, treinadores, consultores de carreira, coordenadores de programa e pessoal administrativo e de apoio do setor de educação vocacional (técnica), que apoiam a entrada dos jovens no mercado de trabalho;
- WorldSkills Australia: programa que tem por objetivo desenvolver e nutrir as habilidades de jovens australianos, por meio da promoção de uma cultura que valorize o desenvolvimento de habilidades, com exemplos inspiradores e celebração da excelência.

Além dos mencionados acima, um dos planos coordenados pelo Departamento de Indústria, Inovação, Ciência, Pesquisa e Educação Terciária de maior destaque é o “Australian Public Services Innovation Action Plan”.

Esse plano, dividido em quatro áreas chaves (“consciência”, “capacidade”, “cocriação” e “coragem”), cria arcabouço institucional para que se atinjam metas de inovação no serviço público.

No portal do plano na internet é possível encontrar um centro *on-line* de recursos de apoio à inovação no serviço público, como a “Vitrine Pública”, que capacita agências e departamentos de governo para compartilhar exemplos de inovação e publica, em detalhes, casos concretos de inovações implantadas no serviço público que geraram aumento da produtividade ou melhoria dos serviços prestados. O portal também divulga série de indicadores relacionados ao nível de inovação atingido no serviço público, permitindo melhor avaliação de desempenho de agências e departamentos de governo.

Para favorecer melhorias constantes no serviço público, o governo australiano também mantém o Escritório do Governo Australiano para Administração da Informação (Australian Government Infor-



mation Management Office – AGIMO), no âmbito do Departamento de Finanças e Desregulamentação (Department of Finance and Deregulation). O papel do Escritório é trabalhar para tornar a Austrália líder na aplicação produtiva de tecnologias de informação e comunicação à informação e serviços prestados pela administração pública. Cada uma das iniciativas mencionadas nesta seção conta com uma página na internet, onde se encontra extensa gama de informações sobre seus propósitos, funcionamento, financiamento e resultados.

### Comissão de Pesquisa Australiana

A Comissão de Pesquisa Australiana (Australian Research Council – ARC) é o principal órgão de assessoramento do governo australiano para investimentos em pesquisa e treinamento em todos os campos da ciência, inclusive ciências sociais e humanidades, além de ser responsável por intermediar a relação entre comunidades de pesquisadores e indústria, governo, organizações sem fins lucrativos e a comunidade internacional.

A ARC também gerencia o “Linkage Projects Scheme”, o Programa Nacional de Bolsas Competitivas (NCGP, na sigla em inglês) e a iniciativa “Excelência em Pesquisa para a Austrália” (ERA, na sigla em inglês).

O Linkage Projects Scheme é um esquema de financiamento que tem o objetivo de iniciar ou desenvolver alianças estratégicas de pesquisa de longo prazo entre organizações de ensino superior e outras organizações, inclusive indústria e usuários; aumentar a escala e foco de pesquisas nas Prioridades Nacionais de Pesquisa; fomentar oportunidades para pesquisadores desenvolverem pesquisas internacionalmente competitivas em colaboração com organizações que não sejam do setor de ensino superior; e produzir uma rede nacional de pesquisadores de nível internacional para atender às necessidades mais amplas do SIA. Em junho de 2012, foram aprovados 185 projetos, em variadas áreas, sob o Linkage Projects Scheme.



Já, o NCGP é um dos principais mecanismos de investimento da Austrália em pesquisa e desenvolvimento. O programa concede bolsas de pesquisa básica e aplicada, além de financiamento para treinamento em pesquisa, em todas as áreas acadêmicas, à exceção de medicina clínica e odontologia.

O ERA, por sua vez, é o programa de avaliação da qualidade das pesquisas realizadas por instituições de ensino superior da Austrália, com o objetivo de garantir a excelência das investigações realizadas. O ERA publica, por exemplo, comparação entre o nível de pesquisa realizado no país com os padrões internacionais atingidos em cada disciplina.

### Organização de Pesquisa Científica e Industrial da Comunidade

A Organização de Pesquisa Científica e Industrial da Comunidade (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation – CSIRO), criada pelo “Science and Industry Research Act 1949”, tem a missão de oferecer soluções inovadoras para a indústria, sociedade e meio ambiente, por meio do desenvolvimento de ciência de ponta.

A organização emprega 6.500 funcionários e pesquisadores, distribuídos em 57 centros espalhados pela Austrália, que se dedicam a quatro programas: “National Research Flagships”; “Core Research and Services”; “Science Outreach: education and scientific publishing”; e “National Research Infrastructure: national facilities and collections”.

As National Research Flagships são parcerias multidisciplinares de pesquisa de larga escala que aproveitam *expertise* de nível internacional para alcançar as prioridades nacionais. O programa teve início em 2003 e é um dos maiores esforços de pesquisa já empreendidos na Austrália, com investimento total, no ano fiscal 2010-11, de mais de 1,5 bilhão de dólares.

São dez os “carros-chefe” do programa National Research Flagships:



- Climate Adaptation: com foco em desenvolver adaptações aos impactos causados pela variação e mudança de climática;
- Minerals Down Under: coordenação das pesquisas na área de mineração para assegurar a competitividade dos recursos minerais da Austrália;
- Energy Transformed: desenvolvimento de energias limpas e acessíveis, assim como de tecnologias de transporte para um futuro sustentável;
- Preventive Health: tem a meta de melhorar a saúde e bem-estar dos australianos por meio de pesquisas na área de prevenção e rápida detecção de doenças crônicas comuns;
- Food Futures: tem o objetivo de transformar o *agribusiness* australiano por meio da introdução de novas tecnologias e parcerias;
- Sustainable Agriculture: tem o objetivo de reduzir a pegada de carbono do uso do solo na Austrália, ao mesmo tempo em que visa a realizar ganhos de produtividade para a prosperidade do setor agrícola e florestal, assim como para melhorar a segurança alimentar global;
- Future Manufacturing: tem o objetivo de desenvolver materiais e tecnologias de produção mais limpas e avançadas;
- Water for a Healthy Country: visa a gerenciar de maneira sustentável os recursos aquíferos da Austrália;
- Wealth from Oceans: tem a meta de produzir ciência e tecnologia para que os australianos se beneficiem social, ambiental e economicamente do vasto território oceânico; e
- Light Metals: propõe-se a realizar uma revolução no setor de metais leves, dobrando a renda gerada pela exportação do setor até 2020, com diminuição dos impactos ambientais.



O programa Core Research and Services abriga série de portfólios de pesquisa que não se enquadram nas *flagships*. Em 2010-11, cinco grupos de pesquisa do CSIRO administraram 12 portfólios, nas áreas de energia, meio ambiente, alimentação, saúde, ciências da vida, ciências da informação, manufatura, materiais e minerais. Esses projetos absorveram 44% dos recursos totais da CSIRO.

O Science Outreach: education and scientific publishing é um conjunto de programas de educação em ciência para estudantes do ensino primário e secundário, assim como de professores e público em geral. Faz parte desse programa a manutenção do Centro de Descoberta da CSIRO em Camberra.

O programa também mantém a CSIRO Publishing, editora independente de ciência e tecnologia, reconhecida internacionalmente, e concede bolsas de estudo de pós-graduação em ciência e engenharia para graduados destacados que se matriculam em instituições terciárias de ensino australianas como estudantes em tempo integral.

Já o National Research Infrastructure: national facilities and collections é o programa da CSIRO responsável pela administração de dois tipos de infraestrutura de pesquisa: “National Research Facilities” e “National Biological Collections”.

Além de infraestruturas desses dois tipos, a CSIRO também abriga 30 outras instalações de pesquisa, como o Australian Resources Research Centre (em Perth) e o High Resolution Plant Phenomics Centre (em Camberra), e mais de 30 coleções de referência nacional, incluindo o National Tree Seed Collection, o National Soil Archive e o Cape Grim Air Archive.

As instalações de pesquisa do National Research Facilities consistem em série de laboratórios especializados e de equipamentos científicos e de testes. As três instalações mais importantes, classificadas como de “referência”, são:



- Australian Animal Health Laboratory (AAHL): localizado em Geelong, Victoria, é um centro nacional de excelência em diagnóstico de doenças, pesquisa e recomendações de políticas sobre saúde animal e doenças humanas de origem animal (zoonose);
- Australia Telescope National Facility (ATNF): instalação operada e administrada pela Divisão de Astronomia e Ciência Espacial da CSIRO, é constituída de radiotelescópios em três observatórios, próximos às cidades de Parkes, Coonabarabran e Narrabri, em Nova Gales do Sul. O quarto telescópio, de última geração, o Australian Square Kilometre Array Pathfinder (ASKAP) está sendo construído no Murchison Radio-Astronomy Observatory, em Western Australia;
- Marine National Facility (MNF): navio de pesquisa de 66 metros, chamado de “Southern Surveyor”, dotado de instrumentos e equipamentos científicos raros, além de uma coleção de dados marinhos de 26 anos. O Southern Surveyor é utilizado em projetos multidisciplinares de pesquisa nas águas profundas que cercam a Austrália.

Sob as National Biological Collections da CSIRO está a custódia de série de coleções de animais, plantas, fungos e espécies microscópicas que contribuem para a descoberta, invenção, compreensão e conservação da diversidade de plantas e animais da Austrália. Essas coleções incluem:

- Australian National Insect Collection (ANIC): especializada nos invertebrados da Austrália. Também fornece o serviço de identificação microscópica remota para permitir a identificação virtual de espécies pelo serviço de quarentena da Austrália;
- Australian National Wildlife Collection (ANWC): especializada em vertebrados terrestres;
- Australian National Fish Collection (ANFC): especializada em peixes marinhos;



- Australian National Herbarium (ANH): especializada em plantas e ervas-daninhas nativas.

Juntas, essas coleções dão amparo a uma parte importante da pesquisa taxonômica, genética, agrícola e ecológica.

### Cientista Chefe para a Austrália

O Cientista Chefe para a Austrália (Australian Chief Scientist) fornece conselho independente de alto nível à Primeira-Ministra e a outros ministros em questões relacionadas a ciência, tecnologia e inovação.

Ele também preside o Australian Climate Change Science Framework Coordination Group, além de atuar como defensor da ciência australiana internacionalmente e como difusor, na comunidade e no governo, da importância da ciência, pesquisa e evidência empírica.

O Chief Scientist funciona, ainda, como porta-voz da ciência para o público em geral, com o objetivo de promover a compreensão, a contribuição e o prazer da ciência e do raciocínio baseado em evidência.

O atual Cientista Chefe para Austrália é o professor Ian Chubb. No último ano fiscal, além das atribuições acima mencionadas, ele administrou um programa de educação em ciências, matemática e engenharia, com orçamento de mais de 55 milhões de dólares e criou o cargo de Conselheiro para Educação Nacional de Matemática e Ciência e Indústria (National Mathematics and Science Education and Industry Adviser).

### Inovação Austrália

Inovação Austrália (Innovation Australia) é um órgão independente criado para auxiliar o governo australiano na administração de programas de inovação e de investimentos de risco projetados para apoiar a inovação industrial, tais como:



- Programas de tecnologia limpa: Clean Technology Food and Foundries Investment Program; Clean Technology Innovation Program; Clean Technology Investment Program; Climate Ready; Green Car Innovation Fund; Re-tooling for Climate Change; e Renewable Energy Development Initiative (REDI);
- Programas de P&D e inovação: R&D Tax Concession (including the R&D Tax Offset and 175% Premium (Incremental) Tax Concession); R&D Tax Incentive; Commercialisation Australia Program (CA); Commercialising Emerging Technologies (COMET); Commercial Ready (including Commercial Ready Plus); Industry Cooperative Innovation Program (ICIP); e R&D Start Program;
- Programas de capital de risco: Innovation Investment Fund (IIF); Innovation Investment Follow-on Fund (IIFF); Early Stage Venture Capital Limited Partnerships (ESVCLP); Venture Capital Limited Partnerships (VCLP); Pooled Development Funds (PDF); Pre-Seed Fund (PSF); e Renewable Energy Equity Fund (REEF).

### Comissão da Primeira-Ministra sobre Ciência, Engenharia e Inovação

A Comissão da Primeira-Ministra sobre Ciência, Engenharia e Inovação (Prime Minister's Science, Engineering and Innovation Council – PMSEIC) é o eminente corpo consultivo para aconselhamento em matéria de desenvolvimentos científicos e tecnológicos do governo.

É presidido pela Primeira-Ministra e composto por ministros, o Cientista Chefe e um grupo seleta de peritos.

### TENDÊNCIAS: AGENDA E OBJETIVOS GOVERNAMENTAIS

#### Agenda

O governo australiano lançou, em 2009, uma agenda de reforma de dez anos, com o objetivo de tornar



a Austrália mais competitiva (“Powering Ideas: An Innovation Agenda for the 21st Century”). Embora essa seja apenas parte da realidade do que ocorre no campo da inovação, o conhecimento das prioridades e objetivos dessa agenda pode auxiliar na identificação de certa tendência de desenvolvimento futuro do tema no país.

A agenda está baseada no pressuposto de que existem duas frentes de atuação para fortalecer o SIA: o fortalecimento de suas partes constituintes (empresários, gestores públicos, pesquisadores, trabalhadores e consumidores) e o das conexões entre essas partes.

Com isso em mente, o governo australiano adotou sete “Prioridades Nacionais de Inovação”, para orientar suas políticas de inovação. Todas as prioridades são consideradas igualmente importantes e complementam as “Prioridades Nacionais de Pesquisa” da Austrália. As Prioridades Nacionais de Inovação são:

- Prioridade 1: aplicação de fundos públicos de pesquisa em pesquisas de alta qualidade que se destinem a enfrentar desafios nacionais e abrir novas oportunidades;
- Prioridade 2: construir uma base forte de pesquisadores capazes de apoiar o esforço nacional de pesquisa, tanto no setor público como no privado;
- Prioridade 3: fomento de indústrias de ponta, assegurando valor para a comercialização de pesquisas e desenvolvimentos australianos;
- Prioridade 4: disseminação mais eficaz de novas tecnologias, processos e ideias para fomentar a inovação por toda a economia, com foco particular em empresas pequenas e médias;
- Prioridade 5: encorajamento de uma cultura de colaboração dentro do setor de pesquisa e entre pesquisadores e indústria;



- Prioridade 6: maior envolvimento de pesquisadores e empresas Australianas em colaborações internacionais de pesquisas e desenvolvimento; e
- Prioridade 7: trabalho conjunto dos setores público e privado no sistema de inovação para melhorar o desenvolvimento de políticas e serviços públicos.

### Objetivos

Até 2020, o governo Australiano quer ter um sistema nacional de inovação em que:

- o país claramente articule prioridades e aspirações nacionais para fazer melhor uso de recursos, conduzir mudanças e estabelecer referências para medir seu êxito;
- as universidades e organizações de pesquisa atraiam as melhores mentes para conduzir pesquisa de excelência, abastecendo o sistema de inovação com novos conhecimentos e ideias;
- negócios de todos os tamanhos e em todos os setores abracem a inovação como o caminho para maior competitividade, apoiados por políticas públicas que reduzam barreiras e maximizem oportunidades para a comercialização de novas ideias e novas tecnologias;
- governos e organizações de comunidade deliberadamente procurem melhorar o desenvolvimento de políticas e serviços públicos no campo da inovação; e
- pesquisadores, empresários e governos trabalhem conjuntamente para assegurar o valor da inovação comercial e para enfrentar desafios nacionais e globais. Para medir o progresso do SIA em relação às prioridades e objetivos citados, o governo Australiano publica, todos os anos, detalhado relatório sobre o tema.



## POSSIBILIDADES DE ATUAÇÃO CONJUNTA BRASIL-AUSTRÁLIA

### Visita da Executiva-Chefe da CSIRO ao Brasil

A Executiva-Chefe da Organização de Pesquisa Científica e Industrial da Comunidade (CSIRO), Megan Clark, visitou o Brasil em março de 2012.

No Rio de Janeiro, encontrou-se com diretores da Vale e da Petrobras. Em Brasília, participou de reuniões e oficinas de trabalho na EMBRAPA, com quem a CSIRO tem estabelecido memorando de entendimentos.

A visita foi importante não apenas para o adensamento das relações bilaterais entre o Brasil e a Austrália no campo da cooperação científica e tecnológica, mas também para abrir as portas para atuação conjunta da CSIRO com outras agências e empresas brasileiras além da EMBRAPA.

As novas áreas de atuação conjunta poderiam ser, por exemplo, saúde preventiva (em especial controle e tratamento de diabetes e obesidade, temas nos quais a CSIRO tem grande *expertise*) e de assistência à saúde de populações em lugares remotos (a CSIRO desenvolveu métodos alternativos para diagnóstico e tratamento dessas populações, utilizando recursos de tecnologia da informação).

Megan Clark fala português e participou, na juventude, de programa de intercâmbio no Brasil. Essas afinidades culturais da Executiva-Chefe com o Brasil têm favorecido a intensificação do olhar da poderosa agência de pesquisa aplicada australiana sobre o país.

### Programa “Ciência sem Fronteiras”

O lançamento do Programa “Ciência sem Fronteiras” tem gerado muito interesse do lado australiano. Ao menos três associações de universidades (Group of Eight – G08; Australian Technology Network



Of Universities – ATN e Universities Australia – UA) já visitaram o Brasil desde o seu lançamento, firmando memorandos com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e/ou Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), para envio de estudantes de graduação e pesquisadores às renomadas instituições de ensino superior e de pesquisa da Austrália.

Só na cidade de Camberra, há dois pesquisadores na CSIRO e outros 30 na Australia National University (ANU). A estimativa é de que ao menos mil bolsistas brasileiros se beneficiem de programas de ensino e de pesquisa na Austrália.

### Acordo de Cooperação em Ciência, Tecnologia e Inovação

Um Acordo de Cooperação em Ciência, Tecnologia e Inovação entre o Brasil e a Austrália está em fase final de elaboração. As modalidades de cooperação previstas no acordo são:

- Desenvolvimento de programas de pesquisa conjunta científica e tecnológica, planos de trabalho e projetos que incluam o fornecimento de materiais e equipamentos de pesquisa, conforme considerado necessário por ambas as partes;
- Intercâmbio de estudantes, cientistas, pesquisadores, especialistas e acadêmicos;
- Intercâmbio de informação no campo de ciência e tecnologia por meios eletrônicos e outros;
- Organização de seminários, conferências e oficinas de trabalho no campo de ciência e tecnologia em áreas de interesse mútuo;
- Identificação em conjunto de problemas de ciência, tecnologia e inovação e aplicação do conhecimento dela resultante; e



- Outras modalidades de cooperação em ciência, tecnologia e inovação, conforme acordado mutuamente pelas partes.

### Parceria Estratégica

Em junho de 2012, realizou-se, no Rio de Janeiro, a primeira visita oficial de um chefe de governo australiano ao Brasil. Na ocasião, as chefes de governo do Brasil e da Austrália anunciaram a elevação do relacionamento bilateral ao nível de Parceria Estratégica.

No comunicado conjunto, as líderes reconheceram os avanços nas relações bilaterais com impacto potencial para o fomento à inovação em ambos os países, como a próxima celebração do Acordo de Cooperação em Ciência, Tecnologia e Inovação entre o Brasil e a Austrália; e os memorandos de entendimento firmados entre o GO8 e a CAPES e entre a ATN e a CAPES e o CNPq. Além disso, identificaram potencial de cooperação e investimento em áreas como energia renovável, biocombustíveis, mineração, petróleo e gás.

Ficou acordado que serão realizadas reuniões de alto nível entre líderes de ambos os países para discutir questões centrais de mútuo interesse e ações compartilhadas em instituições multilaterais. Dentre as áreas prioritárias de diálogo e cooperação estão “educação” (programas “Ciência Sem Fronteiras”, do lado do Brasil, e “Australian Awards”, do lado australiano) e “ciência e tecnologia”.

### CONCLUSÃO

Como se depreende da extensa (mas não exaustiva) relação de programas e órgãos governamentais dedicados ao tema mencionada neste artigo, o que não falta à Austrália são iniciativas de fomento à inovação. A crescente qualidade das universidades (cinco das quais – University of Melbourne, ANU, University of Queensland, University of Sydney e University of



Western Australia –, passaram a ser listadas entre as 100 melhores do mundo no último “Ranking of World Universities”, elaborado pela ShanghaiRanking Consultancy) e de centros de pesquisa (como o CSIRO), aliados à sólida qualidade do ensino médio e fundamental (embora declinante em termos relativos, quando se leva em conta a escalada da qualidade educacional em países do entorno asiático), são seguramente os melhores componentes do ambiente favorável à manutenção da competitividade da economia australiana. A eficácia dos demais esforços, no entanto, é colocada em dúvida, às vezes, até pelo próprio governo trabalhista. A Primeira-Ministra Julia Gillard, anunciou em agosto de 2012, por exemplo, que estuda reduzir os incentivos fiscais dados às empresas que investem em P&D (Research and Development Tax Incentive).

Em termos de desempenho relativo, os dados mostram que a capacidade do SIA em três de quatro áreas mensuradas está em geral acima ou próximo da média dos demais países da OCDE. A capacidade de pesquisa e a base de habilidades australianas são classificadas como de “moderada a boa” em relação à média da OCDE, particularmente nos setores universitário e de ensino técnico. Esse dado sugere uma capacidade de o australiano em geral ser criativo, buscar soluções e gerar novas ideias também de forma “moderada a boa”.

As condições de negócio na Austrália também têm um bom desempenho, quando comparadas com outros países da OCDE. O ambiente para surgimento do empreendedorismo é considerado um dos mais propícios do mundo.

O desempenho da Austrália no quesito colaboração entre organizações para a inovação ainda está abaixo da média da OCDE, mas a colaboração é relativamente alta no âmbito doméstico, especialmente no caso de pequenas e médias empresas.

A mobilização de recursos para a inovação é geralmente positiva e está na média da OCDE ou acima



dela. Investimentos de capital de risco em *seed/start* permanecem abaixo da média da OCDE. Já o total de investimento em ativos imobilizado e intangíveis está na média dos 16 países da OCDE. Os investimentos em ativos intangíveis, como em desenvolvimento de capacidades, quando analisados desagregadamente, no entanto, estão abaixo da média da OCDE. O mesmo ocorre com os investimentos em máquinas e equipamentos.

Por todo o exposto, aliado às afinidades geográficas, culturais e econômicas dos dois gigantes do Sul, é possível concluir que a Austrália merece atenção particular de gestores públicos e agentes políticos brasileiros. A intensificação da abertura de editais do programa Ciência sem Fronteiras para interessados em estudar ou pesquisar na “ilha ocidental” encravada no mundo asiático poderia se afigurar como o primeiro passo para obtenção de resultados muito positivos no médio e longo prazos para o incremento da inovação em ambos os países.

**Rubem Antonio Correa Barbosa** é Embaixador do Brasil em Camberra.

**Camila Serrano Giunchetti Pio da Costa** é diplomata lotada na Embaixada do Brasil em Camberra.

---

## **Canadá**

---

### *MONTREAL*

*A política de inovação da província  
do Quebec, Canadá*

---

### *OTTAWA*

*Ciência, tecnologia e inovação  
no Canadá: desafios e oportunidades*

---

### *TORONTO*

*Canadá: políticas de inovação*



## ***A política de inovação da província do Quebec, Canadá***

Marisa Kenicke

A política industrial e tecnológica da Província do Quebec tomou impulso, a partir de 1980<sup>1</sup>, após a constatação da necessidade de estímulo ao desenvolvimento econômico provincial, por meio da modernização de seus sistemas produtivos, bem como da alta capacitação de recursos humanos, para fazer frente aos desafios da competição internacional. Para tanto, o governo do Quebec vem aperfeiçoando, ao longo dos últimos 30 anos, um amplo sistema de apoio à inovação, vetor da competitividade de suas empresas e principal propulsor do crescimento econômico provincial. Graças ao conjunto de medidas adotadas desde então, o número de empresas com atividade significativa em P&D praticamente dobrou, passando de 4.162, em 1999, para 8.078, em 2006.

Hoje, o Quebec é reconhecido internacionalmente como importante centro industrial de alta tecnologia, ocupa o primeiro lugar em pesquisa industrial no Canadá, responde por 40% das empresas canadenses de base tecnológica e por 30% dos empregos em P&D no país<sup>2</sup>. As empresas quebequenses atingiram índices significativos de inovação: cerca de 53% na indústria farmacêutica, 77% no campo aeroespacial, e 89% nos setores de informática e eletrônica. O Quebec situa-se à frente das demais províncias canadenses em volume de investimentos em P&D, com dispêndios da ordem de US\$ 7,8 milhões (2,63% do PIB), conforme dados de 2007. Para o período 2010-2013, a meta do governo do Quebec será a de destinar 3% do PIB para investimentos em inovação.

1 JULIEN, P.A. *L'entrepreneuriat au Québec : pour une révolution tranquille entrepreneuriale (1980-2005)*, Montréal, Les Éditions Transcontinentales Inc., 2000.

2 Ministério do Desenvolvimento Econômico, Inovação e Exportação do Quebec (MDEIE): <http://www.mdeie.gouv.qc.ca>

As regiões de Montreal, Cidade de Quebec e Sherbrooke possuem centros universitários de ponta cujas instituições mantêm estreita colaboração com importantes polos internacionais de pesquisa. O



governo provincial dispõe ainda de programas de fomento das relações universidade-empresa. Dentre os setores de excelência em P&D na Província, destacam-se os de tecnologia aeroespacial, ótica e fotônica, tecnologias da informação e da comunicação (TICs), nanotecnologia, novos materiais, genômica e fármacos (das seis grandes companhias farmacêuticas canadenses, cinco estão instaladas no Quebec, além de 400 empresas biofarmacêuticas concentradas na região de Montreal).

### MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, INOVAÇÃO E EXPORTAÇÃO DO QUEBEC

Criado em 2005, no contexto das reformas administrativas iniciadas em 1998<sup>3</sup>, o Ministério do Desenvolvimento Econômico, Inovação e Exportação do Quebec (MDEIE) é responsável pela formulação da Estratégia de Pesquisa e Inovação do Quebec (SQRI), que estabelece medidas de apoio ao incremento da produtividade e da competitividade internacional da indústria quebequense. Entre as iniciativas previstas na SQRI, figuram ações de fomento a projetos de inovação social e organizacional; suporte à criação de Pequenas e Médias Empresas (PMEs) de base tecnológica e à comercialização de produtos inovadores, particularmente de tecnologia de baixo carbono; bem como a atração e retenção dos melhores estudantes e pesquisadores estrangeiros no Quebec. No âmbito do primeiro plano estratégico, para o período 2007-2012, foram alocados US\$ 638 milhões voltados à modernização da infraestrutura de pesquisa; criadas 46 empresas e 6.240 empregos diretos; concedidas 1.129 bolsas a estudantes e pesquisadores em P&D; e apoiados 276 projetos empresariais inovadores.

3 A Política Científica de Facilitação da Convergência entre a Universidade, a Indústria e o Governo foi lançada pelo governo do Quebec em 1998, seguida pela criação, em 2001, da Política de Ciência e Inovação.

### PRIORIDADES E DESAFIOS DA ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO DO QUEBEC PARA O PERÍODO 2010-2013

O plano estratégico de inovação do governo do Quebec para o período 2010-2013, cujo orçamento alcança US\$ 1,9 bilhão, reflete a crescente preocupação das autori-



dades da Província de aliar os interesses econômicos às questões afetas ao desenvolvimento sustentável, mantendo a competitividade de seu sistema de P&D nos âmbitos canadense e mundial. Nesse sentido, em relação ao plano lançado em 2007, foram mantidas medidas de fomento, como o crédito tributário concedido a empreendimentos inovadores, ao mesmo tempo em que foram incrementados os investimentos em infraestrutura de pesquisa, bem como o financiamento de novas empresas de base tecnológica.

Foram, nesse contexto, identificados setores prioritários e projetos a serem conduzidos em parceria entre universidades e centros de pesquisa: (a) avião ecológico; (b) ônibus elétrico; (c) refinaria de fibra de celulose; e (d) TICs ecológicas. Foi ainda lançado (e) concurso de seleção de projeto mobilizador e assegurado apoio à (f) concepção de produtos personalizados de alta tecnologia para tratamentos médicos<sup>4</sup>:

- (a). Avião ecológico: o projeto-conjunto entre universidades e centros de pesquisa receberá, em quatro anos, financiamento total de US\$ 150 milhões (US\$ 70 milhões do governo do Quebec e US\$ 80 milhões da iniciativa privada);
- (b). Ônibus elétrico: o projeto compreende a concepção (engenharia e *design*) e a fabricação de ônibus urbano; das estruturas e componentes em alumínio; da bateria e motorização elétricas; bem como do sistema de transporte inteligente, ao custo total estimado em US\$ 73 milhões (US\$ 30 milhões do governo provincial e US\$ 43 milhões do setor privado);
- (c). Refinaria de fibra de celulose: o projeto de refino de biomassa de origem florestal deverá receber o montante de US\$ 51 milhões em financiamentos público-privados, US\$ 30 milhões dos quais caberão ao governo do Quebec;
- (d). TICs ecológicas: projeto estimado em US\$ 70 milhões, que envolve a criação de *hardware*, *software*, *cloud computing*, e de redes inteligentes

<sup>4</sup> Projeto mobilizador:  
projec.mobilisateur@  
mdeie.gouv.qc.ca



- de distribuição (*smart grids*) para racionalizar e tornar mais eficientes, do ponto de vista energético, os serviços de fornecimento de eletricidade, água, gás e telecomunicações;
- (e). Concurso de seleção de projeto mobilizador: a iniciativa prevê o financiamento do projeto vencedor no montante de US\$ 20 milhões, dos quais 50% provirão de recursos públicos do Quebec e 50%, de investidores privados; e
  - (f). Tratamentos médicos personalizados: o Quebec vislumbra projetar-se entre os principais atores mundiais nesse setor emergente da medicina. Ao custo de US\$ 40 milhões, divididos em partes iguais com a iniciativa privada, o financiamento desse projeto destina-se a viabilizar o desenvolvimento de tratamentos médicos de alta tecnologia segundo as características genéticas do paciente.

## APOIO AO SETOR MANUFATUREIRO

Principal força da economia do Quebec, o setor de manufaturas emprega 16% da mão de obra local, responde por 20% da atividade econômica e por 90% das exportações da Província. O Plano de Ação de apoio ao setor manufatureiro do Ministério do Desenvolvimento Econômico, Inovação e Exportação do Quebec foi implementado em resposta à valorização da moeda canadense frente ao dólar norte-americano, à perda de competitividade relativa de sua produção industrial e ao aumento dos custos de produção. O Plano de Ação estipula metas de incremento da produtividade sustentável das empresas a serem alcançadas por meio de investimentos em inovação e da qualificação técnica de recursos humanos, extensiva a profissionais estrangeiros que tencionem radicar-se na Província. Atualmente, existem cerca de 400 empresas inovadoras no Quebec na área de tecnologia limpa.

No período 2006-2007, a indústria absorveu 65% do orçamento destinado ao comércio de bens e serviços da Província e 31% do crédito fiscal, totalizando re-



cursos de US\$ 900 milhões em apoio governamental ao setor. Entre as medidas governamentais de maior impacto, destacam-se: a suspensão temporária do imposto sobre bens de capital; o crédito de 15% do imposto sobre as entradas de capital; a alocação de US\$ 15 milhões, a serem concedidos a fundo perdido a estabelecimentos situados em regiões economicamente retraídas com vistas à geração de empregos; e a oferta de consultoria sobre negócios, produtividade e implantação de redes de manufaturas. A adoção, entre 2007 e 2010, do conjunto de medidas previstas no primeiro plano estratégico de inovação concentrou-se no apoio à modernização de áreas estratégicas da economia local, tais como as indústrias aeroespacial, florestal, e têxtil, com ênfase na tecnologia de baixo carbono. Entre 2007 e 2012, cerca de US\$ 620 milhões terão sido investidos no âmbito do Plano de Ação, entre medidas orçamentárias de apoio a investimentos em inovação e benefícios fiscais concedidos às empresas do setor, somando US\$ 4 bilhões o dispêndio total previsto pelo governo do Quebec no período 2005-2012.

As empresas inovadoras do Quebec beneficiam-se de créditos fiscais reembolsáveis, cujo valor alcançou US\$ 1,1 milhão em 2009, o que representou 65% do total de benefícios fiscais outorgados no período a todos os empreendimentos. O tratamento fiscal concedido à P&D do setor privado no Quebec é considerado um dos mais vantajosos em escala mundial. Entre 2010 e 2013, deverão ser alocados cerca de US\$ 200 milhões em políticas voltadas à pesquisa e à inovação empresarial: US\$ 50 milhões para pesquisa industrial; US\$ 50 milhões em apoio a projetos conjuntos de P&D; US\$ 41 milhões para a comercialização de novos produtos; US\$ 37 milhões para a criação de empresas de base tecnológica; e US\$ 21 milhões para a transferência de tecnologia e inovação organizacional.

## INDÚSTRIA AEROESPACIAL

Principal setor industrial do Quebec, e o quarto em importância no Canadá, a indústria aeroespacial atrai



anualmente mais de US\$ 1 bilhão em investimentos em P&D. Segundo dados da Aeromontreal, *cluster* de empresas do setor<sup>5</sup>, a área metropolitana de Montreal concentra, em um raio de 30 km, toda a cadeia produtiva necessária à concepção e montagem de uma aeronave. A região responde por mais da metade da produção aeroespacial canadense e emprega cerca de 47 mil pessoas. Setor que apresenta crescimento anual da ordem de 5%, a despeito da crise econômica mundial, conta com as gigantes Bombardier e Bell Helicopter, além de filiais de corporações estrangeiras e mais de duas centenas de Pequenas e Médias Empresas (PMEs), que, ao todo, geram em média 3.000 empregos diretos por ano. Criada em 2006, a Aeromontreal é o foro estratégico de concertação, que reúne dirigentes da indústria, das universidades e centros de pesquisa, bem como das associações de classe e sindicatos, com o objetivo de estabelecer ações coordenadas a fim de obter aumento da eficiência e da competitividade do setor por meio da inovação.

Além dos centros de P&D nas empresas, a Província do Quebec conta com dezenas de instituições públicas de pesquisa e de parcerias público-privadas, em matéria aeroespacial, dentre as quais se destacam a Agência Espacial Canadense, o Centro de Desenvolvimento de Novos Materiais para a indústria aeroespacial, da Universidade McGill, e o Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA)<sup>6</sup>.

#### A indústria aeroespacial do Quebec em números:

- Mais de dois terços dos investimentos em P&D canadenses são destinados à Província do Quebec;
- O setor aeroespacial conta com 235 empresas e gera 47 mil empregos diretos;
- Emprega 13 mil engenheiros e cientistas;
- Oferece salários 30% superiores à média do setor industrial do país.

<sup>5</sup> Aeromontreal: <http://www.aeromontreal.ca>

<sup>6</sup> Investquebec: <http://www.investquebec.com>



## EDUCAÇÃO PARA A INOVAÇÃO E O EMPREENDEDORISMO

Com o objetivo de desenvolver marca que reflita o expressivo apoio concedido à inovação pelo governo da Província, foi criado o selo de designação “Pesquisa Quebec” para identificar produtos inovadores lá produzidos. O selo integra as medidas de fomento à pesquisa para o período 2010-2013, concentradas em três grandes áreas estratégicas para o crescimento econômico provincial. Os recursos, advindos do Fundo de Pesquisa do Quebec, alocados nas categorias de Saúde, Ciências da Vida, e Cultura e Sociedade, financiam programas de formação de professores e de novos cientistas, infraestrutura de pesquisa, e projetos em inovação conduzidos por associações de pesquisadores, particularmente nos campos de genômica, biotecnologia, ótica e fotônica, e nanotecnologia.

Iniciativas do governo do Quebec de apoio ao desenvolvimento tecnológico incluem: (a) Programa Nova Ciência; (b) Bolsas de Excelência; (c) Estágios Internacionais; e (d) Bolsas de P&D nas empresas:

- (a). Programa Nova Ciência: o governo do Quebec apoia organismos de mediação científica a fim de atrair jovens para as carreiras científico-tecnológicas;
- (b). Bolsas de Excelência: concedidas mediante concurso aos melhores alunos em áreas estratégicas para o desenvolvimento econômico da Província;
- (c). Estágios Internacionais: financiamento de estágios de estudantes quebequenses no exterior, e de estudantes estrangeiros, que tentem radicar-se na Província, em laboratórios no Quebec;
- (d). Bolsas de P&D nas empresas: objetivam facilitar a integração de estudantes ao meio industrial através de atividades práticas realizadas em estabelecimentos do setor privado.



A Escola de Tecnologia Superior (ÉTS), por sua vez, mantém cursos de empreendedorismo nos níveis de graduação, mestrado e doutorado e uma série de programas de inovação. A instituição patrocina o Centro de Empreendedorismo Tecnológico (CENTECH), incubadora que presta orientação a estudantes e formandos sobre o lançamento de seu próprio negócio de base tecnológica, bem como acompanhamento desde a fase inicial do processo de concepção até a etapa final de criação da empresa (*start-up*). Os projetos são selecionados com base em seu potencial de mercado e podem receber individualmente até US\$ 150 mil para o financiamento da montagem de protótipos. Desde a sua criação, em 2007, a CENTECH viabilizou a criação de 102 empresas de base tecnológica (das quais 60 continuam atuantes) e dispõe atualmente de 25 projetos em incubação<sup>7</sup>. Por intermédio do Centro de Experimentação e Transferência de Tecnologia (CETT), a ÉTS oferece ao setor privado apoio individualizado para atividades de P&D voltadas à inovação e à transferência tecnológica, bem como a possibilidade de parcerias universidade-empresa, por meio do Centro de Inovação INGO<sup>8</sup>. O Instituto de Concepção e Inovação Espacial (ICIA) da ÉTS, que conta com 17 parceiros na iniciativa privada, responde à necessidade de integração crescente entre a universidade e a indústria. O ICIA mantém projetos conjuntos com o Instituto Concórdia de Design e Inovação Aeroespacial, o Instituto de Inovação e Concepção Aeroespacial da Politécnica de Montreal e o Instituto de Engenharia Aeroespacial da Universidade McGill<sup>9</sup>.

A formação de novos empreendedores também é prioridade da Politécnica de Montreal, instituição que mantém programas de apoio à criação de empresas acessíveis aos alunos egressos dos cursos de engenharia, que incluem, em sua grade curricular, a formação em empreendedorismo, gestão da inovação, e *marketing* de produto. Desde 2004, o Centro de Empreendedorismo, iniciativa conjunta com a Universidade de Montreal (UdeM) e a escola de gestão em tecnologia de negócios HEC Montreal (HEC), contabiliza 40 empresas já estabelecidas no mercado e dezenas de *spin offs*<sup>10</sup>.

7 Centro de Empreendedorismo Tecnológico – ÉTS:  
[centech.etsmtl.ca](http://centech.etsmtl.ca)

8 Centro de Inovação INGO – ÉTS: <http://www.etsingo.ca>

9 AEROETS – ÉTS:  
[aeroets.etsmtl.ca](http://aeroets.etsmtl.ca)

10 Universidade de Montreal:  
<http://www.umontreal.ca>



## PARQUE TECNOLÓGICO DE MONTREAL

O governo do Quebec é favorável à implantação local de parques tecnológicos, que reúnem, na mesma região, a infraestrutura e os serviços necessários à formação de ambiente propício à inovação e que facilitam a integração de institutos de P&D e empresas de base tecnológica. A exemplo das iniciativas “22@barcelona”, na Espanha, do “Corredor Manchester”, no Reino Unido, e do “Distrito da Inovação de Boston”, nos EUA, a Escola de Tecnologia Superior (ÉTS) e a Universidade McGill conceberam, em 2009, o projeto do “Distrito da Inovação de Montreal” (*Quartier de l’Innovation*), iniciativa que conta com o apoio financeiro dos governos municipal, provincial e federal. Juntas, as duas instituições de ensino superior dispõem de mais de US\$ 500 milhões em fundos de financiamento à P&D, além de sólidas credenciais: a Universidade McGill integra, há seis anos consecutivos, o grupo das 20 melhores universidades do mundo. A ÉTS, a seu turno, conta com 75% de seu orçamento em pesquisa vinculado ao setor industrial e atinge 100% de absorção de seus formandos pelo mercado de trabalho.

Trata-se do primeiro projeto de parque científico urbano integrado do Quebec, que visa a atrair empresas inovadoras, gerar milhares de empregos diretos, reter na região profissionais altamente qualificados, e dinamizar o crescimento da economia local. O complexo, previsto para ser concluído até 2015, deverá contar também com instituições de ensino e pesquisa, bem como com infraestrutura de comércio, serviços, cultura e lazer para suprir a demanda tanto dos futuros moradores dos imóveis residenciais lá instalados quanto da população em geral. O projeto do Distrito da Inovação de Montreal privilegia o conceito segundo o qual a força criativa que conduz à inovação tecnológica não deve estar restrita a ambientes segregados, mas, ao contrário, deve permear a sociedade em todos os seus aspectos. Afastando-se, portanto, do antigo modelo de corredores industriais isolados, a concepção moderna de parques tecnológicos tende a favorecer



os ambientes criativos integrados à comunidade local, que incluem as atividades culturais, artísticas e de lazer. A busca de melhor qualidade de vida para a população em geral, de forma sustentável, contribui para a manutenção permanente de uma comunidade criativa, com a formação de um “ecossistema de inovação”.

Dos pontos de vista econômico e urbanístico, a escolha do local para a instalação do Distrito da Inovação deverá revitalizar área, nas proximidades do centro de Montreal, conhecida como Griffintown, histórico setor industrial da cidade. Os idealizadores do ambicioso projeto pretendem torná-lo modelo de inovação em matéria de revitalização urbana sustentável; de *design*, arquitetura e engenharia; e de interação das comunidades científica, industrial e comercial.

No que se refere a seus aspectos operacionais, as atividades do Distrito da Inovação de Montreal serão subdivididas em quatro pilares fundamentais: (a) Indústria; (b) Educação e Inovação; (c) Urbanismo; e (d) Sociedade e Cultura:

- (a). Indústria: criação de redes de empresas inovadoras; estabelecimento de serviços de consultoria tecnológica; estímulo à formação de *joint-ventures*; e viabilização de novas empresas de base tecnológica;
- (b). Educação e Inovação: atualização permanente do programa curricular e manutenção da excelência do ensino oferecido pela Universidade McGill e pela ÉTS; qualificação profissional das novas gerações em matéria tecnológica; formação integrada em empreendedorismo; e concepção e prática de modelos inovadores de gestão da propriedade intelectual;
- (c). Urbanismo: criação de modelo inovador de gestão de infraestrutura urbana compartilhada e formação de espaço acessível ao público e ambientalmente sustentável para atividades científico-tecnológicas; e



- (d). Sociedade e Cultura: desenvolvimento de um distrito urbano multifacetado, de grande potencial turístico, que possa integrar atividades artísticas e culturais às de inovação tecnológica em um ambiente convidativo a toda a sociedade<sup>11</sup>.

## COOPERAÇÃO BILATERAL

A cooperação entre o Brasil e o Quebec na área de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) intensificou-se a partir da visita oficial ao Brasil do Primeiro-Ministro canadense Stephen Harper, em agosto de 2011. Na Declaração Conjunta, emitida por ocasião da visita, ambos os mandatários salientaram a importância do Memorando de Entendimento, firmado em agosto de 2010, sobre Cooperação Científica e Mobilidade Acadêmica, bem como do Comitê-Conjunto bilateral para a Cooperação em CT&I, que celebrou sua primeira reunião em Ottawa, em junho de 2011, e no âmbito do qual realizou a I Oficina bilateral sobre Nanotecnologia, em São Paulo, em dezembro de 2012<sup>12</sup>.

11 Distrito da Inovação de Montreal: <http://www.quartierinnovationmontreal.com>

Universidade McGill: <http://www.mcgill.ca/research>  
Escola de Tecnologia Superior (ÉTS): <http://www.etsmtl.ca>

12 Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI): <http://www.mcti.gov.br>

13 Universidade de São Paulo (USP), Pró-Reitoria de Pesquisa: <http://www.usp.br/prp>  
Ecotech Quebec: <http://ecotechquebec.com>

14 Programa Ciência sem Fronteiras (CsF): <http://www.cienciasemfronteiras.gov.br>

Em abril de 2012, a Universidade de São Paulo (USP) e o governo do Estado de São Paulo organizaram seminário sobre ciência, tecnologia e inovação, com ênfase na possibilidade de cooperação com o governo do Quebec em tecnologias limpas e desenvolvimento sustentável. Na oportunidade, foram realizadas exposições sobre algumas iniciativas em curso na Província na área da inovação: (a) Écotech Québec: modelo inovador quebequense de *cluster* de tecnologias limpas; (b) Pesquisa industrial sobre etanol celulósico da Universidade de Sherbrooke; (c) “Réseau Vert GreenStar”, primeira rede de internet alimentada inteiramente por fontes de energias renováveis, projeto da Escola de Tecnologia Superior (ÉTS)<sup>13</sup>.

Lançado em 2011, o Programa do Governo Federal “Ciência sem Fronteiras” (CsF) patrocinará, até 2014, a concessão de 101 mil bolsas de estudos, em níveis de graduação, doutorado e pós-doutorado, a bolsistas brasileiros selecionados<sup>14</sup>. O programa destinou 12 mil vagas a universidades canadenses



- 15 Associação das  
Universidades e Faculdades  
do Canadá (AUCC):  
<http://www.aucc.ca>  
Agência Canadense para  
a Educação Internacional  
(CBIE): [http://www.cbie-  
bcei.ca](http://www.cbie-<br/>bcei.ca)

(apenas os EUA, com 18 mil vagas, superam o Canadá em número de bolsas a serem concedidas no âmbito do Programa CsF). A iniciativa foi recebida com grande interesse pelo governo e universidades canadenses, o que é atestado pelo envio de diversas missões de instituições de ensino superior ao Brasil, com destaque para a delegação de reitores daquele país que participaram do II Congresso das Américas sobre Educação Internacional, no Rio de Janeiro, em abril de 2012<sup>15</sup>.

**Marisa Kenicke** é diplomata lotada no Consulado-Geral do Brasil em Montreal.

---



# Ciência, tecnologia e inovação no Canadá: desafios e oportunidades

Piragibe dos Santos Tarragô  
Renato Barros de Aguiar Leonardi

Na definição dada pela OCDE (OCDE, 2005)<sup>1</sup>, inovação significa a implementação – ou melhoramento significativo – de novo produto (bem ou serviço), método de *marketing*, ou mesmo de novo processo organizacional na prática de negócio. Requer, em outras palavras, um produto, serviço ou nova maneira de se produzir que seja necessariamente superior aos que já existem e que possa ser adotado com facilidade. Difere, também, da simples invenção, pois carece da aceitação do mercado, e do mero avanço no conhecimento, uma vez que necessita fazer parte de sistema de produção e comercialização. O conceito encontra-se intrinsecamente ligado ao de Ciência e Tecnologia (C&T), seara na qual se dá a pesquisa e a concepção de novos produtos (serviços ou processos), que poderão (ou não) ser comercializados em escala.

1 OCDE (2005). *The Measurement of Scientific and Technological Activities: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data* (The Oslo Manual), Paris.

2 Council of Canadian Academies (2006). *The State of Science and Technology in Canada: Summary and Main Findings*. Report of the Committee on the State of Science and Technology in Canada, Ottawa.

3 Council of Canadian Academies (2009). *Innovation and Business Strategy: Why Canada Falls Short*. Report of the Expert Panel on Business Innovation, Ottawa.

## SEGMENTAÇÃO E CLUSTERS

Segundo relatório do Council of Canadian Academies (2006<sup>2</sup> e 2009<sup>3</sup>), no Canadá, o tema de C&T encontra-se agrupado em quatro grandes *clusters*: a) recursos naturais; b) tecnologias da informação e comunicação (TIC); c) ciências da saúde; e d) tecnologias ambientais, que incluem, entre outras, hidrologia, estudo do clima, oceanografia, engenharia ambiental etc. Cada *cluster* possui cerca de 50 subáreas diferentes, que foram avaliadas de acordo com o seu grau de importância para a produção de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e inovação no presente, bem como tendência de destaque nos médio e longo prazos.



Os estudos apontaram que o *cluster* dos recursos naturais foi o que se mais destacou, particularmente as subáreas de extração de petróleo de areias betuminosas (*oilsands*), mineração e energia (petróleo, termelétricas, hidroeletricidade). Em seguida, tiveram força as áreas de TIC (telecomunicações, informática, robótica, aplicações de TIC em novas mídias) e a de ciências da saúde (pesquisa sobre o câncer, neurociências, saúde respiratória e circulatória, doenças infecciosas, envelhecimento etc). Por fim, aparece o *cluster* de ciências ambientais, sobretudo os campos do estudo do clima, tecnologias de hidrogênio, geografia urbana, célula de combustíveis etc.

No que tange ao potencial de cada *cluster*, as pesquisas revelaram que a área de recursos naturais, pelo seu peso na economia canadense, foi identificada como a de maior potencial no futuro, especialmente na produção de P&D em extração petrolífera. TIC, por seu turno, também sobressaiu nesse quesito, com destaque para a área de infraestrutura (redes de banda larga e sem fio), de novas mídias e de animação e jogos (*animation and gaming*). Em ciências da saúde, tiveram expressão as subáreas de biotecnologia e nanociência. Os relatórios identificaram, ainda, enfraquecimento da importância do *cluster* das ciências ambientais nos médio e longo prazos, como energia limpa, biocombustíveis, cogeração energética, entre outros. Uma área que tem se destacado na produção científica canadense é a de tecnologia espacial e satelital, com o desenvolvimento de artefatos robóticos (como o Mobile Servicing System, acoplado na estação espacial internacional) e de satélites (a exemplo do Radarsat 1 e 2).

4 Government of Canada (2011). *Innovation Canada: A Call for Action. Expert Panel Report*, (Jenkins Report). Ottawa.

5 Jaruzelski *et al* (2006). *Smart Spenders: The Global Innovation 1000*. Booz & Co.

## EDUCAÇÃO: UM PAPEL DE DESTAQUE NO QUADRO DE C&T CANADENSE

Um aspecto que chama a atenção no quadro de P&D canadense é a excelência em pesquisas realizadas em universidades e demais centros de estudo (*Government of Canada*, 2011<sup>4</sup>). Segundo Jaruzelski *et al* (2006)<sup>5</sup>, o país ocupa a primeira posição no grupo



6 Os relatórios mostraram que 70% de 125 disciplinas analisadas possuem avaliações de qualidade que se encontram acima da média mundial. Vide *Council of Canadian Academies* (2006), p. 14.

7 Como os *Timer High Education* e QS.

8 Em 2010, estudantes estrangeiros gastaram, no Canadá, cerca de CAD 7,7 bilhões em pagamento de mensalidades (ou anualidades) escolares e demais gastos correntes, sendo que, destes, CAD 6,9 bilhões foram provenientes de estudantes universitários e, CAD 788 milhões, de alunos matriculados em escolas de língua. Tal concurso, somado com atividades de turismo, movimentou cerca de CAD 8 bilhões, valor que se traduziu em geração de 87 mil empregos diretos e indiretos e arrecadação de CAD 455 milhões aos cofres públicos. Vide *Government of Canada* (2012). *International Education: a Key Driver of Canada's Future Prosperity*. Ottawa, p. 10.

9 *Government of Canada* (2012). *op.cit.*, p. 27.

10 OCDE (2011). *Education at a Glance 2011*, p. 321.

dos países do G-7 em matéria de investimento em educação superior e pesquisa universitária. Isso explica, em maior ou menor escala, o elevado registro de publicações científicas por pesquisadores canadenses em veículos especializados internacionais<sup>6</sup>, mormente nas áreas de psicologia, psiquiatria, ciências espaciais, pesquisa biomédica e biologia. Em relação a patentes, embora em grau menos acentuado que os Estados Unidos e outros países do G-7, o Canadá é particularmente forte nas áreas de fotônica, biotecnologia e farmacêutica.

Parte desse fenômeno pode ser explicada pelo conceituado sistema universitário canadense, que, segundo *rankings* internacionais<sup>7</sup>, situa-se em posição de destaque mundial em diversas áreas, a exemplo das universidades McGill (engenharia, direito, medicina), Toronto (humanidades, engenharia, ciências naturais) e Universidade da Colúmbia Britânica – UBC – (ciências sociais, engenharia, ciências biológicas).

Na área da pesquisa universitária, o Canadá tem se destacado como um dos mais importantes recipientes de pesquisadores estrangeiros, atraídos, em grande medida, pela infraestrutura instalada, pela disponibilidade de financiamento e pela excelência de centros de pesquisa<sup>8</sup>. Contudo, quando se compara o número de estudantes internacionais ingressos no país com as demais nações da OCDE que também possuem política ativa de atração de talentos, o Canadá encontra-se significativamente aquém dos Estados Unidos, Reino Unido, Austrália, Alemanha e França, respectivamente. A título comparativo, enquanto os EUA receberam, no biênio 2010-11, cerca de 720 mil estudantes internacionais, o Canadá atraiu 240 mil<sup>9</sup>. O país ocupa, ainda, a quarta posição como destino anglófono mais procurado por pesquisadores estrangeiros (atrás dos EUA, Reino Unido e Austrália, respectivamente). Cumpre notar, igualmente, que, segundo a OCDE (2011)<sup>10</sup>, a demanda global por educação internacional crescerá dos atuais 3,7 milhões para 6,4 milhões de estudantes em 2025, oriundos, em grande parte, de países em desenvolvimento.



Consciente desse desafio, o governo do Canadá pretende dobrar, em dez anos, o número de pesquisadores estrangeiros que entram no país (dos atuais 240 mil para 450 mil, em 2022)<sup>11</sup>. Para tanto, Ottawa pretende criar o Conselho para Educação Internacional e Pesquisa (CIER, da sigla em inglês), que ficará responsável pela centralização de políticas de atração de talentos. Além disso, tenciona-se aumentar em 8.000 o número de novas bolsas de estudo para tais pesquisadores. Até o momento, os dois mecanismos mais importantes de fomento à pesquisa – o “Vanier Canada Graduate Scholarships” e o “Banting Postdoctoral Fellowships” – concederam somente 25% e 31% de suas bolsas a pesquisadores estrangeiros, respectivamente. Outra iniciativa discutida internamente é a expansão do Canada Excellence Research Chairs (CERC), que concede, a título de bolsas de fomento, 300 milhões de dólares canadenses por ano a pesquisadores estrangeiros em 2.000 linhas de pesquisa por todo o país.

### Parcerias academia-setor privado e fomento à pesquisa

Um dos recortes interessantes nesse quadro é a parceria entre centros de pesquisa e setores privados na área de inovação. Nesse processo, sobressai o Triângulo Tecnológico do Canadá (TTC), parceria público-privada para o desenvolvimento econômico da região de Waterloo, Ontário, onde se encontram as principais empresas canadenses e multinacionais da área de C&T, como a RIM, Toyota, Microsoft, Google, Open Text, Christie Digital e instituições de pesquisa afetas à área, como a Universidade de Waterloo, o Center for International Governance Innovation e o Perimeter Institute for Theoretical Physics. A região possui cerca de 50 mil alunos matriculados em cursos de tecnologia<sup>12</sup>, abriga diversas incubadoras e centros de pesquisa em alta tecnologia e já gera cerca de 12 bilhões de dólares canadenses anuais em exportações.

Além de Ontário, cumpre citar, também, a Província da Colúmbia Britânica, onde se encontra o Mitacs,

11 Government of Canada (2012), *op. cit.*, p. 59.

12 Como na Universidade de Waterloo, em Waterloo, que lidera o *ranking* “Canadian University Reputational Rankings”, da revista nacional *Macleans*.



iniciativa que oferece possibilidade de estágios para pesquisadores na indústria canadense na área de inovação e tecnologia de ponta em todo o país. Por meio de cinco programas específicos (“Accelerate”, “Elevate”, “Globalink”, “Entreprise”, “Step” e “Outreach”), o Mitacs desembolsou, em 2011, cerca de 27 milhões de dólares canadenses, destinados sobretudo para a área de novos projetos junto a empresas pré-selecionadas<sup>13</sup>. Parte dos recursos do Mitacs provém de universidades parceiras, do governo e do Networks of Centres of Excellence (NCE).

Além disso, o país possui desenvolvida infraestrutura tanto de fomento quanto de comercialização de pesquisas que impactam significativamente a produção científica. Em relação ao primeiro quesito, sublinham-se o Canada Research Chairs (financiamento de pesquisa em geral), o Canada Foundation for Innovation (apoio a P&D em universidades), o Canadian Institutes of Health Research (CIHR), responsável pela concessão de bolsas em pesquisas na área de saúde, e o Natural Sciences & Engineering Research Council (NSERC), esta última considerada uma das principais agências de fomento do país.

No que tange às instituições que auxiliam na comercialização da P&D local, merece destaque novamente o NCE, rede de centros de pesquisa que realiza esforços para promover a transversalização do conhecimento no país, estabelecendo parcerias entre o setor privado, o segmento acadêmico e o governo. O NCE foi responsável, outrossim, pela criação de cerca de mil estágios (2010-2011) para pesquisadores no âmbito de seu programa “Industrial R&D Internship” (IRDI). Some-se a isso a organização Mprime, centro de excelência administrado por fundos do NCE, que tem por finalidade a promoção da pesquisa e a abertura de estágios em empresas que tenham interesse em desenvolver novos produtos. Criado em 2011, o Mprime tem auxiliado o governo e empresas a fomentar a pesquisa em cinco áreas de concentração: i) saúde e biomedicina; ii) meio ambiente e recursos naturais; iii) TIC; iv) administração financeira e riscos; e v) comunicação, redes e segurança.

13 Por meio de Memorando de Entendimento entre a CAPES e o Mitacs, assinado em agosto de 2010, o Brasil participa, em 2012, do programa Globalink. Trata-se do envio de 100 estudantes de graduação selecionados de universidades brasileiras de prestígio para estágio em indústrias canadenses.



A propósito, cabe mencionar também o Genome Canada e seus centros, que completam o arcabouço pela excelência no desenvolvimento da estratégia para projetos genômicos e proteômicos em larga escala. Por fim, um dos braços do governo na área internacional que merece citação é o International Development Research Center (IDRC), que tem atuado na promoção da P&D em países em desenvolvimento, com concessão de importantes bolsas de estudo a pesquisadores oriundos desses países.

### MARCO REGULATÓRIO E DESAFIOS À INOVAÇÃO

O desenho de políticas públicas no setor produtivo de C&T canadense caracteriza-se, em grande medida, por sistema de incentivos indiretos (créditos tributários), capitaneado pelo programa Scientific Research and Experimental Development Tax Credits, administrado pelo Ministério da Fazenda, que visa a estimular empresas a incorporarem P&D em sua linha produtiva, mediante o recebimento, em troca, de benefícios fiscais e creditícios (em geral, em torno de 35% do seu investimento). Tal política, como se verá adiante, tem sido objeto de crítica por parte de peritos por não ter sido capaz, desde a sua criação, de promover a inovação. Responsável pelo marco regulatório da política industrial de inovação no Canadá, o National Research Council (NRC), vinculado ao Ministério da Indústria, implementa e monitora algumas políticas nacionais do setor, como o “Industrial Research Assistance Program” (IRAP), iniciativa por meio da qual o governo federal concede, a título de subsídios, recursos a pequenas e médias empresas que investem em inovação<sup>14</sup>.

Apesar de avanços obtidos na última década, o país encontra-se na 15ª posição entre os países da OCDE em matéria de crescimento de produtividade, cujos índices registram, ainda, diferença de 30% em relação a seu vizinho do Sul (Côté & Miller, 2012<sup>15</sup>). Tais dados motivaram o governo a debater o tema internamente, fato que resultou na formação, em 2011, de grupo de peritos sobre o assunto e na publicação, naque-

14 O IRAP é um dos principais programas de incentivo do governo federal à inovação, tendo desembolsado, em 2011, cerca de 250 milhões de dólares canadenses em subsídios a pequenas e médias empresas.

15 Côté, M. e Miller, R. “Stimulating Innovation: Is Canada Pursuing the Right Policies?”. In *International Productivity Monitor*, n. 23, Spring 2012.



le mesmo ano, do Relatório Jenkins<sup>16</sup>. Os estudos concluíram que a razão do baixo desempenho em produtividade e, por conseguinte, em inovação, é a pouca ou absoluta ausência de estratégia de mercado que seja baseada em inovação pelo setor privado local, uma vez que existem, segundo os autores, outros meios – por vezes até mais fáceis – de se alcançar o lucro por parte destas corporações. Outro problema encontrado é que a maioria das políticas públicas neste setor é direcionada majoritariamente ao fomento da pesquisa acadêmica, o que coloca o país entre os primeiros da OCDE nesse quesito, mas que não parece estar diretamente vinculado ao processo de inovação<sup>17</sup>.

Um dos resultados encontrados pelo Relatório Jenkins é que o mercado canadense, diferentemente do norte-americano, é caracterizado por uma tripla combinação de pouca pressão por resultados, existência de alternativas à inovação para o lucro e espécie de “cultura do conforto”, pela qual corporações recebem incentivos tributários (apoio indireto) do governo para investimento em P&D que não se traduz necessariamente em inovação. Lastreado nessas recomendações, o governo Harper implementa, por meio do Plano de Ação Econômico 2012<sup>18</sup>, medidas que alcançam um total de 1,1 bilhão de dólares canadenses em cinco anos, de modo a direcionar o país, entre outros objetivos, para: i) cortar benefícios antes concedidos sob a forma de isenção fiscal (apoio indireto), a fim de reutilizá-los como subsídio direto ao setor, por meio do IRAP; ii) simplificar medidas de apoio à inovação, inclusive a de incentivos tributários, a fim de imprimir maior eficiência ao setor privado; iii) estimular a inovação industrial nos editais de compras governamentais; e iv) auxiliar empresas inovadoras a terem acesso a capitais de risco.

No campo de geração de emprego por meio da inovação, o Plano de Ação pretende destinar 400 milhões ao setor privado para alavancar investimento em capital de risco e na formação de fundos constituídos por recursos de tal jaez<sup>19</sup>. Espera-se que, com isso, o mercado financeiro possa responder, com mais

16 Government of Canada (2011), *op.cit.*

17 Muito embora o emprego de pesquisadores em firmas locais, bem como a constituição de polos regionais dinâmicos em C&T, possam ser vistos como estímulo à inovação. Vide Côté, M. e Miller, R., *op. cit.*, p. 14.

18 Government of Canada. *Economic Action Plan 2012*. Ottawa.

19 Ainda nesse quesito, o governo federal destinará cerca de 100 milhões ao Business Development Bank of Canada para atividades de apoio a tais fundos de risco.



agilidade, às necessidades de empresas emergentes que atuam na área de inovação. Outra preocupação do Plano é em relação ao fomento de novos projetos industriais. Por meio do IRAP, o governo federal passa a investir, no biênio 2012-13, aproximadamente 110 milhões de dólares canadenses por ano para duplicar o apoio concedido a pequenas e médias empresas consideradas inovadoras. Na área de criação de estágios em empresas, o Plano destinará, em dois anos, CAD 14 milhões para o Mitacs, com o fito de beneficiar cerca de mil pós-graduandos de 50 universidades em pesquisa industrial<sup>20</sup>.

## CONCLUSÃO

À guisa de conclusão, é possível afirmar que uma das características marcantes do Canadá é a robusta capacidade de investimento em P&D por parte do governo, de universidades e de centros de pesquisa, o que levou o país a ter elevada massa crítica de talentos nesta área. Uma das molas propulsoras desse desenvolvimento é a atual (e futura) política de atração de pesquisadores estrangeiros, que inclui, como diferencial, a possibilidade de imigrar em definitivo e aqui beneficiar-se da infraestrutura instalada. O país está em busca, acima de tudo, de mão de obra especializada para sustentar o crescimento ao longo dos próximos decênios, tendo em vista o envelhecimento da população. O concurso de pesquisadores estrangeiros e trabalhadores especializados já responde, hoje, por 75% do crescimento da força de trabalho nacional, mas é tido como insuficiente para o longo prazo, sobretudo em virtude da concorrência de outros países também recipiendários de novas “mentes”, como os EUA, Reino Unido e demais países da União Europeia.

Uma das maiores preocupações atuais do governo federal é como traduzir uma sólida capacidade instalada de P&D em inovação. Há, internamente, imperiosa necessidade de se investir em comercialização mais agressiva de novos produtos, a fim de estimular a inovação. Mas grande parte desse

<sup>20</sup> Alguns projetos já têm tido destaque, como: a) estações de tratamento de água, em parceria entre a Universidade de Saskatchewan e a empresa NexLev Solutions; b) desenvolvimento de nanopartículas de lipídios, em parceria entre a UBC e a empresa Alcana; e, c) sistema de luz para espetáculos em Montreal, entre a Prefeitura daquela cidade e a École des Hautes Études Commerciales.



jogo está em mãos da iniciativa privada que, como apontam alguns estudos, não possui estímulos de mercado para adotar a inovação como parte vital de sua estratégia de competição. Ciente dessa carência, o governo propõe readequação de sua política na área de C&T (sobretudo o IRAP) para passar a investir mais diretamente em empresas inovadoras. Iniciativas calcadas em demandas setoriais específicas (como o DARPA norte-americano<sup>21</sup>), ou estratégias regionais (como o desenvolvimento da região do TTC em Ontário) poderão servir de modelos para que o país aumente a sua produtividade e consiga preencher o hiato que separa P&D da inovação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÔTÉ, M. e Miller, R. "Stimulating Innovation: Is Canada Pursuing the Right Policies?". In *International Productivity Monitor*, n. 23, Spring 2012.

COUNCIL OF CANADIAN ACADEMIES (2006). *The State of Science and Technology in Canada: Summary and Main Findings*. Report of the Committee on the State of Science and Technology in Canada, Ottawa.

COUNCIL OF CANADIAN ACADEMIES (2009). *Innovation and Business Strategy: Why Canada Falls Short*. Report of the Expert Panel on Business Innovation, Ottawa.

GOVERNMENT OF CANADA (2011). *Innovation Canada: A Call for Action. Expert Panel Report*, (Jenkins Report). Ottawa.

GOVERNMENT OF CANADA. *Economic Action Plan 2012*. Ottawa.

GOVERNMENT OF CANADA (2012). *International Education: a Key Driver of Canada's Future Prosperity*. Ottawa.

OCDE (2005). *The Measurement of Scientific and Technological Activities: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data* (The Oslo Manual), Paris.

OCDE (2011). *Education at a Glance 2011*.

21 Trata-se do "Defense Advanced Research Projects Agency" (DARPA), política industrial de inovação em áreas estratégicas naquele país.



JARUZELSKI *et al.* (2006). *Smart Spenders: The Global Innovation 1000*. Booz & Co.

**Piragibe dos Santos Tarragô** é Embaixador do Brasil em Ottawa.

**Renato Barros de Aguiar Leonardi** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Ottawa.

---



## **Canadá: políticas de inovação**

Afonso José Sena Cardoso

Luis Antônio Borda Silos

### **INTRODUÇÃO**

O presente artigo se propõe a fornecer três *case studies* sobre as políticas de inovação na área de jurisdição do Consulado Geral do Brasil em Toronto: as províncias de Ontário e Manitoba. A primeira parte tratará do Canada's Technology Triangle (CTT), que engloba a região de Waterloo (formada pelas cidades de Waterloo, Cambridge e Kitchener). Em seguida abordará o MaRS Discovery District, localizado na cidade de Toronto. Finalmente, descreverá a experiência da incubadora Digital Media Zone (DMZ), da Universidade de Ryerson, na cidade de Toronto, onde um pesquisador brasileiro criou uma companhia *startup* chamada Bionik Laboratories Inc. e desenvolve produtos médicos de alta tecnologia.

### **CANADA'S TECHNOLOGY TRIANGLE**

O Canada's Technology Triangle (CTT) é uma entidade regional, sem fins lucrativos, que visa comercializar mundialmente vantagens comparativas da região de Waterloo, na província de Ontário. Procura atrair negócios, investimentos e mão de obra qualificada para a região. Como provedor de informação e facilitador de *business network*, o CTT quer ser o primeiro ponto de contato para empresas fora da região de Waterloo interessadas na inicialização das suas atividades (*startup*), expansão, ou mesmo transferência para Waterloo. Em conjunto com as cidades de Cambridge, Kitchener e Waterloo, além dos municípios de North Dumfries, Wellesley, Wilmot e Woolwich, o CTT envida esforços para a retenção do comércio e talento existentes na região, e visa a expansão da atividade econômico-comercial.

A economia de Waterloo inclui empresas de alta tecnologia, tais como a RIM (Research in Motion), e



grandes seguradoras como a Sun Life Financial, além de contar com duas universidades, a University of Waterloo e a Wilfried Laurier University, e três *think tanks* de alto renome: o Perimeter Institute for Theoretical Physics, o Institute for Quantum Computing e o Centre for International Governance Innovation. A esse quadro somam-se centros de pesquisa estabelecidos pela Sybase, Google, Oracle, Intel, McAfee, NCR Corporation, Electronic Arts e Agfa.

A região de Waterloo é marcada por uma economia diversificada, em pleno crescimento e com visão internacional. Em 2009 registrou o nível mais alto de atividade econômica de todas as regiões metropolitanas canadenses, segundo o *World Markets Metropolitan Economic Activity Index*. O índice leva em conta nove variáveis macroeconômicas para determinar o nível de atividade econômica nas 25 maiores cidades canadenses. Waterloo alcançou um resultado três vezes superior à média nacional.

De 2000 até 2005, as exportações da região de Waterloo cresceram em 43,7%, representando 6% das exportações da província de Ontário. Material de transporte teve peso preponderante, com uma participação de 52,8% do total (\$ 6,3 bilhões). Em segunda posição estiveram computadores e produtos eletrônicos diversos, com uma participação equivalente a 12% do total, ou seja, \$ 1,4 bilhão. A produtividade por trabalhador merece destaque: enquanto na província de Ontário é de \$ 31 mil por trabalhador, na região de Waterloo sobe para \$ 50 mil em valor de produtos exportados por trabalhador. Os principais mercados de destino foram os EUA, Reino Unido, China, Alemanha e Japão, que foram também as principais fontes de Investimento Direto Estrangeiro.

Com uma população de 507 mil pessoas (a décima maior do Canadá, e a quarta maior na província de Ontário), Waterloo logrou, entre 2001 e 2006, um ingresso líquido de mão de obra de 23 mil trabalhadores. Os imigrantes representaram 22% da população, oriundos do Reino Unido, Portugal, Alemanha, Polônia, Índia, China, Paquistão e Romênia.



Em 2006, Waterloo alcançou um PIB de \$ 21,5 bilhões, o que representou o segundo lugar no *ranking* das regiões dotadas de manufatura intensiva. Os principais setores foram: automotivo, biotecnologia, saúde e ciências do meio ambiente, nanotecnologia e farmacêutico. Em 2005, a região e seus 150 centros de pesquisa atraíram \$ 547 milhões em recursos destinados à pesquisa e desenvolvimento, sendo, \$ 347 milhões do setor privado e \$ 200 milhões do setor público.

O sucesso de Waterloo é essencialmente fruto direto dos investimentos e incentivos tanto do governo federal quanto municipal, que conjuntamente apoiam a região mediante financiamento para infraestrutura, criação de empregos e pesquisa e desenvolvimento. Segundo afirmou o presidente da Universidade de Waterloo: “A passagem da antiga para a moderna indústria pode ser descrita como sendo uma passagem de ‘grãos’ para ‘cérebros’; ou seja, de uma economia que produzia pneus, têxteis, cerveja e botões, para uma economia que hoje produz Blackberries e partes para satélites – garantindo uma demanda internacional para os produtos”.

Vale listar os numerosos incentivos municipais e federais dos quais Waterloo se beneficia:

### Incentivos municipais

#### a. Incentivos gerais:

- Scientific Research & Experimental Development (SR&ED) Tax Incentive Program;
- Ontario New Technology Tax Incentive (ONTTI);
- Ontario Innovation Tax Credit (OITC);
- Canada Foundation for Innovation;
- Industrial Research Assistance Program (IRAP);
- IRAP-TPC Pre-Commercialization Assistance to SMEs;
- Ontario Commercialization Investment Funds Program;
- Ontario Business – Research Institute Tax Credit (OBRITC);



- Ontario SMART Canadian Manufacturers and Exporters (CME);
  - Ontario Research Fund (ORF);
  - Ontario Labour Sponsored Investment Fund;
  - Ontario Retail Sales Tax Exemption;
  - Summary of R&D Tax Credits;
- b. Incentivos destinados ao setor automotivo:
- Ontario's Green Automotive Incentives;
- c. Incentivos destinados à biotecnologia, ciências da vida e agronegócio:
- Agricultural Adaptation Council;
  - Canadian Institute of Health Research (CIHR);
  - Growing Forward – Food Safety and Traceability Initiative;
- d. Incentivos para nova mídia:
- Ontario Interactive Digital Media Tax Credit (OIDMTC);
  - Film Advisory Services;
  - Ontario Computer Animation and Special Effects Tax Credit (OCASE);
  - Ontario Book Publishing Tax Credit (OBPTC);
  - Ontario Production Services Tax Credit (OPSTC);
  - Digital Technology Adoption Pilot Program (DTAPP);
- e. Recursos humanos e incentivos salariais:
- Ontario Co-Operative Education Tax Credit (CETC);
  - Ontario Apprenticeship Training Tax Credit (ATTC);
  - Career Focus Program – Wage Subsidy;
  - CONNECT – The Colleges of Ontario Network for Education & Training;
  - Ontario Job Connect;
  - Ontario Summer Jobs Service;
  - Wage subsidies (Canada-wide);
- University of Waterloo Co-operative Education;
- f. Incentivos e programas de desenvolvimento imobiliário:



- Brownfield Incentive Programs in Waterloo Region;
  - Region of Waterloo Phase II Environmental Assessment Grant;
  - Regional Development Charge Exemptions for Brownfields;
  - Joint Tax Increment Grant Program (Region of Waterloo and City of Kitchener);
  - Joint Tax Increment Grant Program (Region of Waterloo and City of Cambridge – Core Areas);
- g. Programa de Incentivo Fiscal Financeiro “Brownfield” do Ministério de Assuntos Municipais da Província de Ontário;
- h. City of Cambridge Financial Incentives:
- Fee Exemption Programs;
  - Loan and Grant Programs;
  - City Wide Incentives;
- i. Programas de Incentivos para o Centro da Cidade de Kitchener;
- j. City of Waterloo Uptown Facade Improvement Program;
- k. Rural Business Incentives and Programs:
- Rural Economic Development (RED) Program;
- l. General and Small Business Support Programs:
- Waterloo Region Small Business Centre (SBC);
  - Business Development Bank of Canada – Services Overview;
  - Business Development Bank of Canada – Innovation Financing;
  - Canada Small Business Financing Program (CSBF);
  - Canadian Youth Business Foundation Start-Up Financing Program;
  - Capital Leasing Pilot Project;
  - Ontario Employer Health Tax Exemption;
  - The Canadian Commercial Corporation (CCC).



### Incentivos federais

- a. Plano de Ação Econômica do Canadá via o FedDev (Agência Federal de Desenvolvimento para o Sul da Província de Ontário); e
- b. Fundo de Estímulo à Infraestrutura.

### MaRS

O MaRS Discovery District foi fundado em Toronto em 2000 com o objetivo de comercializar pesquisa médica pública com o auxílio do setor privado. O nome MaRS é derivado de “Medical and Related Science”. Hoje atua não somente nos campos das ciências da saúde, mas também nos setores de tecnologia da informação, comunicações, e engenharia.

O distrito se localiza em Toronto, dentro de um complexo formado por quatro prédios:

- The Heritage Building: ocupado por associações da indústria, companhias farmacêuticas e escritórios ligados às universidades da província de Ontário e outras universidades canadenses;
- The Atrium: construído para interligar as outras unidades do complexo;
- The South Tower: que abriga os centros de pesquisa e laboratórios, inclusive o MaRS Incubator (que hospeda 24 empresas ligadas aos setores de ciências da vida e de tecnologia);
- The Toronto Medical Discovery Tower: destinado às atividades de pesquisa dos dois principais hospitais do Canadá (The University Health Network e o Hospital for Sick Children).

A MaRS Innovation (MaRS) tem suas origens em 2008 quando a comunidade médica e acadêmica de Toronto, chefiada pelo Presidente da Universidade



de Toronto, David Naylor, propôs a criação de uma *clearing house* para as descobertas médicas da Universidade e dos hospitais associados. Seus esforços culminaram na obtenção de uma doação da parte do governo federal no valor de \$ 15 milhões para a criação da MaRS, assim como na contribuição adicional pelas instituições associadas à universidade de outros \$ 15 milhões. A MaRS Innovation nasceu, assim, com um capital inicial de \$ 30 milhões.

Dando sequência ao apoio inicial de Ottawa, a MaRS Innovation passou a estimular seus associados a solicitar financiamento federal por intermédio do Canadian Institute for Health Research. O resultado tem sido positivo, e a grande maioria dos pedidos têm sido atendidos.

Em 2011 a MaRS recebeu \$ 15 milhões de Ottawa para a criação do novo Centro de Comercialização para a Medicina Regenerativa, especializado em pesquisa com células-tronco. Além disso, a província de Ontário regularmente autoriza financiamentos entre \$ 20 mil e \$ 50 mil para projetos individuais em estágio inicial de comercialização de tecnologia. A MaRS procura, por sua vez, obter para esses projetos financiamento complementar de companhias privadas como a Merck, IBM, e Johnson&Johnson.

A MaRS faz, assim, parte de uma estratégia do setor público de fomento à inovação tanto pelo governo federal quanto pelo governo de Ontário e tem por objetivo contribuir para o futuro do Canadá mediante o desenvolvimento e a aplicação de descobertas científicas. Tem por meta promover em âmbito nacional e internacional as descobertas “*Made in Canada*”.

Desde 2008, a MaRS tem sido oficialmente denominada como Centro de Excelência para a Comercialização e Pesquisa. Trata-se de uma organização sem fins lucrativos com a missão de viabilizar e comercializar os ativos originados de pesquisas realizadas por instituições vinculadas ao Centro, realizadas nas áreas de ciências físicas e da vida, equipamento médico, tecnologia de informação e



comunicações, transformando, assim, a ciência em produtos e serviços comercialmente viáveis. A MaRS procura contribuir de maneira significativa tanto para a economia do Canadá quanto para a qualidade de vida de seus habitantes.

Localizada em Toronto, capital da província de Ontário, a MaRS apoia os pesquisadores membros em todas as fases necessárias para conversão dos seus projetos em negócios viáveis, buscando preservar o tempo necessário para a condução de suas pesquisas. Isso inclui, entre outros:

- a. Contato permanente com investidores para identificação de seus interesses em oportunidades de negócios relacionados com as descobertas consideradas mais promissoras comercialmente;
- b. Monitoramento permanente entre a MaRS e as instituições a ela vinculadas responsáveis pela comercialização da descoberta, visando assegurar os direitos de Propriedade Intelectual;
- c. Formação de equipe de negociação integrada por membros da MaRS, do Escritório de Transferência de Tecnologia (Technology Transfer Office – TTO), e o pesquisador – além de especialistas em desenvolvimento de produtos ou questões regulatórias – com vistas a garantir uma coordenação entre as partes;
- d. Gerenciamento do processo de registro de patentes;
- e. Estabelecimento de parcerias com instituições privadas, como a Novartis, visando aperfeiçoar a produção científica nos centros de pesquisa com capacidade ociosa. Tal iniciativa, denominada Monetizing Member Assets (MMA) permitiu a MaRS a otimização de espaço disponível no novo Toronto Centre of Phenogenomics, de propriedade de quatro hospitais membros: Mount Sinai Hospital, University Health Network, The Hospital for Sick Children and St. Michael’s Hospital.



Como a própria MaRS admite, o seu principal desafio no momento é hoje o de crescer além da sua capacidade já comprovada de transferir tecnologia. O modelo estratégico vigente contempla o aprimoramento dos recursos de comercialização, infraestrutura e cultura de inovação para atrair e reter os melhores empreendedores. Envida esforços para coordenar atividades com o intuito de atrair e garantir acordos de licenciamento (*out-licensing agreements*) e criar companhias globalmente competitivas. A longo prazo pretende transformar Ontário em principal receptor de Investimento Direto Estrangeiro, gerando emprego e otimizando a inovação tecnológica da região.

Vale ressaltar que a cidade de Toronto é a maior cidade do Canadá, a quarta maior região urbana na América do Norte, e o terceiro maior *cluster* em tecnologia de informação e comunicações no continente. A cidade possui a maior rede de centros de pesquisa e educação no Canadá, e um dos maiores complexos médico-hospitalares com 60 hospitais, 1.200 empresas de ciências da vida, e US\$ 8 bilhões em receitas apenas no setor farmacêutico. Além disso, recebe anualmente mais de US\$ 1,3 bilhão em financiamento federal destinados à pesquisa, o que representa 20% do investimento total anual.

Aos generosos incentivos fiscais e ao financiamento do governo federal, Ontário acresce outros incentivos tais como: o ORDTC (Ontário Research and Development Tax Credit), o OITC (Ontario Innovation Tax Credit), e o OBRI (Ontario Business Institute Research Tax Credit) – os quais servem todos para dar uma vantagem comparativa à província no que se refere aos custos de pesquisa e desenvolvimento. De fato, estudo realizado pela KPMG em 2010 reafirmou que Ontário ostenta o menor custo de pesquisa e desenvolvimento dentre os membros do G-7. O mesmo relatório assinalou, ademais, que os custos de “fazer negócios” no Canadá eram os menores dentre o G-7 nos setores que requerem pesquisa e desenvolvimento de forma intensiva, a saber: agro-negócio, setor aeroespacial, biotecnologia, química, instrumentos médicos, farmacêuticos, manufatura



de precisão, *software design*, telecomunicações e multimídia. Anualmente, mais de \$ 13,9 bilhões são gastos em Ontário com pesquisa e desenvolvimento nos âmbitos industrial e universitário.

A MaRS, desde 2009, identificou e qualificou mais de 700 trabalhos de propriedade intelectual de seus membros, lançou mais de 20 empresas, e criou mais de 20 licenças de tecnologia.

Os projetos em andamento em 2012 são bons exemplos das atividades desenvolvidas pela MaRS: Opto-electronic Technology, Semiconductor Layout Synthesis Electronic Design Automation Method, Getting a Fix on the Moveable Spine, Feeding a Bandwidth-Hungry Hungry World, Stem-Cell Technology Potent Potential for International Markets, Vasculotide: Turning the Tide? Going with the Flow, Multiplying Imaging Impact in Cancer Care e Nano-Diagnostic Upstart Starts Up.

São hoje membros da MaRS: Baycrest Centre for Geriatric Care, Centre for Addiction and Mental Health, Holland Bloorview Kids Rehabilitation Hospital, MaRS Discovery District, Mount Sinai Hospital, OCAD University, Ontario Institute for Cancer Research, St. Michael's Hospital, Sunnybrook Health Sciences Centre, The Hospital for Sick Children, Thunder Bay Regional Research Institute, University Health Network, University of Toronto, Women's College Hospital e York University.

## RYERSON

A Ryerson University, localizada em Toronto, é uma instituição acadêmica dedicada à pesquisa pública. Conta com 33 mil alunos cursando o nível de *under-graduate*, 2.300 alunos em nível de *graduate*, e 65 mil alunos em diversos estágios de aquisição de certificados diversos e participando de programas de *continuing education*. O complexo universitário inclui a maior escola de "Business" no Canadá (Ted Rogers School of Management), a Faculdade de Engenharia



e Arquitetura, a Faculdade de Artes, a Faculdade de Comunicações e Design, a Faculdade de Serviços Comunitários e a Faculdade de Ciências.

Dentro da Universidade de Ryerson encontram-se espaços cedidos pela entidade para pesquisa e desenvolvimento de tecnologias, projetos e novas ideias que funcionam como incubadoras de micro e pequenas empresas (industriais, de prestação de serviços, de base tecnológica ou de manufaturas leves), oferecendo-lhes suporte técnico, gerencial e formação complementar do empreendedor.

As incubadoras da Ryerson dispõem de um espaço físico especialmente construído ou adaptado para alojar temporariamente micro e pequenas empresas e oferecem uma série de serviços, tais como cursos de capacitação gerencial, assessorias, consultorias, orientação na elaboração de projetos a instituições de fomento, serviços administrativos, acesso a informações etc.

A empresa *startup* Bionik Laboratories Inc., está localizada dentro da incubadora Digital Media Zone (DMZ), estabelecida em 2009 pela Universidade de Ryerson, com o propósito inicial de ser um *business incubator* e um *startup accelerator*. A DMZ desempenha seu papel com base em quatro princípios:

- a. Educação: O Digital Specialization (DS) Program é um curso oferecido pela Ryerson com o objetivo de capacitar estudantes nas áreas de *business* e de inovação social;
- b. Idealização: StartMeUp Ryerson é um serviço que orienta novos empreendedores a conceberem suas ideias e transformá-las em projeto;
- c. Incubação: O DMZ Incubation Program é um curso que varia entre quatro e oito meses, que pretende estruturar e fundamentar os projetos, fornecendo-lhes um *business model* apropriado, incentivando pesquisa e desenvolvimento e definindo os limites do mercado alvo.;



- d. Aceleração: O Acceleration Program consiste em justamente mostrar os mecanismos que possibilitariam acelerar a implementação das novas tecnologias e ideias.

Nesse contexto, em 2010, dentro da incubadora DMZ, foi fundada a Bionik Laboratories Inc., por Thiago Caires, brasileiro, e seu associado Michal Prywata, com o objetivo de executar novas tecnologias médicas com impacto significativo sobre a qualidade de vida da população com deficiência física, garantindo-lhe o mais amplo acesso à nova tecnologia mediante controle de custos de produção.

Graças ao apoio e ao espaço cedido pela Ryerson, Caires e Prywata hoje desenvolvem uma ampla gama de produtos, tais como: mecanismo para substituir a tradicional cadeira de rodas; braço mecânico pneumático controlado por uma máquina eletroencefalográfica; mão mecânica articulada e funcional; e medidor de glicose para pacientes diabéticos que dispensa a tiragem de amostra de sangue. A empresa conta hoje com mais de 20 funcionários, dentre os quais doze engenheiros.

Em 2011, uma das tecnologias da Bionik Labs, o Artificial Muscle-Operated (AMO) foi premiada pela Universidade de Ryerson pela consciência social do projeto e seu *design* inovador. Na ocasião o AMO ganhou o primeiro lugar na Ontario Engineering Competition.

Hoje o sucesso da incubadora DMZ pode ser medido pelo número de empresas que abriga, a saber: ARB Labs, Bionik Laboratories, EatSleepRIDE, Electric Courage, Fanfare, Flybits, Greengage, HireWinston, Hitsend, HugeMonster, Jobdeals, Komodo OpenLab, Kytephone, Peytec, Phosphorus Media, Ping Pong Story, Professor Pass, realSociable, Screen Goddess, Sojo, Sound Selecta, Spenz, StackRocket, Tactile Audio Displays, Taggage, Three Red Cubes, Tiny Hearts, unBrokr, Unhaggle, UnRealty, Venngage, Viafoura, Virtual Next, WhatImWear.in, WhoPlusYou. Além disso, vale ressaltar que o espaço ocupado pela DMZ triplicou para 1.500 metros quadrados, entre 2009 e 2012.



## COMENTÁRIOS E OBSERVAÇÕES FINAIS

Apesar dos indiscutíveis esforços, acima exemplificados, no sentido de promover e apoiar inovação tecnológica, seja em nível local, municipal ou federal, o sucesso do empreendimento no Canadá enfrenta vários desafios, como o demonstra a recente perda de competitividade e de mercado da empresa RIM – fabricante dos telefones celulares Blackberry (face ao iPhone da Apple). Por esse mesmo caminho foram outras conhecidas e celebradas empresas canadenses como a ATI Technologies (adquirida pela firma norte-americana AMD); C-Mac Industries (adquirida por grupos do Silicon Valley californiano); JDS Uniphase (também comprada por interesses norte-americanos); Corel (vendida parcialmente para a Microsoft); Cognos (comprada pela IBM), e Nortel (falida em 2009, vítima do rompimento da bolha tecnológica no mercado acionário).

Todas as empresas acima simplesmente deixaram de existir. Hoje, não obstante os esforços governamentais via subsídios e incentivos, a realidade é que as empresas de alta tecnologia representam apenas 1,6% do capital registrado no índice TSX – Bolsa de Valores de Toronto. Trata-se de uma queda vertiginosa desde o ano 2000 quando a valor da capitalização das empresas de alta tecnologia chegou a representar 41% do total. Naquele ano as ações apenas da Nortel representavam 33% da capitalização da bolsa de valores.

Em 2012 nada menos do que 45 empresas *high tech* canadenses foram compradas por firmas estrangeiras, o que representou um aumento de 33% em relação ao ano anterior. Como se não bastasse, a maioria das firmas adquiridas por estrangeiros foram vendidas cedo demais, segundo admitem os próprios especialistas canadenses. Esse fenômeno seria fruto da falta de recursos privados e do desencanto tanto do pequeno e quanto do médio investidor com relação ao mercado financeiro. Mas esse desencanto não se limitou ao investidor amador. Investidores institucionais, fundos de pensão e *market makers*



todos foram vítimas da quebra da Nortel e das outras companhias acima relacionadas, seja nos portfólios individuais, institucionais ou nos fundos de pensão. Os grandes investidores preferem hoje dirigir seus investimentos para a robusta indústria petrolífera.

Os bancos de investimento estão reduzindo consideravelmente seus investimentos no setor de inovação tecnológica, a tal ponto que o governo federal anunciou recentemente que irá investir \$ 400 milhões em capital de risco (*venture capital*). O montante é considerado insuficiente por renomados investidores canadenses como Adam Chohanicc, Chairman da Startup Canada – empresa dedicada a incentivar novos empreendedores. Estima Chohanicc que seriam necessários recursos anuais da ordem de \$ 1 bilhão para reativar o setor e garantir a emergência (e sobrevivência) de novas firmas similares ao que foram a Nortel e a RIM.

A escassez de capital de risco (preponderantemente originário do setor privado), o reduzido mercado interno, a baixa densidade demográfica do país, e a aversão ao risco do investidor comum juntos conspiram para a estagnação e a deterioração do setor de inovação tecnológica – não obstante os esforços dos governos federal, provincial e municipal e das empresas envolvidas. As firmas crescem até um ponto crítico após o qual simplesmente param de crescer ou inovar (como parece estar ocorrendo no caso da RIM).

Os problemas apontados acima fizeram-se sentir, em maior ou menor escala, nos três casos examinados – distintos na origem (desenvolvimento regional, desenvolvimento setorial, e desenvolvimento da relação academia-empresa). Alguns desses problemas serão talvez específicos ou de maior peso nos casos de Ontário e do Canadá. Não podem, porém, ser debitados todos às idiosincrasias e características locais e nacionais.

Nos três casos resenhados as iniciativas de promoção da ciência, da tecnologia e da inovação puderam



contar com a participação pública (não raro, nos três níveis: federal, provincial e municipal) e privada. Valeram-se de uma multiplicidade de mecanismos de incentivo e de um punhado de políticas públicas.

O inegável êxito inicial ou parcial alcançado nos três casos sugere que, com a cautela que exigem a repetição e traslação automáticas de qualquer fórmula, muitos de seus elementos e de sua concepção merecem estudo ou mesmo se recomendam. Algumas deficiências parecem igualmente evidentes.

Por mais generosos que sejam os incentivos e os financiamentos do governos locais, municipais e federais, o sucesso e prosperidade de empreendimentos no setor da inovação tecnológica depende da disponibilidade contínua de capital de risco – fornecido pelo setor privado. Ou seja, depende simplesmente de um fluxo contínuo de dinheiro além de financiamento público.

Nos três casos estudados, resulta importante o conteúdo de conhecimento e inovação transacionado intraempresa. A exemplo do que ocorre com o comércio mundial de produtos, boa parte da atividade inscreve-se dentro de uma mesma empresa ou grupo. Iniciativas isoladas ou “solteiras” serão, consequentemente, de mais difícil consecução plena.

Não seria demasiado, por fim, voltar à questão da existência de uma demanda firme, melhor protegida dos acasos do sistema internacional, e lastreada na existência de mercado doméstico mais significativo para o bem ou serviço a serem oferecidos.

**Afonso José Sena Cardoso** é Cônsul-Geral do Brasil em Toronto.

**Luis Antônio Borda Silos** é diplomata lotado no Consulado-Geral do Brasil em Toronto.

---

# ***China***

---

*Políticas de inovação na China*



## ***Políticas de inovação na China***

Marco Tulio Scarpelli Cabral

Luciana Rocha Mancini

### INTRODUÇÃO

A inovação se converteu em tema de grande interesse nos debates acadêmicos e políticos em todo o mundo a partir dos anos 1980. Sob variadas formas e denominações, contudo, a questão da inovação teve importância decisiva em diversos momentos da história da China. Esse país, como se sabe, está na origem de algumas das conquistas técnicas mais decisivas da história, como as bem conhecidas “quatro grandes invenções”: a pólvora, a bússola, o papel e a imprensa de tipos móveis. Além disso, a China esteve na vanguarda mundial em diversos outros temas menos conhecidos, que incluem a construção de grandes navios oceânicos quase um século antes das nações ibéricas (1405 d.C.), a perfuração dos primeiros poços de petróleo (347 d.C.), bem como inovações institucionais como o sistema de administração pública imperial, que já no século VII da era cristã introduziu rotinas gerenciais elaboradas e processos meritocráticos de seleção de funcionários públicos (605 d.C). Esses avanços foram indispensáveis para a prosperidade econômica e a consolidação do Estado chinês, tornando possível a sobrevivência da mais antiga civilização contínua da história humana.

Ao mesmo tempo, o fechamento e a perda do interesse pela inovação – ilustrada pela indiferença do Imperador Qianlong diante dos inventos da revolução industrial quando da visita de Lorde Macartney em 1793 – são intimamente relacionados aos períodos de decadência e desagregação da civilização chinesa. A cultura da repetição passiva, a perda da capacidade de inovação e o atraso tecnológico são a causa



principal da decadência econômica e da sequência de derrotas militares e humilhações vividas pela China nos séculos XIX e XX.

Nas últimas três décadas, esse país vive novo momento de intensa experimentação institucional e inovação nos campos econômico e tecnológico, no âmbito do processo de abertura e reforma lançado por Deng Xiaoping. Cruzando o rio sentindo as pedras, nos dizeres do grande renovador da China moderna, o país desenvolve passo a passo sua capacidade inventiva, retomando a posição que um dia ocupou, de um dos principais centros mundiais de inovação.

### POLÍTICAS, PROGRAMAS E PROJETOS

A China possui um conjunto amplo e complexo de políticas, programas e projetos nas áreas de ciência, tecnologia e inovação, os quais envolvem de diferentes maneiras as principais instituições atuantes nessas áreas. Essas iniciativas remontam ao período do planejamento centralizado, sendo que a primeira de que se tem notícia foi o Plano Duodecenal de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, elaborado em 1956 com apoio de especialistas soviéticos. Data também desse período o programa conhecido como “Liangdan Yixing” (“Duas Bombas, um Satélite”), que possibilitou a construção das primeiras bombas atômicas e de hidrogênio chinesas, bem como do primeiro satélite.

Como nos principais aspectos da vida política deste país, uma nova fase foi inaugurada com o processo de reforma e abertura lançado por Deng Xiaoping a partir de 1978, quando a ciência e a tecnologia foram definidas como temas de uma das “quatro modernizações” fundamentais para o esforço de rejuvenescimento da nação chinesa por ele lançado (juntamente com as modernizações da agricultura, indústria e defesa nacional). Conforme discutido mais abaixo, alguns dos principais programas chineses na área de C, T & I remontam a esse período e permanecem em vigor até hoje.



## Plano Nacional de Desenvolvimento das Indústrias Emergentes Estratégicas

A mais recente iniciativa de planejamento chinesa na área de C, T & I é o Plano Nacional de Desenvolvimento das Indústrias Emergentes Estratégicas, elaborado com base nas diretrizes do 12º Plano Quinquenal (2011-15), que definiu um conjunto de sete setores industriais que deverão desempenhar papel central no processo em curso de transformação do modo de produção da economia chinesa, com foco progressivo em produtos de alto valor agregado, eficientes e de baixo impacto ambiental. Os principais aspectos do Plano são apresentados no documento Guofa 28, publicado pelo Conselho de Estado em 09/07/2012, que estabelece metas e políticas visando a fortalecer a capacidade de “inovação autóctone” (“*zizhu chuangxin*” / “*indigenous innovation*”) nas sete áreas identificadas como prioritárias.

Os setores definidos como indústrias emergentes estratégicas são:

- 1) Eficiência energética e proteção ambiental;
- 2) Tecnologias de informação e comunicação;
- 3) Biotecnologia;
- 4) Manufaturas de alta tecnologia;
- 5) Novas tecnologias energéticas;
- 6) Materiais avançados; e
- 7) Novas energias para o setor automobilístico.

O Plano define diversas políticas e medidas para o fortalecimento desses setores, tais como:

- Criação de um Fundo Especial para o Desenvolvimento das Indústrias Emergentes Estratégicas (RMB 7,5 bilhões/ US\$ 1,18 bilhão apenas para 2012);
- Incentivo à criação de fundos privados de capital de risco (*venture capital*);
- Taxação sobre uso de recursos naturais e externalidades ambientais, favorecendo assim produtos e processos mais eficientes;



- Incentivo ao consumo de produtos inovadores e ambientalmente sustentáveis;
- Criação de um mercado de carbono;
- Estabelecimento de metas de consumo de energias renováveis;
- Fortalecimento do crédito à exportação para produtos inovadores;
- Atração de investimentos de empresas estrangeiras e alta tecnologia;
- Incentivo ao estabelecimento de centros de P&D no exterior por empresas chinesas;
- Fortalecimento da cooperação entre empresas, institutos de pesquisa públicos e universidades;
- Proteção à propriedade intelectual e incentivo ao registro de patentes e marcas na China e no exterior;

Objetivos gerais para 2015 e 2020 (lista ilustrativa, não exaustiva):

- Participação no PIB das indústrias emergentes estratégicas de 8% em 2015 e 15% em 2020 (em 2010 a participação era de 4%);
- Investimento médio de 5% do faturamento das empresas desses setores em P&D até 2020;

Metas setoriais para 2015 e 2020 (lista ilustrativa, não exaustiva):

- Acesso de banda larga de 20 MB em média nas cidades e de 4 MB em regiões rurais;
- Produção comercial de discos de silício semicondutor de 28 nanômetros de espessura e 12 polegadas de diâmetro até 2015;



- Produção em massa do jato regional ARJ-21 até 2015; produção comercial de jatos de grande porte até 2020; produção comercial de motores a jato de grande porte até 2020;
- Entrada em operação do sistema Beidou de posicionamento geográfico global até 2020;
- Produção acumulada de 500 mil veículos elétricos e híbridos carregáveis até 2015, e de 5 milhões até 2020;
- Uso de 5 milhões de toneladas de biocombustíveis líquidos até 2015 e 12 milhões de toneladas até 2020;
- Avanços significativos na produção de etanol celulósico até 2015; produção comercial de nova geração de biocombustíveis líquidos até 2020;
- Capacidade de geração de biomassa sólida de 13 GW em 2015 e 30 GW em 2020;
- Capacidade de geração eólica de 100 GW em 2015 e 200 GW em 2020; emprego em larga escala de geração eólica *offshore* até 2020;
- 21 GW de capacidade de geração fotovoltaica e paridade de preços no varejo até 2015; 50 GW de capacidade de geração fotovoltaica e paridade de preços no atacado até 2020;
- Produção de medicamentos a partir de organismos geneticamente modificados até 2015;
- Uma ou duas empresas chinesas de sementes selecionadas entre as maiores do mundo até 2020.

Programa de Médio e Longo Prazo  
para o Desenvolvimento da Ciência e  
da Tecnologia (2006-2020)

Mais abrangente dos planos chineses de C, T & I atualmente em vigor, o Programa de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia



(PML) tem como objetivo geral fazer com que, até 2020, a China se torne uma sociedade próspera e com grande capacidade de inovação autóctone. O plano busca dar maior coerência aos programas preexistentes, aumenta os recursos disponíveis, propõe novos objetivos e um conjunto de “megaprojetos” a serem implementados até o final da década atual. Além disso, uma das principais novidades do PML é a importância sem precedentes atribuída às empresas, que são vistas como elementos-chave para a inovação e se tornam objeto de políticas de apoio de grande alcance.

Para atingir os objetivos gerais declarados, o plano define um conjunto de metas específicas a serem atingidas até 2020, tais como:

- Elevar para 2,5% as despesas com P&D (e 2,2% em 2015);
- Reduzir para 30% a dependência de tecnologias estrangeiras;
- Fazer da China um dos cinco países com maior número de citações de artigos científicos;
- Tornar a China um dos cinco países com maior número de patentes de invenção concedidas anualmente.

Conforme mencionado anteriormente, o PML também define um conjunto de “megaprojetos”, com ações em áreas como: controle de enfermidades; produção de medicamentos; organismos geneticamente modificados; tratamento de águas; sistemas de observação da terra; voos espaciais tripulados; indústria aeronáutica; tecnologias da informação e comunicação; automação industrial; reatores nucleares; e exploração de gás e petróleo.

### Outros programas e planos

Ademais do Plano de Desenvolvimento das Indústrias Emergentes Estratégicas e do PML, o Ministério da



Ciência e Tecnologia gerencia diversos outros grandes programas, a maioria deles lançados nos anos 1980, que movimentam entre 15 e 20% do total de recursos públicos na área de P&D e dão contribuição significativa ao fortalecimento da capacidade inovadora chinesa. Mais importante do que os recursos oferecidos é a capacidade desses programas de alavancarem quantidade muito maior de recursos oriundos das empresas, que correspondem em média a aproximadamente 70% do total investido nos projetos apoiados.

A mais antiga dessas iniciativas é o Programa de Tecnologias-Chave (Key Technologies), criado em 1982 e posteriormente renomeado “Programa de Apoio” (“Zicheng”/ “Support Programme”) que financia pesquisa e desenvolvimento aplicados. Criado em 1984, o Programa de Laboratórios-Chave (State Key Laboratories Programme) apoia quase duas centenas de laboratórios em universidades, na Academia Chinesa de Ciências, agências governamentais e empresas.

A mais conhecida de todas essas iniciativas é o Programa Nacional de Alta Tecnologia, usualmente denominado “Programa 863” por ter sido autorizado pessoalmente por Deng Xiaoping em março de 1986, acatando sugestão de um grupo de grandes cientistas chineses que apontavam a necessidade de um mecanismo de apoio a pesquisas sobre algumas tecnologias estratégicas nas quais a China se encontrava significativamente atrasada. Criado no mesmo ano, o Programa Fagulha (Spark Programme) estimula a disseminação da ciência e da tecnologia em zonas rurais.

O Programa Tocha (Torch Programme), lançado em 1988, financia a criação de incubadoras e fomenta a formação de zonas de alta tecnologia, tendo-se dedicado mais recentemente também a apoiar a comercialização dos produtos oriundos dos projetos apoiados. O Programa de Pesquisa Básica, conhecido como “973” por ter sido lançado em março de 1997, financia pesquisas e o estabelecimento de centros



de estudos em áreas de ciência fundamental, mas também apoia projetos de perfil mais aplicado, refletindo a forte predominância da pesquisa aplicada na área de C&T na China.

### Zonas e parques de alta tecnologia, ecossistemas de inovação na China

Tendo como inspiração, por um lado, o sucesso das Zonas Econômicas Especiais criadas neste país a partir de 1978, e, por outro, as experiências igualmente exitosas do Parque de Ciências de Hsinchu em Cingapura e do Vale do Silício nos EUA, o governo chinês estabeleceu, a partir dos anos 1980, um grande número de zonas e parques de alta tecnologia (as denominações variam em diferentes casos).

Em nível nacional, as principais políticas nessa área são definidas atualmente pelas Opiniões do Conselho de Estado sobre a Promoção de Zonas de Desenvolvimento Industrial de Alta Tecnologia (152/2007). A criação dessas zonas é fomentada pelo Programa Tocha, gerido pelo MOST, recebendo igualmente apoio da NDRC e do Ministério de Terras e Recursos Naturais (MLR). Ademais do governo central, a criação dessas zonas também recebe apoio significativo dos governos das Províncias e Municipalidades, bem como das Prefeituras de diversas cidades. As políticas de apoio incluem: oferta de terrenos industriais gratuitos ou a preços subsidiados; renúncias fiscais; empréstimos concessionais; promoção do investimento privado por fundos de capital de risco e lançamento de ações; fomento ao estabelecimento de parcerias entre pequenas e médias empresas (PMEs); e apoio à pesquisa e desenvolvimento, com grande ênfase na cooperação entre empresas, universidades e centros de pesquisa.

As primeiras Zonas de Desenvolvimento de Alta Tecnologia foram instaladas nas regiões costeiras mais avançadas, espalhando-se posteriormente por todo o território nacional. Existem atualmente 56 Zonas de Desenvolvimento de Alta Tecnologia de



nível nacional e um número muito maior de zonas e parques de nível provincial, municipal e distrital, totalizando alguns milhares. Apenas na Municipalidade de Pequim, há uma zona de nível nacional, 14 de nível municipal e 44 de nível distrital.

Essas zonas geralmente se especializam em setores tecnológicos determinados e apresentam desempenhos muito variados, havendo tanto experiências exitosas como casos de insucesso. Uma experiência muito bem-sucedida é a da Zona de Desenvolvimento Industrial de Alta Tecnologia de Wuxi, na Província de Jiangsu, no delta do rio Yangtze. Criada em 1992, essa zona logrou desenvolver um “ecossistema” de inovação no qual empresas grandes (73 das “Fortune 500” estão lá representadas), médias e pequenas trabalham em estreita cooperação com a universidade local (Universidade de Taihu). As empresas da região se destacam na indústria metal-mecânica, figurando entre as principais autoras de pedidos de patentes na área de motores e seus componentes nos últimos anos na China.

Um caso de relativo insucesso é o de Kunming, capital da Província de Yunnan (sudoeste da China). Apesar de a Zona de Alta Tecnologia de Kunming ser de nível nacional e contar com a presença de diversos centros de pesquisa, a região não conseguiu até o momento se consolidar como foco de inovação em setores de alta tecnologia, sendo muito poucos os pedidos de patentes apresentados pelas empresas ali instaladas. As principais inovações produzidas na região se concentram na área de agricultura e nas indústrias alimentar e de tabaco, setores já consolidados que não são o foco principal daquela zona de desenvolvimento.

### Políticas na área de recursos humanos

Uma das grandes vantagens comparativas da China é seu amplo universo de recursos humanos, com grande concentração em profissões de perfil tecnológico. As universidades chinesas têm aproximadamente



6 milhões de estudantes matriculados, formando anualmente em torno de 500 mil profissionais nas áreas de engenharia, ciência da computação e matemática. Os programas de pós-graduação produzem por ano em torno de 10 mil doutores em diversas áreas de engenharia.

Existem atualmente no país cerca de 1.426.000 profissionais atuantes na área de P&D, sendo 23% com títulos de pós-graduação. Além disso, outras 864 mil pessoas trabalham com atividades relacionadas à pesquisa nas indústrias, elevando o montante total para 2.290.000. Refletindo o perfil da pesquisa e desenvolvimento neste país, discutido mais acima, 80% desses profissionais dedicam-se a atividades de desenvolvimento experimental, 13% trabalham com pesquisa aplicada e apenas 7% se ocupam de pesquisa básica.

A despeito dessa abundância de profissionais, o país tem grande carência de cientistas e pesquisadores de alto nível. A fim de atender a essa demanda, o governo busca, por um lado, elevar a qualidade das universidades nacionais e, por outro, atrair de volta para o país profissionais destacados da diáspora chinesa formados em países desenvolvidos. O primeiro objetivo é objeto de três programas do Ministério da Educação: Programa 211, lançado em 1993 com o objetivo de elevar o nível de ensino de cem universidades chinesas; Programa 985, criado em 1998, que ambiciona consolidar dez universidades de elite na China, com padrões comparáveis aos das melhores do mundo; Programa de Talentos Inovadores de Alto Nível, que apoia a contratação de professores e pesquisadores de alto nível por universidades chinesas. Além disso, o ministério também gerencia o Programa de Cátedras Cheung Kong, financiado pelo bilionário Li Ka-shing, de Hong Kong, voltado para acadêmicos de alto nível jovens ou de meia-idade.

A outra linha de ação, conforme mencionado, consiste na atração de representantes destacados da diáspora chinesa (2.250.000 chineses estudaram no exterior entre 1978 e 2011, tendo aproximadamente 820 mil



retornado ao país desde então). Os governos central e locais operam diversos programas destinados a atrair esses profissionais, tais como o Programa 100 Talentos, da Academia Chinesa de Ciências (CAS), e o Programa de Acadêmicos Destacados, da Fundação Nacional de Ciências Naturais da China (NSFC). Ademais de sua competência técnica, esses profissionais possuem conhecimentos valiosos relativos ao funcionamento de muitas das melhores universidades e centros de pesquisa do mundo, bem como extensas redes de contatos nos meios acadêmicos.

## GOVERNANÇA NA ÁREA DE C, T & I

### Principais órgãos gestores

Dada sua natureza transversal, as políticas de inovação, ciência e tecnologia são concebidas e implementadas por diversas instituições públicas chinesas, tanto em âmbito nacional como local. No governo central, o órgão responsável pela coordenação dessas políticas é o Comitê Diretor de Ciência, Tecnologia e Educação do Conselho de Estado (State Council Leading Group on S&T and Education, na tradução inglesa), presidido atualmente pela Conselheira Liu Yandong, no qual têm assento, entre outros, o Presidente da Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma (NDRC), os Ministros da Ciência e Tecnologia (MOST), Indústria e Tecnologia da Informação (MIIT), Educação (MOE), Agricultura (MOA), Finanças (MOF), Comércio (MOFCOM), Recursos Humanos e Seguridade Social (MOHRSS), os Presidentes da Academia Chinesa de Ciências (CAS) e de Engenharia (CAE), o Presidente da Fundação Nacional de Ciências Naturais da China (NSFC), além do Diretor da Administração Estatal de Ciência, Tecnologia e Indústria para a Defesa Nacional (SASTIND).

Dentro dessa estrutura, o principal órgão encarregado da concepção e implementação das políticas públicas de inovação é o Ministério da Ciência e Tecnologia. Controlando a maior parcela do orçamento governamental de pesquisa e desenvolvimento da China, o



MOST gere diversos programas importantes, como será discutido mais abaixo, administra inúmeros centros de P&D (muitos deles em cooperação com parceiros públicos ou privados), e responde pela maior parte da cooperação internacional na área de ciência, tecnologia e inovação (C, T & I).

Além do MOST, outras agências do governo central também desempenham papéis de relevo na governança na área de C, T & I, tais como a NDRC, principal órgão implementador do Plano de Médio e Longo Prazo para o Desenvolvimento de Ciência & Tecnologia 2006-2020, discutido mais abaixo, o MOE, responsável pelas universidades, o MIIT, encarregado de temas de política industrial e tecnologia da informação e comunicação (TICs) e a Academia Chinesa de Ciências – que também tem grande peso na formulação e implementação de políticas, além de seu papel como instituição de pesquisa.

Ademais do governo central, as administrações locais (Províncias, Municipalidades, Prefeituras) também desempenham papel fundamental nas políticas chinesas de C, T & I. Esses governos, especialmente os das regiões costeiras mais ricas, têm uma participação crescente no orçamento total de P&D, gerenciam zonas de desenvolvimento e importantes institutos de pesquisa (muitas vezes em parceria com o governo central e com empresas), implementam políticas de atração de talentos oriundos da diáspora chinesa – temas discutidos mais abaixo.

### Financiamento à pesquisa

#### *Principais fontes financiadoras*

Em 2011, os investimentos em pesquisa e desenvolvimento na China foram de RMB 861,0 bilhões (aproximadamente US\$ 135,8 bilhões), representando crescimento de 21,9% em relação ao ano anterior. Em relação ao PIB, os dispêndios em P&D foram de 1,83% em 2011, 1,75% em 2010 e 1,62% em 2009 (Birô Nacional de Estatísticas – NBS). Em decorrência



desses incrementos significativos, a China ocupa atualmente a terceira posição no *ranking* mundial de investimentos em P&D em termos nominais, atrás apenas dos EUA e do Japão – e já se encontra, de acordo com alguns analistas, na segunda posição em termos de paridade de poder de compra (PPP). Caso a meta de 2,5% do PIB em 2020 seja atingida, o país poderá se tornar o maior investidor mundial em P&D naquele ano. Na área de nanotecnologia, os investimentos chineses foram os mais elevados do mundo em 2011 em PPP, chegando a US\$ 2,25 bilhões, contra US\$ 2,18 dos EUA (Banco Mundial).

Em 2010, ano para o qual há dados mais detalhados disponíveis, os investimentos em P&D foram de RMB 706,3 bilhões (aprox. US\$ 111,4 bilhões). Desse total, 73,4% foi despendido por empresas e o restante pelo governo, sendo 16,8% por institutos de pesquisa públicos e 8,5% por universidades (NBS, 2011). Desse montante de recursos públicos, entre 40 e 50% provêm do orçamento dos governos locais, e o restante do governo central.

Do total investido em P&D em 2010, 82,7% se destinam ao desenvolvimento experimental, 12,7% à pesquisa aplicada, e apenas 4,6% à pesquisa básica (NBS). No tocante às duas primeiras categorias, as atividades se concentram em sua grande maioria nas áreas de química, ciência dos materiais, engenharia e matemática. A proporção de recursos destinados à pesquisa básica é muito inferior àquela verificada nos principais centros mundiais de produção científica, como Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido – e mesmo o Japão, apesar de este país também dar ênfase relativamente maior à pesquisa aplicada.

O Ministério da Ciência e Tecnologia é o principal gestor dos recursos públicos de pesquisa e desenvolvimento, controlando entre 15% e 20% do total. Além disso, a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma e alguns ministérios setoriais, notadamente o Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação e o Ministério da Agricultura, também



administram quantidades significativas de recursos de P&D, empregados geralmente em instituições de pesquisa a eles subordinadas.

Outro importante órgão financiador de pesquisa é a Fundação Nacional de Ciências Naturais, cujo orçamento em 2010 foi de RMB 7,3 bilhões (US\$ 1,2 bilhão), correspondentes a 1,03% do total nacional. Criada em 1986, em moldes similares à Fundação Nacional de Ciências dos EUA (NSF), a NSFC oferece financiamentos relativamente pequenos (centenas de milhares de RMB) para projetos de iniciativa dos próprios pesquisadores, selecionados em processo de revisão por pares (*peer-review*), em contraste com os demais organismos de fomento, que geralmente apoiam grandes projetos (milhões a centenas de milhões de RMB) de caráter institucional ou empresarial.

Conforme mencionado anteriormente, as empresas responderam por 73,4% do dispêndio em P&D na China em 2010. Apesar do valor expressivo, em termos relativos esses investimentos ainda são baixos para padrões mundiais, representando 0,7% do faturamento das corporações chinesas em seu conjunto. Essa proporção é mais alta no caso das grandes empresas, especialmente daquelas do setor industrial, chegando a 10% e 12% nos casos da ZTE e da Huawei, respectivamente, as duas firmas que apresentaram o maior número de pedidos de patentes em 2011, ambas da área de tecnologia da informação e comunicação (TICs).

### *Principais receptores de recursos de P&D*

Dentre os principais receptores de recursos estatais, destacam-se os institutos de pesquisa governamentais, que despenderam RMB 99 bilhões em atividades de P&D em 2009, sendo a quase totalidade desses recursos providos pelo governo (apenas 3% do financiamento provêm de empresas). Desse montante, 53,7% foram despendidos em desenvolvimento experimental, 35,2% em pesquisa aplicada, e 11,1% em pesquisa básica.



No mesmo ano, as instituições de ensino superior (universidades, faculdades etc.), grandes receptoras de recursos do MOST e de outras fontes financiadoras, despenderam RMB 46,8 bilhões (US\$ 7,4 bilhões – 8,6 % do total nacional) em P&D em 2009, sendo que 56% desses recursos foram fornecidos pelos governos central e locais e 36,7% por empresas.

O orçamento para pesquisa da CAS em 2008 foi de RMB 15,4 bilhões (US\$ 2,4 bilhões), correspondentes a 3,4% do total nacional no mesmo ano. Grande parte desses recursos provém diretamente do Ministério das Finanças, sem depender de anuência do MOST. Parte dos recursos provém também de 400 empresas a ela pertencentes, criadas para explorar inovações produzidas por aquela academia (*spin offs*). Do orçamento total da CAS, 9% são empregados em desenvolvimento experimental, 56% em pesquisa aplicada, e 35% em pesquisa básica.

Os dispêndios com pesquisa e desenvolvimento na área de defesa, também muito significativos, não figuram nas estatísticas oficiais. Segundo diferentes estimativas, eles representariam entre 15% e 28% do total dos investimentos em P&D (SPRINGUT *et al.*, 2011).

## PRODUÇÃO CIENTÍFICA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA CHINA

### Publicações científicas

De acordo com o Instituto de Informação Científica e Técnica da China (ISTIC), ligado ao Ministério da Ciência e Tecnologia, em 2010, pesquisadores chineses publicaram 121.500 artigos (8,6% do total mundial) em periódicos de renome internacional nas áreas de ciência e tecnologia catalogados pelas principais bases de dados especializadas, tais como Science Citation Index (SCI) e Engineering Index (EI). Tomando-se por base apenas os 173 periódicos mais renomados, tais como as revistas *Science* e *Nature*, os acadêmicos chineses publicaram um



total de 5.203 artigos, ficando atrás apenas dos norte-americanos. Em âmbito doméstico, foram publicados no mesmo ano 530.600 artigos em áreas de C&T em aproximadamente 2.000 publicações especializadas. O crescimento anual da produção científica chinesa entre 2005 e 2010 foi de 23,3%, acima da média mundial.

Em que pesem esses significativos avanços quantitativos, a China se defronta com desafios significativos do ponto de vista qualitativo. Segundo a base de dados Scopus, o número de citações por artigo (CPA) para as publicações chinesas foi de 1,47, o menor entre os 20 países com maior produção científica, entre os quais se encontram o Brasil e a Índia. Além disso, a maioria das citações foi feita por outros pesquisadores chineses, e muitas vezes pelo próprio autor. Vale notar, ainda, que o CPA das publicações chinesas diminuiu no ano passado em relação à média do período 2005-2009, quando o valor foi de 1,72. Essa relativa queda na qualidade das publicações chinesas é atribuída aos critérios de avaliação atualmente aplicados na China, que dão grande ênfase a aspectos quantitativos, induzindo os acadêmicos a maximizarem o número de publicações, independentemente de seu mérito científico.

Apesar desses problemas, a produção acadêmica chinesa apresentou taxa de crescimento muito superior àquela dos outros grandes centros mundiais na última década, fazendo com que sua participação na produção científica mundial dobrasse entre 2001 e 2010. Mesmo em termos qualitativos, a evolução dos últimos dez anos revela progressos significativos, especialmente em áreas de pesquisa aplicada como química, ciência dos materiais, engenharia e matemática, nas quais as publicações chinesas figuram entre as mais citadas do mundo (apenas 6% da produção chinesa corresponde a pesquisa básica, contra 35% nos EUA, Alemanha e Reino Unido, e 16% no Japão). Segundo dados de 2010 divulgados pela Thomson Reuters, os artigos de pesquisadores chineses nas áreas de tecnologia e engenharia receberam maior número de citações do que os de seus



congêneres japoneses naquele ano, e também do que os de pesquisadores franceses na área de economia e negócios (Thomson Reuters 2012).

As publicações científicas chinesas provêm de três fontes principais: a Academia Chinesa de Ciências, as instituições de ensino superior e os institutos de pesquisa governamentais.

A Academia Chinesa de Ciências, fundada em 1950, nos moldes de sua homóloga soviética, é a maior instituição de pesquisa da China (e também do mundo, em termos de recursos humanos), com aproximadamente 50 mil pesquisadores e cerca de 100 institutos e laboratórios nas áreas de ciências naturais e engenharia. Após período de crise no final dos anos 1990, a CAS passou por processo de reformas no âmbito do Programa de Inovação do Conhecimento (Knowledge Innovation Programme – KIP), que restaurou a importância e o prestígio da instituição. Nos últimos dez anos, a CAS foi responsável por 20% das publicações chinesas em periódicos científicos com revisão por pares, e por 25% das citações de artigos chineses nesses mesmos periódicos (SPRINGUT *et al.*, 2011). Em 2009, pesquisadores da CAS publicaram como primeiros autores 26.104 artigos em periódicos científicos listados pelos principais índices internacionais (SCI, EI, ISTP), sendo 14.202 pelo Science Citation Index (SCI). No mesmo ano, o SCI acusou 96.405 citações de 24.995 artigos publicados pela CAS (3,86 citações por artigo, muito acima da média nacional).

Existem na China 2.305 instituições de ensino superior, das quais 1.354 trabalham com pesquisa e desenvolvimento, empregando 275 mil profissionais nessas atividades. De acordo com *ranking* das 500 melhores instituições de ensino superior do mundo preparado pela Universidade Jiaotong de Xangai, a China se encontrava em 2010 na 6ª posição (22 universidades), empatada com a França e a Itália, e atrás apenas dos EUA (154), Alemanha (39), Reino Unido (38), Japão (25) e Canadá (23) (o Brasil fica na 20ª posição, com seis universidades, mesmo número da Finlândia). A grande maioria das atividades de



P&D são conduzidas por um conjunto de menos de 50 universidades, e particularmente por um grupo de elite de nove instituições conhecidas como “C9” (Universidade de Pequim; Tsinghua; Zhejiang; Fudan; Shanghai Jiaotong; Nanquim; Universidade de Ciência e Tecnologia da China, em Hefei; Instituto de Tecnologia de Harbin; Xi’an Jiaotong). Essas nove últimas universidades responderam por aproximadamente 25% das publicações científicas e citações da China em 2009.

Os institutos de pesquisa governamentais formam um conjunto diversificado de 3.707 instituições vinculadas aos governos central ou locais, empregando aproximadamente 172 mil pesquisadores. Em 2009, essas instituições produziram 138 mil publicações científicas, a maioria delas em periódicos chineses, versando sobre temas de pesquisa aplicada.

### Patentes

De acordo com o relatório anual da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), os pedidos de patentes chineses apresentaram crescimento de 33,4% em 2011, o maior entre os 15 países que mais apresentaram pedidos no âmbito do Tratado de Cooperação de Patentes (PCT). Os números absolutos de pedidos de patentes indicam que, em 2011, foram apresentadas 181.900 solicitações internacionais de patentes. Desse total a China foi responsável por 16.406, situando o país em quarto lugar, atrás dos Estados Unidos, que continuam a ser o maior utilizador do sistema global de patentes (com 48.596 pedidos, crescimento de 8,0% em relação a 2010), seguido do Japão (38.888, cresc. 21,0%), e Alemanha (18.568, cresc. 5,7%). A República da Coreia ficou em quinto lugar (10.447, cresc. 20,5%). O Brasil apresentou 572 pedidos, representando crescimento de 17% em relação a 2010.

As empresas chinesas ZTE Corporation e Huawei Technologies Co. Ltd., ambas da área de equipamentos de telefonia, ocuparam a primeira e a terceira posições no *ranking* das principais demandantes de



patentes em 2011, com 2.826 e 1.831 pedidos, respectivamente (a segunda colocada foi a Panasonic, com 2.463 pedidos). Além disso, a Huawei Device Co. Ltd. apresentou 163 pedidos de patentes, ficando na 41ª posição no *ranking* geral. No *ranking* das instituições de ensino superior, liderado pela Universidade da Califórnia (277 pedidos), a Universidade Tsinghua, de Pequim, figura na 47ª posição, com 36 pedidos de patentes, que representam crescimento de 50% em relação a 2010. Os resultados do relatório da OMPI corroboram a visão de que a China tem logrado obter resultados de seu projeto persistente de transformar o país em centro de tecnologia. Segundo declaração do DG da OMPI, “a base tecnológica é um processo de longo prazo e a pesquisa e desenvolvimento na China avançam” (OMPI 2012, 2011).

Em número de pedidos de patentes domésticas, a China ocupa atualmente a primeira posição em termos mundiais, à frente do Japão e dos Estados Unidos. Em 2011, o Escritório Estatal de Propriedade Intelectual da China (SIPO) recebeu 1.633.000 pedidos de patentes (de invenção, modelo de utilidade ou desenho industrial), sendo 1.479.000 oriundos de empresas, instituições ou cidadãos chineses (90,5%), e concedeu 961 mil patentes, sendo 864 mil chinesas (89,9%) e o restante estrangeiras. No tocante às patentes de invenção, que atendem a requisitos mais rigorosos, o SIPO recebeu 526 mil pedidos, sendo 404 mil chineses (76,7%), e autorizou 172 mil, sendo 106 mil chineses (61,5%). No final de 2011, havia na China 2.740.000 patentes em vigor, sendo 2.202.000 domésticas (80,4%). Desse total, 697 mil eram patentes de invenção, sendo 318 mil chinesas (45,7%).

Para efeitos de análise da dinâmica dos pedidos de patentes por instituições baseadas na China nas últimas duas décadas e meia, é conveniente agruparem-se os principais produtores de inovações de forma um pouco distinta daquela empregada na seção anterior, tendo-se por base três categorias gerais: empresas; instituições de ensino superior; e institutos de pesquisa governamentais (incluindo, neste caso, a CAS e as demais academias setoriais).



Em termos absolutos, houve significativo crescimento nos pedidos de patentes nesse período, especialmente entre 2000 e 2010, quando o número de solicitações aumentou em média 28,4% ao ano. Em termos relativos, contudo, percebe-se um crescimento sustentado da participação das empresas no total dos pedidos de patentes, passando de 3,3% em 1985 para 56% em 2010. As instituições de ensino superior aumentaram sua participação sobretudo no período entre 1997 e 2005, mantendo-se desde então em um patamar da ordem de 17% do total dos pedidos de patentes. Os institutos de pesquisa governamentais, que respondiam por 34% dos pedidos de patentes em 1985, tiveram sua participação reduzida para 8% em 2010.

Ademais da importância crescente das empresas, a análise do histórico recente dos pedidos de patentes revela também dois aspectos relativos ao perfil das empresas inovadoras. Percebe-se, em primeiro lugar, uma queda relativa na participação da indústria pesada (as cinco principais demandantes em 1995 eram todas das áreas de metalurgia e petróleo) e um aumento da importância de setores manufatureiros mais sofisticados (cinco principais demandantes: ZTE; Huawei Technologies; Chery Automobile; Yulong Computer; Huawei Terminal). Em segundo lugar, observa-se, nos últimos cinco anos da década, uma diminuição do peso das grandes empresas (em 2005, o grupo de 10% de empresas mais inovadoras respondia por 72% dos pedidos de patentes) e um aumento da importância de empresas médias e pequenas, em sua maioria privadas (na primeira metade de 2011, o grupo das 10% mais inovadoras respondeu por 40% dos pedidos de patentes).

Essa dinâmica recente dos pedidos de patentes revela duas tendências recentes, entre outras: o grande aumento da capacidade de inovação da China; a mudança dos papéis das empresas e do Estado chinês. No tocante a este último aspecto, é importante notar que os dados não sugerem uma perda de importância significativa do Estado neste país, mas antes uma mudança de ordem qualitativa. O



governo deixa progressivamente seu papel de promotor direto da inovação, por meio dos institutos de pesquisa e das grandes empresas estatais, e assume cada vez mais o papel de indutor, apoiando a pesquisa, fomentando a criação de “ecossistemas” favoráveis à inovação, e empregando instrumentos de mercado para encorajar o desenvolvimento de setores tecnológicos estratégicos.

### AVALIAÇÃO CRÍTICA: ÊXITOS, INSUCESSOS E DESAFIOS PARA O FUTURO

O crescimento significativo do número de publicações científicas e de patentes na China sugere que o sistema chinês de inovação tem obtido sucessos no desempenho de suas funções. No entanto, por mais importantes que sejam, esses elementos são antes de tudo indicadores no que diz respeito à inovação. O verdadeiro desempenho de um sistema de inovação tem que ser medido em situações reais, quando os avanços técnicos da pesquisa e do desenvolvimento se traduzem em novos produtos ou processos de produção, de organização ou de comercialização (BESBAKH, 2008).

Dadas as limitações deste artigo, que não permitem uma análise abrangente dos diversos setores da economia chinesa, apresenta-se a seguir uma breve discussão da questão da inovação nos setores de máquinas de construção, telefonia celular e automobilístico. A escolha desses três setores se justifica pelo fato de serem setores que ilustram os êxitos e insucessos da capacidade inovadora de empresas chinesas em indústrias que combinam, em diferentes graus, aspectos tecnológicos, gerenciais, de *marketing* e desenho industrial.

Na área de equipamentos de construção, as empresas chinesas, especialmente a Sany e a Zoomlion, assumiram nos últimos anos posições de liderança em diversos segmentos, tendo adquirido muitos de seus concorrentes estrangeiros. O sucesso das empresas chinesas nesse setor se deve, sobretudo,



aos ganhos de escala atingidos no mercado doméstico na última década, com demanda assegurada pelas grandes obras de infraestrutura em curso no país; ao fato de que as transações nesse setor ocorrem entre empresas ou com governos, sendo dado pouco peso a aspectos como imagem, *marketing* e desenho industrial (*design*); a inovações de processo, que permitiram reduções de custo e aumento de vantagens competitivas em relação às concorrentes estrangeiras.

No caso da telefonia celular, percebe-se um contraste entre o enorme sucesso das duas grandes empresas chinesas do setor, Huawei e ZTE, na área de infraestrutura de telefonia celular, e o desempenho mais modesto de suas divisões dedicadas à produção de telefones celulares. Nos últimos dois anos, essas empresas assumiram posições de liderança também neste último mercado, dominando os segmentos de aparelhos de médio e baixo custo. Esse desenvolvimento, contudo, está intimamente vinculado às relações comerciais preexistentes entre essas corporações e as operadoras de telefonia celular, que fornecem os aparelhos da Huawei e da ZTE em conjunto com seus próprios pacotes de serviços, em uma espécie de venda casada. A ZTE sequer utiliza sua marca nos aparelhos, que são vendidos com baixa margem de lucro, ostentando as marcas das operadoras (sistema OEM).

Até o momento, o mercado automobilístico chinês, que é o maior do mundo, é um exemplo notório de insucesso das empresas locais. Esse mercado é, há muito tempo, liderado por marcas europeias, japonesas, coreanas e norte-americanas, cuja participação cresceu ainda mais no último ano, representando atualmente entre 60 e 70% das vendas, e proporção ainda maior dos lucros dessa indústria.

O contraste entre o desempenho desses três setores dá conta de uma significativa dificuldade das empresas chinesas de se consolidarem em setores altamente competitivos nos quais as decisões de compra dependem de julgamentos subjetivos envol-



vendo fatores como imagem, reputação e aspectos estéticos. Essa dificuldade se deve a três fatores principais, intimamente relacionados: problemas de controle de qualidade de alguns produtos chineses, que prejudicam os demais; problemas de imagem associados aos produtos chineses em geral, percebidos como de baixo *status* social (inclusive na China); problemas de concepção dos produtos, e particularmente de integração entre desenho industrial, configuração e desempenho.

A rigor, o primeiro aspecto é uma questão de engenharia de produção e o segundo é uma questão de comunicação social. O terceiro aspecto, contudo, aponta de fato para um problema de falta de capacidade de inovação em sentido amplo. É frequente entre os consumidores a percepção de que os produtos chineses carecem da integração entre apuro estético, funcionalidade e desempenho técnico que garantem a posição dominante dos telefones da Apple e dos automóveis alemães nos segmentos de alto padrão do mercado chinês. Trata-se, em certa medida, de um problema de falta de criatividade, aspecto intangível, mas não menos importante para empresas que pretendem superar o estágio de meras executoras de projetos alheios e ocupar posições de destaque em setores de bens de consumo de alto valor agregado.

No dinâmico mercado das ideias e interpretações sobre a China, são muito difundidas as leituras apressadas segundo as quais a cultura deste país seria intrinsecamente pouco criativa, mais afeita à repetição do que à inovação. Conforme mencionado na introdução, a sociedade chinesa já vivenciou, em diferentes momentos de sua história, períodos de extrema riqueza criativa, e outros de estagnação e repetição mecânica de modelos do passado. Essas tendências coexistem de forma marcante na China de hoje, manifestando-se, de um lado, na obra de grandes cineastas, artistas plásticos e arquitetos chineses de renome mundial e, de outro, em uma ampla gama de produtos enfadonhos – ainda que muitas vezes de boa qualidade – que são adquiridos apenas por serem mais baratos.



Diante disso, o desafio que se apresenta para os atores responsáveis pela inovação nesse país – no governo e nas empresas – consiste em aproximar esses dois países, aquele capaz de capturar as emoções de todos nós, como na cerimônia de abertura das Olimpíadas de Pequim, dirigida por Zhang Yimou, e a China que é a fábrica do mundo, que reduz custos e produz o que quer que seja em quantidades antes inimagináveis, integrando ao mercado consumidor grandes parcelas da humanidade que até pouco dele não participavam.

Uma grande parte da responsabilidade por essa mudança recai sobre o sistema educacional. Formando meio milhão de tecnólogos por ano, esse sistema é uma das principais causas do sucesso econômico da China nas últimas três décadas. Contudo, na percepção de grande parte dos chineses, bem como de observadores estrangeiros, esse sistema atravessa uma crise profunda, padecendo, entre outros, de processos didáticos obsoletos, repetitivos e ineficientes; de métodos de avaliação massificados e incapazes de medir a criatividade; de autoritarismo e desincentivo à iniciativa dos estudantes.

A despeito de seus problemas, é importante notar que o sistema educacional chinês possui notórias ilhas de excelência. Esse fato ficou evidente em 2009, quando estudantes de 15 anos de Xangai participaram pela primeira vez do programa PISA (Programme for International Student Assessment) e ficaram em primeiro lugar na comparação com jovens dos Estados membros da OCDE, bem como de outros países convidados. O resultado não é representativo da China como um todo, visto que abrangeu apenas estudantes da maior cidade do país. A avaliação revela, contudo, a possibilidade de superação de alguns dos principais problemas da educação chinesa. Um aspecto especialmente interessante é o fato de que os estudantes de Xangai ficaram em primeiro lugar não apenas em matemática e ciências, mas também em leitura e interpretação de texto. Segundo declaração do Diretor do Programa PISA, Andreas Schleicher, esses resultados “refutam a hipótese comumente aceita de que a China só produz aprendi-



zagem mecânica”, dado que grande parte dos alunos demonstraram “capacidade de extrapolar e aplicar seus conhecimentos prévios de forma muito criativa em situações novas”(DILLON, NYT, 07/12/2010).

## CONCLUSÃO

Dentre os principais aspectos positivos do sistema de inovação chinês, merecem destaque a existência de um consenso entre as elites e a população em geral quanto à importância central da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento nacional; de políticas públicas ambiciosas e de longo prazo na área de C&T, implementadas de forma consistente; de uma cultura de valorização do esforço pessoal, do estudo e do trabalho; de um grande interesse por profissões nas áreas de engenharia e ciências empírico-formais; de um amplo e crescente contingente de profissionais qualificados na área tecnológica; da qualidade cada vez mais elevada das universidades chinesas.

O sistema chinês possui, ao mesmo tempo, alguns problemas significativos, como a existência de número excessivo de planos e programas por vezes contraditórios e frequentemente redundantes; de falta de clareza sobre os papéis das diferentes agências governamentais; da predominância dos aspectos quantitativos sobre os qualitativos na avaliação da produção técnico-científica; do uso de métodos didáticos obsoletos e ineficientes no sistema educacional; da ênfase em relações pessoais (*guanxi*) em detrimento de critérios meritocráticos na definição de projetos a serem apoiados, bem como em processos de seleção e promoção de pesquisadores; da prática frequente de fraudes e plágio no meio acadêmico.

O aumento constante da capacidade inovadora da China, demonstrado pelos principais indicadores, bem como pelo sucesso internacional crescente de suas empresas, indica que, até o momento, o sistema de inovação chinês tem sido capaz de se aprimorar, e que suas qualidades têm prevalecido sobre seus defeitos.



A maioria dos analistas admite que a China se tornará dentro de uma a duas décadas a maior economia do mundo, bastando para isso que a renda *per capita* do país atinja um patamar mediano, tendo em vista que a população deste país é 4,3 vezes maior do que a dos Estados Unidos. À medida que o país avança, contudo, perdem relevância as vantagens comparativas de que a China gozou até o momento, especialmente a abundância de mão de obra barata. Se, para além da simples força dos números, a China seguirá avançando e será capaz de ultrapassar a “armadilha da renda média”, isto dependerá antes de tudo da capacidade do país de inovar, obtendo ganhos constantes de produtividade e conquistando espaço em setores industriais de alto valor agregado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, Jonathan (2012). *Leading Research Economies and the New Geography of Knowledge*. London: Thomson Reuters. Consultado em 10/09/2012 em: <http://researchanalytics.thomsonreuters.com/grr/>

BESBARKH, Pierre; GHERARDI, Sophie (eds.) (2008). “Innovation”. In: BESBARKH, Pierre ; GHERARDI, Sophie (eds.) (2008). *Dictionnaire de l'économie*. Paris: Larousse.

CHINESE ACADEMY OF SCIENCES (2012). *Annual Report 2011*. Beijing: Chinese Academy of Sciences. Consultado em 10/09/2012 em: <http://english.cas.cn/Re/Rep/201105/P020110610364541896723.pdf>

CRUZ, Ademar Seabra Jr. (2011). *Diplomacia, Desenvolvimento e Sistemas Nacionais de Inovação: estudo comparado entre Brasil, China e Reino Unido*. Brasília: Fundação Alexandre Gusmão.

DILLON, Sam (2010). “Top Test Scores From Shanghai Stun Educators”. In: *New York Times*, December 7, 2010. Consultado em 10/09/2012 em: [www.nytimes.com/2010/12/07/education/07education.html?\\_r=3&pagewanted=1](http://www.nytimes.com/2010/12/07/education/07education.html?_r=3&pagewanted=1)



INSTITUTE OF HISTORY OF NATURAL SCIENCES (Ed.) (2009). *Ancient China's Technology and Science*. Beijing: Foreign Languages Press.

LARSSON, Tomas *et al.* (2012). *China's Three Waves of Innovation: A Quantitative Study of China's New Invention Landscape*. Sockholm: Kairos Future. Consultado em 10/09/2012 em: <http://www.kairosfuture.com/publikationer/chinas-three-waves-innovation>

NATIONAL BUREAU OF STATISTICS OF CHINA (2012). *Statistical Communiqué on the 2011 National Economic and Social Development*. Beijing: National Bureau of Statistics of China. Consultado em 10/09/2012 em: [http://www.stats.gov.cn/english/newsandcomingevents/t20120222\\_402786587.htm](http://www.stats.gov.cn/english/newsandcomingevents/t20120222_402786587.htm)

NATIONAL BUREAU OF STATISTICS OF CHINA (2011). *Communiqué on National Expenditures on Science and Technology in 2010*. Beijing: National Bureau of Statistics of China. Consultado em 10/09/2012 em: [http://www.stats.gov.cn/english/newsandcomingevents/t20111010\\_402758248.htm](http://www.stats.gov.cn/english/newsandcomingevents/t20111010_402758248.htm)

PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA (2011): *The Twelfth Five-Year Plan for National Economic and Social Development of the People's Republic of China*. Beijing: Central Compilation and Translation Bureau, Communist Party of China.

PEYREFITTE, Alain (1997). *O império imóvel ou o choque dos dois mundos*. Rio de Janeiro: Casa Jorge Editorial.

SPRINGUT, Micah; SCHLAIKJER, Stephen; CHEN, David (2011). *China's Program for Science and Technology Modernization: Implications for American Competitiveness*. Washington (DC): U.S.-China Economic and Security Review Commission. Consultado em 10/09/2012 em: [http://www.uscc.gov/researchpapers/2011/USCC\\_REPORT\\_China's\\_Program\\_forScience\\_and\\_Technology\\_Modernization.pdf](http://www.uscc.gov/researchpapers/2011/USCC_REPORT_China's_Program_forScience_and_Technology_Modernization.pdf)

WORLD BANK; Development Research Center of the State Council of the People's Republic of China (2012). *China 2030: Building a Modern, Harmonious, and Creative High-Income Society*. Consultado em 10/09/2012 em: <http://www-wds>.



worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2012/02/28/000356161\_20120228001303/Rendered/PDF/671790WP0P127500China020300complete.pdf

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANISATION (2012). *International Patent Filings Set New Record in 2011* (Press Release). Consultado em 10/09/2012 em: [http://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2012/article\\_0001.html](http://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2012/article_0001.html)

**Marco Tulio Scarpelli Cabral** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Pequim.

**Luciana Rocha Mancini** é diplomata e foi Chefe do Setor de Ciência, Tecnologia e Espaço da Embaixada do Brasil em Pequim até julho de 2011.

---



# ***Cingapura***

---

*Inovação e iniciativa privada:  
a experiência de Cingapura*



## **Inovação e iniciativa privada: a experiência de Cingapura**

Luís Fernando Serra

Octavio Lopes

### UMA ECONOMIA BASEADA EM CONHECIMENTO

Ao longo da década de 1970, o governo de Cingapura compreendeu que o desenvolvimento econômico dependeria da incorporação, em seu sistema produtivo, de indústrias intensivas em tecnologia e com mão de obra qualificada. Ficou óbvio, naquele momento que, para um país de apenas 4 milhões de habitantes (hoje, 5 milhões) e território de cerca de 700 km<sup>2</sup> (oito vezes menor do que Brasília), o modelo de atração de empresas estrangeiras por conta da mão de obra barata disponível – adotado após a independência, em 1965 – estava esgotado.

Essa percepção foi imediatamente incorporada à estratégia de desenvolvimento nacional. Foi então criado o Economic Development Board (EDB), que, desde então, estabelece metas claras para inovação em C&T. Ao longo de pelo menos 40 anos, o país tem investido continuamente em educação, pesquisa básica e pesquisa e desenvolvimento (P&D), sobretudo nas áreas de eletrônica, engenharia e, mais recentemente, biotecnologia. Essa política de Estado resultou na criação de ampla infraestrutura científica, composta de universidades, centros de pesquisa, agências governamentais e parcerias com o setor privado, que possibilitam o progresso sustentado na capacidade de inovação.

1 DEBNATH & YOKOYAMA (2009), p. 20. Segundo os autores, o termo *knowledge-based society* foi introduzido em documento da OCDE, de 1996.

Atualmente, Cingapura é caracterizada como caso exemplar de economia baseada em conhecimento (*knowledge-based economy*)<sup>1</sup>. Sua economia é impulsionada, em larga medida, pela criação e difusão de conhecimento, com o objetivo precípua de aumentar a competitividade da indústria e de garantir o estoque



de conhecimento e de mão de obra especializada. O governo exerce papel central no planejamento econômico, na busca de soluções de médio e longo prazo para deficiências do sistema produtivo e na criação ou detecção de nichos de excelência em tecnologia de vanguarda. Cabe a ele identificar áreas estratégicas, realizar investimentos por meio de suas agências de fomento, garantir que o sistema educacional seja capaz de suprir centros de pesquisa públicos e privados com cientistas e criar ambiente propício ao investimento de empresas locais e estrangeiras no setor (respeito a patentes, transparência, estado de direito e estabilidade política e econômica).

Educação, um dos pilares da economia baseada em conhecimento, é, em Cingapura, altamente subsidiada e constitui o segundo maior item de gastos do governo. O governo controla o conteúdo e a qualidade dos currículos, a fim de garantir sua relevância para os setores industriais estratégicos<sup>2</sup>. O ensino de matemática nos níveis primário e secundário, nas escolas públicas cingapurianas, tem sido seguidamente apontado pelo PISA-OCDE como um dos mais avançados do mundo<sup>3</sup>. Esse resultado positivo é fruto do desenvolvimento do chamado “Método Cingapuriano de Matemática”, que enfatiza o aprofundamento de conceitos matemáticos básicos, em vez da exposição superficial dos alunos a vários conceitos em curto período de tempo. O planejamento da mão de obra (a cargo do Ministério da Mão de Obra) é detalhado e começa com o estabelecimento do número de vagas a serem abertas anualmente nos diversos programas universitários (medicina, biologia, engenharias etc.), levando em conta a escassez de profissionais em setores específicos da economia e a criação de nichos de excelência.

Duas modalidades de estímulo à inovação se destacam em Cingapura. A primeira, a da SPRING (Standard, Productivity, Innovation for Growth), agência governamental voltada para o estímulo à eficiência de pequenas e médias empresas (PME), tem como alvo a difusão de inovação em companhias sem capacidade para investimento em P&D. A se-

2 DEBNATH &  
YOKOYAMA, p. 20.  
3 Relatório PISA 2008.



gunda é a parceria entre universidade e iniciativa privada, que tem como exemplo emblemático o Centro de Pesquisa do Grafeno, da Universidade Nacional de Cingapura.

### PROGRAMAS DE INOVAÇÃO PARA PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

Na década de 1970, o governo de Cingapura adotou modelo de crescimento econômico baseado na atração de investimentos de empresas multinacionais. Desde então, essa é uma das marcas da economia local. Nos anos 1990 e 2000, o governo passou a preocupar-se com a reduzida representatividade das empresas de Cingapura na economia do país. Para diminuir a dependência de capital externo, o governo tem-se esforçado, nos últimos dez anos, para desenvolver o empreendedorismo local.

Atualmente, o empreendedorismo é visto pelo governo como a terceira força propulsora da economia, junto com a indústria e os serviços. Nesse contexto, a agência governamental SPRING tem como objetivo desenvolver projetos de estímulo ao empreendedorismo, à produtividade e à inovação junto a PMEs locais.

Para participar de programas da SPRING, as empresas devem ser registradas ou incorporadas em Cingapura, ter pelo menos 30% de capital cingapuriano, ter vendas anuais de menos de S\$ 100 milhões (cerca de US\$ 80 milhões) e empregar menos de 200 empregados. Os limites de renda anual e de quantidade de empregados mencionados correspondem ao conceito de PME estabelecido em Cingapura em 2011. Há mais de 160 mil PMEs em Cingapura, que empregam ao todo 800 mil trabalhadores, cifra muito significativa num país cuja população é de 5 milhões de habitantes.

Os empreendedores que procuram a SPRING têm, em geral, nível politécnico ou universitário. Empresas informais não participam de seus programas de inovação, tanto por seus requisitos intrínsecos,



quanto pela facilidade de registrar uma empresa em Cingapura<sup>4</sup>. Ou seja, se uma empresa é informal, isto significa que ela está tão à margem da economia, que dificilmente estará apta a tomar parte em um programa de inovação.

O principal programa de inovação da SPRING chama-se “Technology Innovation Programme” (TIP), que fornece apoio e recursos para que PMEs possam: a) identificar corretamente plataformas virtuais de tecnologia; b) encontrar especialistas de institutos de pesquisa para trabalhar em parceria com a empresa no desenvolvimento de novas tecnologias; c) adquirir informação, consultoria e parceiros que facilitem ou otimizem o uso de tecnologia pelas PMEs<sup>5</sup>.

Para executar essas tarefas, a SPRING conta com o apoio de outras agências fomentadoras e parcerias com órgãos da administração pública de Cingapura e instituições de pesquisa, de modo a diminuir custos e facilitar contatos. A mais importante rede de parceiros da SPRING é composta por escolas politécnicas e institutos de pesquisa, junto às quais ela estabeleceu os chamados Centros de Inovação (COI). Cada COI é capaz de oferecer às PMEs consultoria, cursos de treinamento e laboratórios voltados para o desenvolvimento de projetos inovadores. Há seis COIs em funcionamento atualmente, cada um dos quais especializado em determinada área da indústria: eletrônica (Nanyang Polytechnic), gestão de cadeia de suprimento (Republic Polytechnic), meio ambiente e água (Ngee Ann Polytechnic), alimentos (Singapore Polytechnic), marinha e *offshore* (Ngee Ann Polytechnic) e engenharia de precisão (SIMTech).

Companhias também podem beneficiar-se com a contratação de especialista para a construção de instalações relevantes para a inovação que desejam adotar, a custos subsidiados pelo TIP. Essa verba da SPRING pode ser empregada para financiar parte do salário, seguro saúde, custos de acomodação e passagem aérea, caso o especialista seja de outro país, e custos de instalações.

4 Entrevista com Shu Lan Tong.

5 Entrevista com Too York Lou.



O TIP também oferece estímulos para projetos que envolvam ciência e tecnologia para desenvolvimento e melhoria de produtos, também por meio de isenção de custos. Nesse caso, é necessária a apresentação de planejamento que inclua investimento em inovação tecnológica como parte da estratégia geral da empresa. Caso aprovado, o financiamento dos custos do projeto de inovação pode chegar a 70%. Os subsídios podem ser aplicados em custos de mão de obra, de criação de protótipos de novos produtos, de testes e certificação, de compra de equipamentos (inclusive *software*) e de direitos de propriedade.

À primeira vista, os projetos de apoio à inovação da SPRING não se distinguem muito dos encontrados em instituições congêneres no Brasil e em outros países. Trata-se basicamente de programas de financiamento, estímulo e consultoria a PMEs. Há, todavia, algumas diferenças importantes, nascidas do modelo de gestão governamental de Cingapura e de sua relação com a iniciativa privada.

Sendo Cingapura uma Cidade-Estado, com burocracia reduzida, a tarefa da SPRING de criar sinergia entre agências governamentais, instituições de ensino e pesquisa e empresas é facilitada. Os múltiplos agentes envolvidos interagem constantemente, num universo geográfico limitado e numa burocracia de dimensões mínimas. Essa interação fluida permite que a SPRING mantenha o Pro-Enterprise Panel, espécie de painel composto de membros do governo e empresários. Nesse painel, a SPRING e outras agências cingapurianas obtêm regularmente *feedback* sobre regulamentos governamentais e programas da SPRING. A ideia é que empreendedores tenham voz e influência nas políticas públicas que dizem respeito a eles próprios. Em menos de dez anos de existência da SPRING, já foram realizados mais de mil painéis e, em mais de 500 casos, mudanças foram implementadas a partir de sugestões de empresários, em temas como regulamento e licenciamento de companhias, produtos etc.

A própria SPRING pode ser vista como órgão desburocratizado, que praticamente não oferece cursos



profissionalizantes ou consultoria. Vê essa tarefa como atribuição de escolas politécnicas e universidades, que não precisa duplicar. Preocupa-se em encaminhar empreendedores aos cursos já existentes nos COI e em mostrar às instituições de ensino o que empresas desejam aprender. Os profissionais da SPRING tendem a concentrar sua atenção em conhecer as empresas que os procuram e suas propostas, o mercado cingapuriano, bem como as escolas politécnicas, universidades e incubadoras mais úteis para elas.

Outro diferencial importante da SPRING é sua preocupação em avaliar os seus programas. Cada programa é avaliado dentro de um período de no máximo três anos, quanto à sua efetividade em alcançar objetivos propostos. A partir das avaliações, os programas sofrem ajustes ou, caso tenham seu desempenho muito aquém do planejado, são extintos<sup>6</sup>.

### PARCERIA ENTRE OS SETORES PÚBLICO E PRIVADO EM PESQUISA DE ALTA TECNOLOGIA

O papel de investidor estratégico em C&T, assumido pelo governo de Cingapura, não está imune a riscos. A abordagem difusa, com investimentos em inovação pulverizados em várias áreas, é contraproducente e foi logo abandonada pelo governo. A fim de obter retornos crescentes e concentração de efeitos em atividades de inovação, são necessários investimentos vultosos em áreas especializadas. Contudo, a concentração de recursos em determinadas indústrias, sobretudo num país pequeno como Cingapura, traz perigos maiores do que aqueles que governos geralmente estão propícios a aceitar.

Investimentos em setores específicos podem resultar em padrões de crescimento voláteis. Por exemplo, a ênfase exagerada na indústria eletrônica, em décadas anteriores, levou a instabilidade no crescimento do PIB em Cingapura nos últimos anos. Nesse contexto, a Cidade-Estado enfrenta riscos maiores do que outros grandes centros asiáticos, como, Xangai e Seul,

<sup>6</sup> Entrevista com Ow Weng Kai.



que contam com o suporte de um mercado interno maior e disponibilidade de recursos para inversões. Essas especificidades têm sido reconhecidas por gestores e empresários, no debate público sobre o modelo de desenvolvimento econômico de Cingapura.

A maneira que o governo de Cingapura encontrou para enfrentar os perigos de investimentos especializados foi chamar o setor privado a participar e partilhar riscos. Nas iniciativas para inovação em universidades, empresas cingapurianas e multinacionais estão quase que invariavelmente presentes. Seu papel mais evidente é o de aplicar seus recursos nos diversos projetos e minimizar gastos governamentais, mas o setor privado contribui também para fornecer disciplina competitiva para o desenvolvimento de projetos. As pressões para gestão eficiente, corte dos custos supérfluos e obtenção de resultados, naturais no ambiente empresarial e muitas vezes menores no setor público, são incorporadas às parcerias em pesquisa quando companhias privadas estão presentes.

Um caso exemplar de divisão de custos entre o setor público e o privado em pesquisa tecnológica especializada é o Centro de Pesquisa do Grafeno (Graphene Research Centre), da Universidade Nacional de Cingapura (National University of Singapore). O Centro tem como foco principal de pesquisa os cristais bidimensionais, sobretudo o grafeno, e suas variadas aplicações em nanoeletrônica e microbiologia. Essa área de estudo constitui a vanguarda da pesquisa de novos materiais, e o grafeno é considerado um dos possíveis substitutos para o silício na indústria eletrônica.

O centro foi criado com o objetivo de ser líder na pesquisa de novos materiais e ter efeito positivo no ambiente de negócios de Cingapura. Para tanto, contou com investimentos de cerca de US\$ 100 milhões de instituições de fomento à pesquisa de Cingapura e da iniciativa privada. Entre seus parceiros estão empresas como a Samsung e a BASF. Em troca dos fundos aplicados, essas empresas partilharão dos



direitos de patente sobre os eventuais resultados alcançados pelo laboratório<sup>7</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conhecimento é algo dinâmico, que deve ser continuamente recriado e/ou aprofundado por meio de pesquisa e investimento. Para fazer de Cingapura um Estado baseado em conhecimento, o governo assume a tarefa de estimular continuamente a atividade científica nas instituições de pesquisa locais, seja em parceria com grandes empresas, como no caso do Centro de Pesquisa do Grafeno, seja conjuntamente com as PMEs, intermediado pela SPRING. A parceria entre o setor público e o privado para a partilha de riscos e de benefícios, aliada à priorização de nichos tecnológicos economicamente estratégicos, foi a maneira que Cingapura encontrou para compensar recursos escassos.

O modelo de parceria entre o setor público e empresas está em franca expansão no Brasil e são significativos os casos de sucesso: EMBRAER-ITA, PETROBRAS-UFRJ, entre outros. O que singulariza Cingapura é a prioridade que o governo atribui à C&T. Não é exagero dizer que a política de inovação tecnológica de Cingapura constitui o eixo fundamental da própria política de desenvolvimento desse país. Os gastos totais com P&D, hoje na faixa dos 3% do PIB, deverão chegar à cifra de 3,5% até o final do ano 2012. Observe-se que, destes 3,5%, cerca de 70% deverão vir da iniciativa privada, o que desonera o governo e direciona as pesquisas para áreas de interesse das companhias. Esses números indicam, ademais, que empresas locais e multinacionais sentem-se à vontade para investir em parcerias com instituições de pesquisa de Cingapura, pelo ambiente favorável aos negócios existente no país. Já as verbas governamentais para pesquisa são utilizadas em setores definidos pelo Conselho de Pesquisa, Inovação e Empreendimento (Research, Innovation & Enterprise Council) e pelo já mencionado Conselho para o Desenvolvimento Econômico (EDB), conforme as

<sup>7</sup> Entrevista com o Prof. Antônio Hélio de Castro Neto. O professor, brasileiro radicado em Cingapura, é uma das referências internacionais na pesquisa do grafeno.



necessidades econômicas do país. Ou seja, governo e iniciativa privada direcionam seus investimentos para áreas que beneficiam empresas localizadas em Cingapura.

O modelo cingapuriano de apoio à pesquisa em tecnologia levou duas universidades locais a estarem entre as 30 mais importantes do mundo em engenharia e em informática, segundo dados do *Times Higher Education Supplement*. O país situa-se no grupo de países intensivos em pesquisa, junto com Coreia do Sul, Suécia, Finlândia e Israel. A prioridade dada à pesquisa reflete-se em indicadores de competitividade das empresas e no número de patentes em proporção ao tamanho da economia. Segundo o Fórum Econômico Mundial, Cingapura ocupa o 10º lugar no mundo em adoção de tecnologia de vanguarda, 15º lugar em sofisticação de suas companhias e 22º lugar em capacidade de inovação. Não são números astronômicos quando vistos em termos absolutos, mas são relativamente altos para um país diminuto, sem recursos naturais, praticamente destituído de mercado interno e sem escala de produção industrial.

## REFERÊNCIAS

EBNER, Alexander. Innovation policies and locational competitiveness: lessons from Singapore. *Journal of Technology Innovation* 12, 2 (2004).

LIM Chuan Poh, *Singapore Betting on Biomedical Science*. Issues in Science and Technology. Disponível em: <http://www.issues.org/26.3/poh.html>

DEBNATH, Sajit Chandra & YOKOYAMA, Kenji. *Developing competitive scientific infrastructure for knowledge-based economies in Southeast Asia: a comparative study of Malaysia and Singapore*. Ritsumeikan Annual Review of International Studies, 2009, vol. 8, pp. 1945.



## ENTREVISTAS

Antônio Hélio de Castro Neto, Diretor do Centro de Pesquisa do Grafeno, Universidade Nacional de Cingapura.

Ow Weng Kay, Chefe do Setor de Promoção do Empreendedorismo da SPRING.

Too York Lou, Chefe do Setor de Tecnologia da SPRING.

Tong Shuh Lan, Diretora do Escritório para Negócios e Parcerias Internacionais-Américas da SPRING.

**Luís Fernando Serra** é Embaixador do Brasil em Cingapura.

**Octavio Lopes** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Cingapura.

---



## ***Coreia do Sul***

---

*Análise comparativa das trajetórias de produção de conhecimento entre o Brasil e a Coreia do Sul: tendências e possibilidades*



# ***Análise comparativa das trajetórias de produção de conhecimento entre o Brasil e a Coreia do Sul: tendências e possibilidades***

Edmundo Fujita  
Youngsun Kwon  
Daniel Fink

## RESUMO

Este artigo descreve, na sua primeira parte, as trajetórias de produção de conhecimento seguidas pelo Brasil e pela Coreia do Sul na última década, em que, apesar da relativa paridade de nível nominal de publicação, apresentam importantes diferenças de enfoque e resultados em termos de difusão para círculos acadêmicos mais amplos. Na sua segunda parte, aponta para as perspectivas de convergência e reforço mútuo que podem emergir da produção cooperativa desses conhecimentos, com potencial para abertura de novos horizontes nas relações entre governos, mundos acadêmico e empresarial.

## INTRODUÇÃO

As economias das Coreia do Sul e do Brasil são frequentemente apontadas como dois exemplos de economias emergentes dotadas de notável capacidade de resiliência. Ambas foram capazes de superar com relativa rapidez os efeitos da crise econômica global nos últimos anos e apresentaram taxas positivas de crescimento na última década, contrariando a tendência observada principalmente



entre os países desenvolvidos. Paralelamente, ambos os países vêm se destacando na produção de conhecimento científico, considerado um insumo basilar dos processos de inovação tecnológica. Entretanto, similaridades entre Brasil e Coreia são por ora mais de ordem nominal do que qualitativa, uma vez que se escoram em diferentes entornos e características nacionais. Condicionantes parâmetros de ordem histórico-cultural, sócioeconômicos e geoambientais se fazem pesar nas trajetórias diferenciadas de projeção no cenário internacional por cada um dos dois países, assim como as necessidades de projeção no campo externo e o aperfeiçoamento de recursos humanos em áreas de conhecimento diferenciadas. No campo científico e tecnológico, notáveis diferenças entre Brasil e Coreia do Sul foram observadas por Chuang, Lee, Hung & Lin (2010), que classificaram o perfil de produção de conhecimento de 26 países em grupos de vantagens comparativas reveladas através da produção de conhecimento em 24 áreas. Neste estudo, o Brasil figura em um grupo de nações ocidentais, especialmente europeias, com um portfólio de competências científicas especialmente voltadas para as ciências bioambientais. A Coreia do Sul, por outro lado, pertence a um seletivo grupo de nações recentemente industrializadas com notável destaque nas áreas de tecnologia da informação, engenharia e ciência dos materiais.

**Tabela 1** Classificação dos países de acordo com vantagens comparativas em produção de conhecimento.

Grupo	Subgrupo	Vantagens comparativas	Países
1	1-1	Medicina, biociências e ciências naturais	Áustria, Suíça, Alemanha, França, Itália, Bélgica, Finlândia, Suécia, Dinamarca, Espanha, Brasil
	1-2	Todos os campos exceto áreas industriais	Austrália, Canadá, Noruega, Holanda, Reino Unido, EUA, Israel



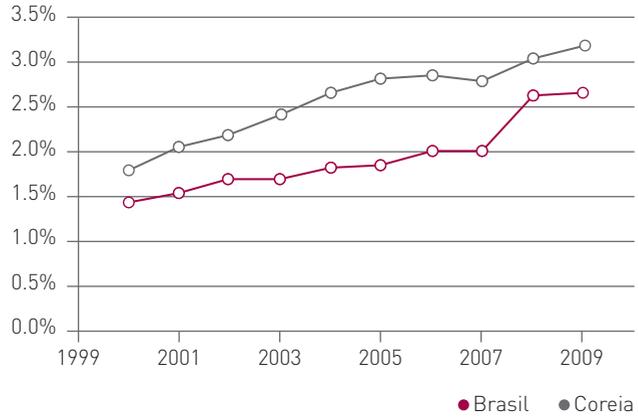
Grupo	Subgrupo	Vantagens comparativas	Países
2	2-1	Tecnologia da informação e áreas industriais	Coreia do Sul, Cingapura, Taiwan
	2-2	Alta tecnologia	China, Índia, Japão, Polônia, Rússia

Apesar de terem trilhado campos de especializações diferenciadas, ambos os países têm realizado esforços substanciais em desenvolver aprendizados inovativos e não meramente passivos. O Brasil tornou-se o 13º maior produtor de conhecimento científico mundial em 2008, evoluindo de uma modesta participação de 0,8% do total de artigos publicados internacionalmente em 1992 para 2,7% em 2009. Mais da metade dos investimentos em P&D foram custeados pelo setor público (55%) em um cenário típico de países em desenvolvimento, característica na qual a Coreia apresenta um comportamento bastante diferenciado, onde o setor privado responde pela maior parte das inversões voltadas à inovação (UNESCO, 2010).

O Brasil é líder absoluto em termos regionais segundo Schoeneck *et al.* (2010) e seu despertar para a ciência foi denominado como a economia do conhecimento da natureza (BOUND, 2008). A Coreia do Sul, de seu lado, é considerada como uma das nações mais comprometidas com ciência, tecnologia e inovação de forma abrangente (UNESCO, 2010), ocupando a 12ª posição entre os países mais proficientes em produção de artigos em 2011 (Science Watch, 2012). Seu setor privado é o responsável por notáveis 83% do custeio dos processos de aprendizado inovativo. A figura 1 apresenta a evolução dos percentuais mundiais de participação dos dois países na produção de artigos científicos indexados no *Web of Knowledge (WoS)*<sup>1</sup>.

1 Thompson Reuters (<http://wokinfo.com/>).

**Figura 1** Participação do Brasil e da Coreia do Sul na produção científica internacional



O Brasil e a Coreia do Sul apresentam notáveis resultados concretos em seus processos de busca de excelência inovativa nas últimas duas décadas. Em uma avaliação sobre os padrões de produção de conhecimento científico e tecnológico em países desenvolvidos e emergentes conduzido por Zelnio (2012), observou-se que os dois países conquistaram proficiência equivalente a centros mundiais de excelência em pelo menos uma área de conhecimento entre 1993 e 2000, aumentando para três áreas entre 2001 e 2008 (Tabela 2).

**Tabela 2** Número de áreas centrais de excelência científica e tecnológica.

País	Antes de 1992	1993-2000	2001-2008
EUA	5	5	5
Reino Unido	5	5	5
Japão	5	5	5
China	0	3	5
Rússia	1	4	4
Coreia do Sul	0	1	3
Brasil	0	1	3
Taiwan	0	0	2

Observa-se que apesar do crescimento consistente dos dois países em termos de participação global, a Coreia do Sul vem fazendo evoluir seu modelo de uma forma mais equilibrada do que o Brasil em um



escopo de 19 disciplinas importantes no processo de alcance de competitividade e inovação. O Brasil escolheu enfatizar áreas de tradicional competência no modelo bioambiental com grandes esforços nas áreas de agricultura, botânica e zoologia. A Coreia do Sul, comumente considerada como seguidora do modelo japonês, apresenta seu perfil baseado, sobretudo, nas competências industriais, com vistas a ter maior competitividade no comércio exterior, que responde virtualmente pela totalidade de seu PNB. Entretanto, vem também demonstrando um direcionamento declarado de busca de um portfólio inovativo mais abrangente e equilibrado, semelhante às nações ocidentais mais avançadas.

## EVOLUÇÃO DOS PERFIS DE PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO EM C&T DO BRASIL E DA COREIA

Uma das formas de se mensurar a produção de conhecimento em C&T do Brasil e da Coreia é através do número de artigos publicados em periódicos científicos internacionais indexados na base *Web of Knowledge* (WoS). As variáveis analisadas neste artigo foram extraídas da base de dados *National Science Indicators* (NSI)<sup>2</sup> e divididas em dois períodos de cinco anos: 2000-2004 e 2005-2009. A classificação das áreas de conhecimento e mudanças nos padrões de produção são apresentadas na Tabela 3. Inicialmente, observa-se que ambos os países registraram crescimento médio positivo na produção científica nos dois períodos quinquenais em todas as áreas de conhecimento em termos absolutos.

O simples aumento na produção científica ao longo dos anos, entretanto, não significa necessariamente que o país tenha progredido no contexto global. Para isso, torna-se necessário considerar o respectivo aumento percentual em cada área de conhecimento em relação ao total produzido mundialmente. A Figura 2 apresenta a participação percentual do Brasil e da Coreia no mundo em 19 áreas de conhecimento. Os dois países avançaram em todas as áreas, exceto em ciências da computação e física no caso do Brasil.

<sup>2</sup> Thompson Reuters. Dados foram obtidos com a colaboração do Departamento de Informações Científicas do KAIST em outubro de 2011.



O maior salto foi observado na pesquisa brasileira sobre agricultura, subindo de 3,1% para 6,8% no segundo período, seguido pela área de botânica e zoologia, com aumento de 2,9% para 5,4%. O Brasil também apresentou crescimento substancial nas áreas de ciências ambientais/ ecologia, farmacologia e toxicologia.

**Tabela 3** Taxas de crescimento da produção de conhecimento em C&T entre dois períodos para Brasil e Coreia do Sul

Área	2000-2004		2005-2009		Taxa de crescimento médio*	
	Brasil	Coreia	Brasil	Coreia	Brasil	Coreia
Agricultura	2.299	1.190	7.682	3.345	27,3%	23,0%
Biologia & Bioquímica	3.981	5.441	6.580	8.365	10,6%	9,0%
Química	7.804	14.352	11.465	20.523	8,0%	7,4%
Medicina	9.657	10.754	22.670	24.039	18,6%	17,5%
Ciência da Computação	1.276	4.775	1.822	9.041	7,4%	13,6%
Engenharia	4.014	12.062	6.326	21.073	9,5%	11,8%
Ciências ambientais/Ecologia	1.973	1.294	4.110	2.184	15,8%	11,0%
Geociências	1.511	1.008	2.291	1.984	8,7%	14,5%
Imunologia	884	681	1.453	1.079	10,4%	9,6%
Ciências dos materiais	2.594	9.412	3.891	15.261	8,4%	10,1%
Matemática	1.690	2.100	2.508	3.313	8,2%	9,5%
Microbiologia	1.675	2.075	2.827	3.735	11,0%	12,5%
Biologia Molecular e Genética	1.626	1.440	2.911	3.206	12,4%	17,4%
Neurociências e Comportamento	2.644	1.631	4.000	2.663	8,6%	10,3%
Farmacologia e Toxicologia	1.430	2.405	3.145	4.538	17,1%	13,5%
Física	9.429	14.699	10.936	22.276	3,0%	8,7%
Botânica e Zoologia	6.772	2.571	15.679	4.863	18,3%	13,6%
Psiquiatria e Psicologia	348	305	1.396	779	32,0%	20,6%
Ciências Espaciais	1.092	462	1.301	1.103	3,6%	19,0%
Total	62.699	88.657	112.993	153.370		

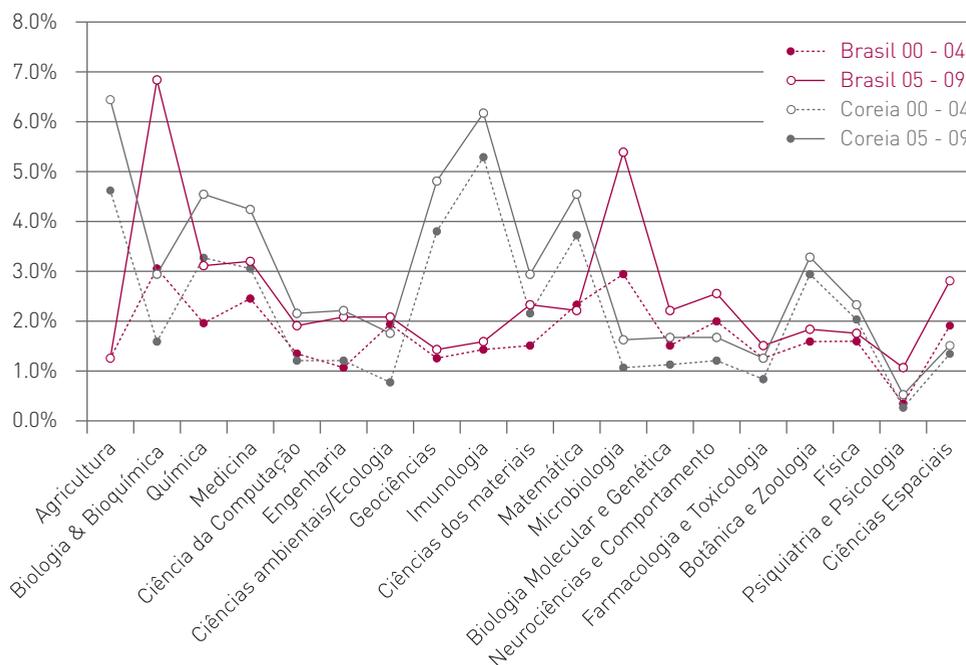
\* 5 anos

No caso da Coreia, não se identificou grandes saltos isolados em áreas específicas, o que é um sinal de amadurecimento de forma equilibrada e abrangente do sistema nacional de inovação, conforme indicado por Albuquerque (2001). Observa-se também uma tendência de reforço de capacidade em bom número



dessas áreas. O maior crescimento foi registrado na área de ciências da computação, que subiu de 4,6% para 6,5% entre os dois períodos, seguido por agricultura (1,6% para 3%) e farmacologia e toxicologia (1,9% para 3,2%).

**Figura 2** Mudanças na fatia mundial de artigos publicados para Brasil e Coreia do Sul



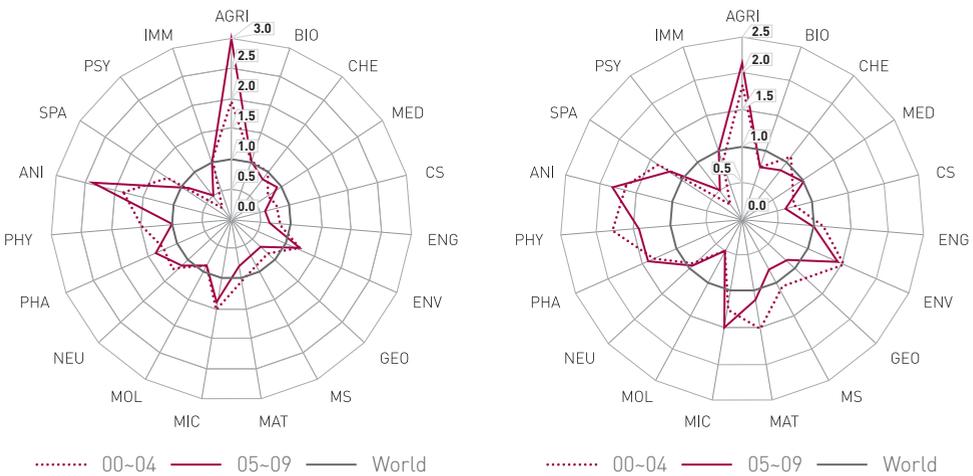
Com o intuito de analisar de forma mais aprofundada o posicionamento e a dinâmica da produção de conhecimento dos dois países, aplicou-se o conceito de vantagem comparativa nos indicadores de produção e citações de artigos científicos. A medida utilizada foi o indicador de Vantagem Comparativa Revelada (Revealed Comparative Advantage – RCA). Na área científica podem ser extraídos dois tipos de índices, um com base na quantidade absoluta de artigos (RCAP) que resulta em um indicador de produtividade e outro com base na quantidade de citações recebidas (RCAC) que resulta em um indicador de visibilidade. Desta forma, pode-se determinar de maneira mais apurada quais os pontos fortes e fracos de cada país. Ainda, avaliando-se estes indicadores com base em



dois períodos de tempo, pode-se obter uma noção de trajetória competitiva. Maiores detalhes sobre a obtenção e referências destes indicadores estão disponíveis na sessão de anexos.

A Figura 3 apresenta os indicadores de RCAP (produtividade) e RCAC (visibilidade) para 19 áreas científicas do Brasil nos períodos de 2000-2004 e 2005-2009. De acordo com a Figura 3(a), o Brasil apresentou vantagens comparativas em oito áreas no primeiro período e, seis, no segundo. No total do período, verifica-se que o país não logrou desenvolver novas áreas de competência destacada, além de perder posicionamento relativo nas áreas de física e ciências espaciais. Em termos de produtividade, o Brasil reforçou sua capacidade de pesquisa nas áreas de agricultura, botânica e zoologia, onde já possuía destaque internacional. O mesmo padrão, em uma escala reduzida, foi notado na área de farmacologia e toxicologia.

**Figura 3** Mudanças em produtividade (a) e visibilidade (b) entre 2000-2004 e 2005-2009 para o Brasil



O Brasil manteve a mesma posição nas áreas de ciências ambientais, biologia e bioquímica; e apresentou uma redução de vantagem comparativa em microbiologia. Apesar de ter mantido os mesmos níveis de produção em números absolutos (Tabela 3),



o Brasil ficou para trás nas áreas de física e ciências espaciais pelo simples fato de não ter acompanhado o incremento de produção em relação a outros países. Outras áreas que já apresentavam níveis baixos de produtividade como ciência da computação, engenharia e ciência dos materiais no primeiro período sofreram novas reduções no segundo. Em resumo, os resultados sugerem que o país não tem demonstrado propensão para aumento de competitividade em tecnologia da informação e áreas industriais no futuro próximo.

A visibilidade internacional da ciência brasileira é demonstrada pelo indicador RCAC calculado com base nas citações recebidas pelos artigos do país nos dois períodos analisados (Figura 3(b)). Iniciando pelas áreas de destaque discutidas acima, os esforços no aumento de produção foram refletidos na visibilidade das áreas de agricultura, botânica, zoologia, farmacologia e toxicologia. Apesar da pequena redução na produção de artigos em microbiologia, o campo recebeu reconhecimento acima do esperado em termos de visibilidade no segundo período, demonstrando qualidade da produção acadêmica. Os esforços na área de medicina também foram recompensados com incrementos em citações relativas, onde o Brasil vem alcançando um patamar de produção internacional. Por outro lado, física, química e ciências espaciais e ciência dos materiais apresentaram padrão negativo em termos de visibilidade.

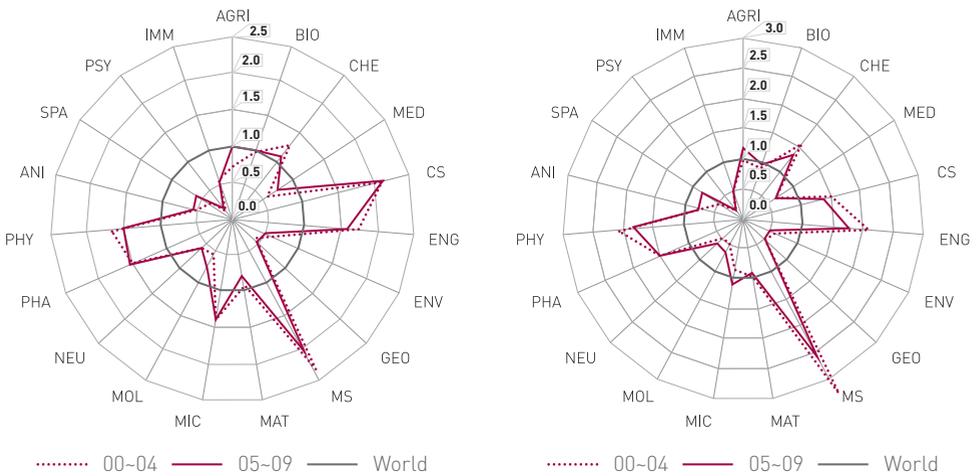
Os mesmos indicadores são apresentados na Figura 4 para o caso da Coreia do Sul. O país apresenta vantagem comparativa em sete campos: ciência da computação, ciência dos materiais, engenharia, farmacologia e toxicologia, física, química e microbiologia. Apesar dos altos índices de incremento de produção em quantidades absolutas apresentadas na Tabela 3, as vantagens comparativas sul-coreanas não apresentaram incrementos drásticos, e ao contrário, em alguns campos sofreram reduções. O aumento de produção nas áreas de ciência da computação, farmacologia e toxicologia e microbiologia apenas contribuíram para a manutenção da posição



coreana em relação ao mundo. O país não logrou manter o compasso de crescimento nas áreas de engenharia, química e ciência dos materiais, apesar de ainda manter um índice de competitividade com RCAP maior do que 1.

Avanços foram observados na área de medicina, de forma semelhante ao caso brasileiro. Em agricultura, a Coreia do Sul alcançou a média internacional de produção no segundo período do estudo. De resto, o país parece gerenciar seus setores relativamente menos avançados com incrementos localizados nas áreas de ciências espaciais e biologia molecular e genética.

**Figura 4** Mudanças em produtividade (a) e visibilidade (b) entre 2000-2004 e 2005-2009 para a Coreia do Sul



Em termos de visibilidade, a posição relativa da Coreia do Sul diminuiu na maioria dos campos com algumas poucas exceções, conforme pode ser observado na Figura 4(b). Reduções substanciais foram notadas em áreas como ciência dos materiais, engenharia, física e ciência da computação, onde o país apresentava grande competitividade no primeiro período do estudo. Por outro lado, o aumento de visibilidade em áreas de pouca proeminência entre 2000-2004 parece ser um resultado positivo do conjunto de esforços que parece conduzir a nação para um padrão mais balanceado de produção científica e tecnológica.



As Figuras 5 e 6 apresentam os diagramas de avaliação de competitividade para o Brasil e a Coreia incluindo a tendência observada nos dois períodos analisados. O modelo conceitual proposto através destes diagramas é identificar as áreas de excelência onde os índices RCAP e RCAC são maiores do que 1 (acima da média mundial) e observar as tendências das trajetórias de busca por competitividade adotadas pelos sistemas nacionais de inovação.

As Figuras 5 e 6 são compostas pelos indicadores RCAP (eixo horizontal) e RCAC (eixo vertical) e cada área de conhecimento é representada por dois pontos ligados por uma seta indicando a tendência observada nos dois períodos de 2000-2004 e 2005-2009. As linhas verticais e horizontais tracejadas indicam a média mundial de produção e visibilidade.

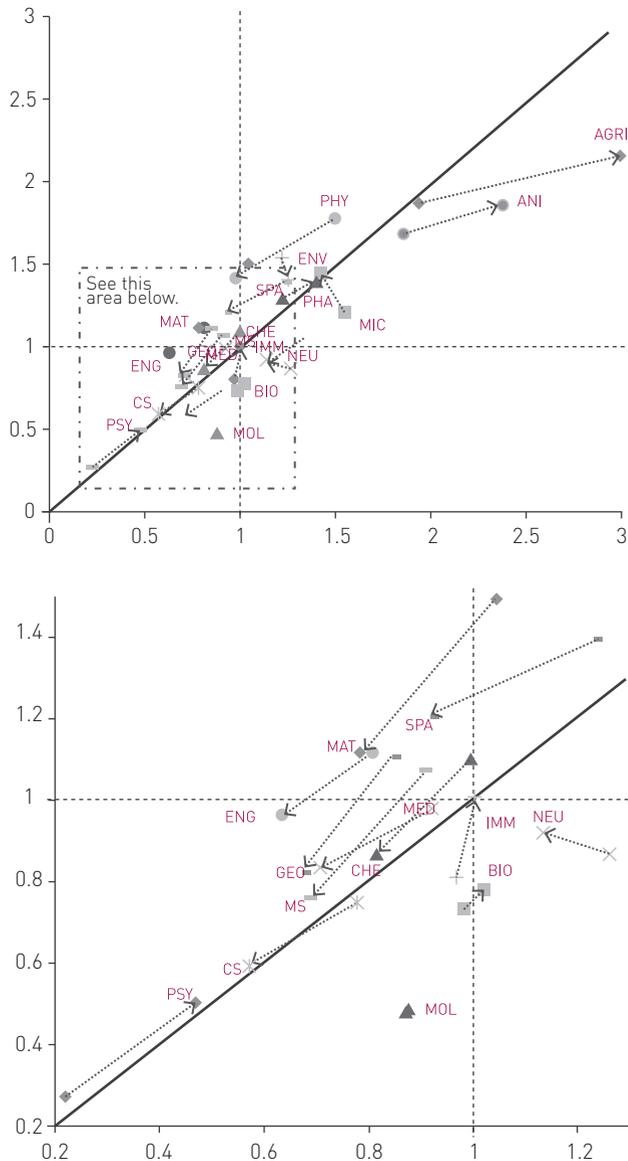
No caso do Brasil (Figura 5), podem ser mencionadas interessantes considerações. Primeiro, a visibilidade relativa em termos de citações para as áreas de agricultura, botânica e zoologia, embora muito acima da média mundial, não representaram grandes incrementos em termos de produção inovadora de ampla repercussão. Uma possível explicação para este efeito pode residir na importância destas áreas sobretudo para a realidade doméstica brasileira (agricultura tropical) e pelo caráter de líder em exportação de alimentos específicos. Segundo, as áreas de ciências ambientais, microbiologia, farmacologia e toxicologia apresentam níveis de visibilidade compatíveis com os níveis de produtividade alcançados, indicando que o Brasil obteve êxito em gerenciar qualidade e produção de conhecimento durante a última década e manteve uma posição de destaque no cenário internacional.

Terceiro, física, ciências espaciais, matemática e química são áreas em que o país perdeu sua posição de destaque em função da redução dos esforços no segundo período deste estudo. Quarto, a mesma tendência desfavorável é observada nas áreas de engenharia, ciência da computação, ciência dos materiais e geociências onde o país já apresentava fraquezas no primeiro quinquênio e agravou a



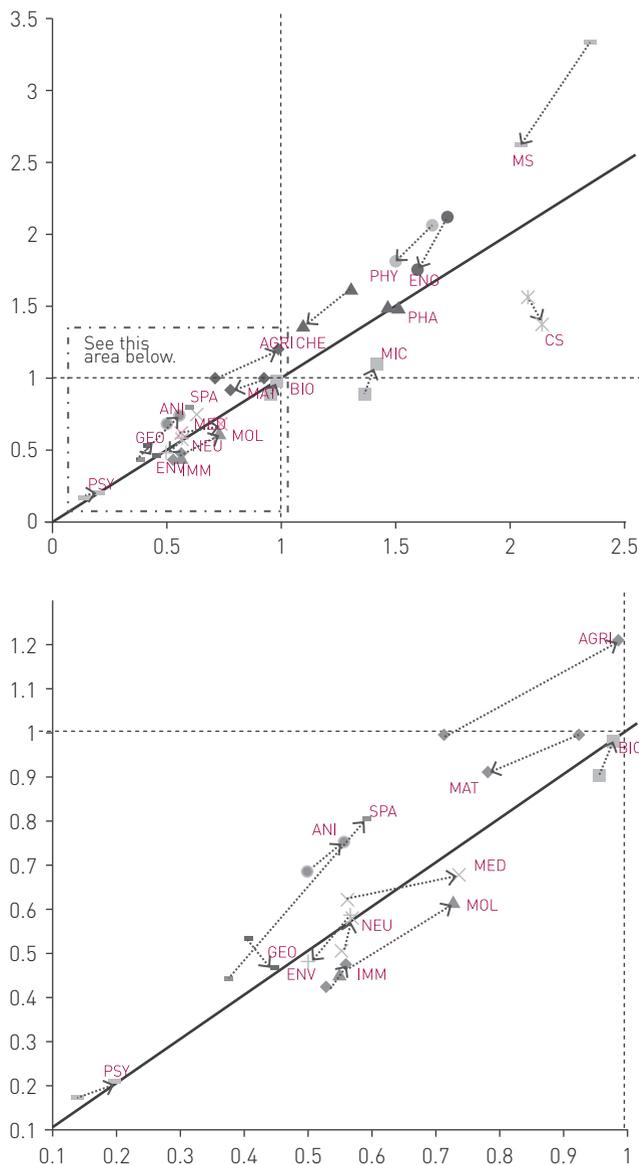
situação no segundo. Quinto, medicina, psiquiatria e psicologia, imunologia, biologia e bioquímica são áreas onde o Brasil avançou substancialmente em termos de influência e produtividade relativa, com chances de alcançar níveis de excelência internacional caso consiga manter esta tendência no futuro.

**Figura 5** Avaliação da posição relativa em termos de produtividade e visibilidade: Brasil





**Figura 6** Avaliação da posição relativa em termos de produtividade e visibilidade: Coreia do Sul



No caso da Coreia do Sul (Figura 6) pode-se observar uma tendência de redução dos esforços de produção e visibilidade nas áreas de ciência dos materiais, engenharia, física e química, porém não são observadas perdas de *status* de excelência dado que estes campos prosseguem com índices de vantagem



comparativa elevada entre os dois períodos estudados. Na área de ciência da computação, apesar dos esforços em aumento de produção, o país sofreu uma queda em termos de visibilidade.

Segundo, nas áreas de microbiologia, agricultura, botânica e zoologia, biologia e biologia molecular, o país apresenta uma tendência positiva de aumento de competitividade, caracterizando novas trajetórias inovativas. Em resumo, a Coreia do Sul vem conseguindo manter suas áreas de destaque internacional com ênfase nas ciências de aplicação industrial enquanto busca consolidar-se em novas áreas de conhecimento até então pouco focalizadas.

A produção de conhecimento para dar suporte ao desenvolvimento tecnológico e à inovação do Brasil e da Coreia do Sul na última década foi marcada por contínuos esforços voltados para o aumento de capacidades e contribuição para a ciência internacional conforme representado em números absolutos de artigos produzidos e citações recebidas. Este artigo demonstra que ambos os países aumentaram sua participação em todas as 19 áreas de conhecimento analisadas. Este resultado confirma um êxito notável dos dois sistemas nacionais de inovação e um sinal de comprometimento dos setores público e privados neste processo.

Ao mesmo tempo, tornou-se evidente que as trajetórias para aumento de competitividade baseadas em processos inovativos requerem aprimoramentos que vão além da simples manutenção de indicadores e até mesmo de meros incrementos em fatias internacionais. No âmbito global, a produção de conhecimento e o consequente diferencial inovativo é obtido em um ambiente competitivo onde a regra fundamental de sobrevivência é a melhoria contínua e a superação dos limites anteriores em termos quantitativos e, sobretudo, qualitativos.

Neste contexto, os países em desenvolvimento necessitam enfrentar decididamente as limitações de recursos para os onerosos investimentos em inovação,



demarcando as prioridades em um escopo selecionado de áreas que possam resultar em vantagens econômicas, tendo sempre em conta as diversas incertezas a serem controladas. Através dos padrões de produção de conhecimento apresentados neste artigo para o Brasil e a Coreia do Sul, conclui-se que os dois países adotaram estratégias diferenciadas em termos de foco dos investimentos. O Brasil decidiu concentrar grande parte de seus recursos em áreas de competência a que já vem se dedicando desde antes, notadamente agricultura, botânica e zoologia. A Coreia do Sul, por outro lado, apresenta-se mais abrangente em suas escolhas, através de uma distribuição mais homogênea e coordenada de seus recursos para P&D.

As consequências dessas decisões foram observadas nos indicadores de produtividade e visibilidade relativos. A concentração de esforços do Brasil resultou em aumento do domínio na fatia internacional de produção nas áreas de excelência, mas com relativa ausência de impacto equivalente na comunidade internacional. Ao mesmo tempo, outros campos de relevância estratégica para a indústria não conseguiram manter o compasso de desenvolvimento em relação a outros países, resultando até mesmo em perda de peso relativo em áreas como engenharia, ciências espaciais, física, química, ciência dos materiais e outras.

A Coreia do Sul, por outro lado, apresenta-se mais pragmática e consciente em suas intenções de obtenção de excelência em novas áreas de conhecimento. Durante a última década, o país soube gerenciar seu posicionamento em áreas de aptidão tradicional como ciência dos materiais, física, engenharia e química com uma redução controlada de ênfase, enquanto direcionava recursos adicionais para novas trajetórias indutoras de competitividade como agricultura, biologia, ciências espaciais, botânica e zoologia, entre outras.

Em resumo, o Brasil reforçou sua especialização na última década, mas em detrimento das demais áreas importantes voltadas para aplicações industriais, enquanto que a Coreia do Sul mostrou um direcionamento a um perfil mais semelhante aos



países mais avançados cientificamente, com relativa uniformidade de distribuição de recursos. Neste ponto, parece legítimo registrar um alerta para que o Brasil veja o exemplo da Coreia do Sul como uma possível alternativa para as próximas definições estratégicas das políticas de ciência, tecnologia e inovação. O fato de o Brasil ter regredido para um patamar inferior em determinadas áreas pode significar que uma base científica já conquistada não fora devidamente estimulada ou utilizada, implicando em necessidades de ajustes no sistema nacional de inovação de forma pragmática.

Apresenta-se, na parte seguinte, indicações para uma colaboração mais direcionada entre ao Brasil e a Coreia do Sul para alavancar as respectivas vantagens comparativas, ao mesmo tempo em que se sugere linhas para redução ou compensação das deficiências verificadas acima, de modo a estruturar modos de cooperação mutuamente benéficos na produção de conhecimento e suas aplicações em inovação.

### ESTRATÉGIAS PARA PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO CONJUNTO ENTRE O BRASIL E A COREIA DO SUL

Passando para as perspectivas de cooperação entre o Brasil e a Coreia do Sul com vistas a reduzir as deficiências e estimular sinergias positivas entre as produções dos dois países, examinaremos agora o cabedal de experiências conjuntas já existentes, indicando possíveis trajetórias conjuntas para o futuro.

A Tabela 4 apresenta um resumo das principais atividades registradas em caráter diplomático entre Brasil e Coreia do Sul nos últimos anos. O acordo para cooperação em ciência e tecnologia foi assinado em 1991, prevendo o estabelecimento de uma comissão mista que definiria as áreas prioritárias para colaboração, programas conjuntos, avaliação e coordenação. Contudo, a primeira reunião da comissão foi realizada somente 20 anos após a assinatura do acordo bilateral, em agosto de 2011, por



dificuldades de conjuntura e de agenda de parte a parte. Entretanto, assuntos relacionados ao tema da ciência e tecnologia sempre estiveram presentes em encontros de alto nível político e também nas atividades empresariais entre os dois países.

Assim, os tópicos relacionados a ciência e tecnologia foram pauta recorrente em todos os encontros presidenciais nas últimas duas décadas, que resultaram em projetos concretos de colaboração tais como o acordo para desenvolvimento de combustíveis eficientes para usinas de energia nuclear implementado pela Korea Nuclear Fuel (KNF) e Indústrias Nucleares Brasileiras (INB). Em 2008, durante a visita do Presidente Lee Myung-bak ao Brasil, foi assinado o acordo que permitiu a criação de dois laboratórios homólogos de pesquisa em ciências agrícolas, implementado pela EMBRAPA e Rural Development Administration (RDA). Em 2011, logo após o lançamento do programa “Ciência sem Fronteiras”, este tema já constou da primeira reunião da comissão mista de ciência e tecnologia, passando a Coreia a ser o primeiro país asiático a ingressar no programa de intercâmbio acadêmico. Ademais, a mais recente atividade registrada no contexto das relações bilaterais foram os entendimentos entre os institutos de planejamento de atividades de pesquisa e desenvolvimento (KISTEP<sup>3</sup> e CGEE), com vistas à troca de experiências em termos de planejamento e gestão de políticas de ciência e tecnologia.

**Tabela 4** Resumo das relações bilaterais em ciência e tecnologia

Ano	Instrumento	Áreas	Tipo de atividade
1959	Estabelecimento de relações bilaterais	Diplomático	Top-down
1991	Acordo para cooperação em ciência e tecnologia	Diplomático. Estabeleceu a comissão mista de C&T	Top-down
1996	Visita do Presidente Kim Young-sam ao Brasil	Criação do 21st Century Committee	Top-down

3 Korean Institute of Science and Technology Evaluation and Planning.



Ano	Instrumento	Áreas	Tipo de atividade
2001	Visita do Presidente Fernando Henrique Cardoso à Coreia	Energia nuclear, biotecnologia, TIC, metalurgia e tecnologias limpas	<i>Top-down</i>
2001	Acordo para colaboração entre INB e KNF	Combustível nuclear	<i>Top-down**</i>
2001	Fundo conjunto MCT (Brasil) e MOCIE (Coreia)	Não implementado	<i>Top-down</i>
2004	Visita do Presidente Roh Moo Hyun ao Brasil	Energia, mineração, agricultura	<i>Top-down</i>
2005	Visita do Presidente Lula à Coreia	Biotecnologia, energia nuclear, aeroespacial, biomassa, nanotecnologia, células de combustíveis	<i>Top-down</i>
2008	Visita do Presidente Lee Myung-bak ao Brasil	Biocombustíveis (etanol), energia nuclear e mineração	<i>Top-down</i>
2008	Acordo para colaboração entre EMBRAPA e RDA	Agricultura	<i>Top-down**</i>
2011	Reunião da primeira comissão mista de ciência e tecnologia	Nanotecnologia, TIC, energia nuclear, biotecnologia, tecnologias limpas, biocombustíveis, mineração	<i>Top-down</i>
2011	Acordos entre CNPq, CAPES e universidades coreanas para o programa "Ciência sem Fronteiras"	Intercâmbio acadêmico em áreas de engenharia e tecnologia	<i>Top-down**</i>
2012	Financiamento público da <i>joint venture</i> HT Micron	Semicondutores	<i>Bottom-up**</i>
2012	Acordo para colaboração entre KISTEP e CGEE	<i>Technology foresight</i>	<i>Top-down</i>

\*\* Atividades em andamento

No âmbito diplomático, observa-se que a maior parcela das atividades são originadas nas esferas superiores de administração pública, no sentido *top-down*, sendo que poucas iniciativas são registradas quando originadas

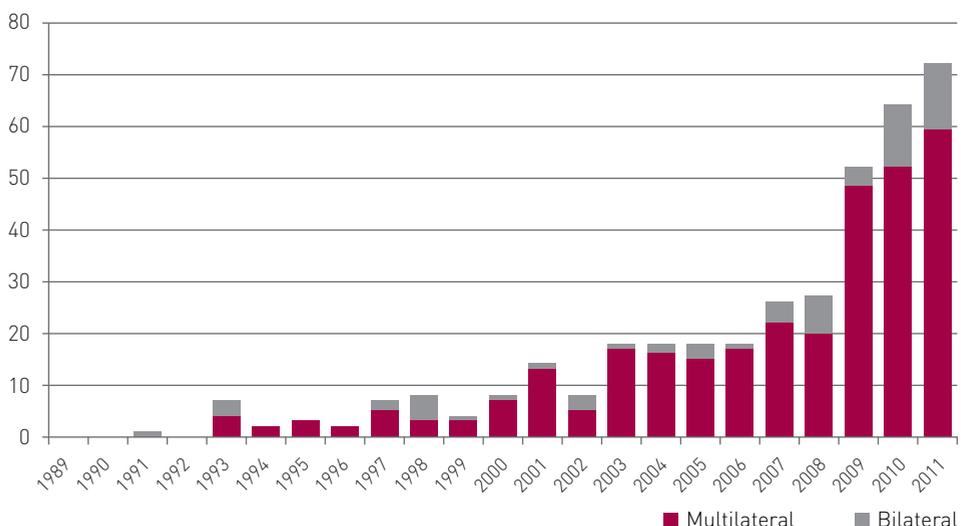


4 A *joint venture* HT Micron resultou da parceria entre Hana Micron (Coreia do Sul) e Altus (Brazil), recebendo aporte de recursos do BNDES em 2011. A empresa fornece serviços de encapsulamento e testes de *chips* semicondutores em território brasileiro, sendo apoiada pelas políticas lançadas pelo MCTI/MDIC para o setor. As instalações industriais estão localizadas no campus da Unisinos, em São Leopoldo (RS).

no contexto de *bottom-up*, como no caso do empreendimento na área de semicondutores entre as empresas Hana Micron (coreana) e Altus (brasileira)<sup>4</sup>. Entretanto, a análise das bases de produção de conhecimento geradas por autores brasileiros e sul-coreanos em conjunto (artigos em colaboração internacional) revela comportamentos que parecem merecer consideração.

A frequência de artigos em coautoria entre Brasil e Coreia do Sul baseada em publicações indexadas na base *Web of Knowledge (WoS)* nas últimas duas décadas é apresentada na Figura 7. Observa-se que as atividades registradas na década subsequente à assinatura do acordo de colaboração científica entre os dois países é caracterizada por baixos índices de produção multilateral e bilateral. Entre 1989 e 1999 foram registrados 34 artigos em conjunto. Já na década seguinte (2000-2011) o número aumentou dez vezes, chegando a 343 publicações, sendo que 85% (291 *papers*) das atividades ocorreram em caráter multilateral (Brasil, Coreia e outros países) e, 15% (52 *papers*), exclusivamente entre pesquisadores brasileiros e sul-coreanos. As atividades encontram-se em plena fase de intensificação, sendo que entre 2008 e 2009 registrou-se um crescimento considerável na esfera multilateral e entre 2009 e 2010 na esfera bilateral.

**Figura 7** Frequência de coautoria científica entre Brasil e Coreia do Sul





O padrão de produção de conhecimento conjunto entre Brasil e Coreia é caracterizado na prática pela presença predominante de outros países, em especial dos Estados Unidos, que colaboraram em 58% das publicações. O fato não causa surpresa dado que os Estados Unidos é o principal parceiro científico de ambos os países conforme relatado por diversos autores. Entretanto, uma análise mais apurada revela alguns aspectos interessantes neste processo. Considerando a nacionalidade do primeiro autor nos artigos científicos, pode-se obter uma ideia de liderança no projeto de pesquisa que resultou na publicação internacional. Esta liderança pode ser o resultado de diversos fatores como mérito científico, infraestrutura de P&D, existência de recursos financeiros, entre outros. Neste quesito, autores norte-americanos lideraram em 31% dos casos (105 artigos), brasileiros lideraram 22% (77 artigos) e sul-coreanos lideraram 17% (57 artigos). Em um primeiro momento pode-se concluir que as parcerias com autores dos Estados Unidos seriam o principal facilitador para a integração dos cientistas brasileiros e sul-coreanos, porém, separando-se as coautorias por áreas, observa-se que tal conclusão não pode ser generalizada.

A área de medicina, na qual Brasil e Coreia buscam aumentar suas capacidades em pesquisa, concentra metade de todas as parcerias registradas com os Estados Unidos (vide Tabela 5) em termos de primeiro autor. Apesar de ser a área de colaboração mais frequente, poucos artigos foram registrados em escala bilateral. Seguindo o mesmo comportamento, outras áreas como biologia, biociências e pesquisa biomédica mostram autores norte-americanos liderando 36% dos artigos.



**Tabela 5** Coautorias por áreas, liderança de publicação e terceiros países

Área	Número de artigos		Primeiro autor		
	Multilateral	Bilateral	Brasil	Coreia	Terceiro país
Medicina	111	6	10	5	55 (EUA)
Física, Geociências e Ciências Espaciais	78	19	34	25	10 (EUA)
Biologia, Biociências e Pesquisa Biomédica	40	13	14	9	19 (EUA)
Química, Ciência dos Materiais e Nanotecnologia	21	12	13	11	4 (EUA)
Agricultura, Zoologia e Botânica e Ciências Ambientais	21	0	1	1	9 (EUA)
Engenharia e Ciência da Computação	14	1	4	2	6 (EUA)

Por outro lado, em áreas onde o Brasil e a Coreia apresentam competências comuns como física, geociências e pesquisa espacial, cientistas dos dois países lideraram 68% das publicações, enquanto que a fatia dos colaboradores norte-americanos não passou de 11%. Nestas áreas, Brasil e Coreia parecem ter estabelecido uma agenda com mais afinidades. Outras áreas seguem este mesmo comportamento, como química, ciência dos materiais e nanotecnologia.

Nas áreas de especialização inversa ou complementar como agricultura, botânica e zoologia, a pesquisa conjunta foi praticamente desenvolvida na esfera multilateral e em proporções muito inferiores às áreas de competência comum.

É importante notar que a produção de conhecimento para dar suporte à tecnologia e inovação do Brasil e da Coreia do Sul na última década foram marcadas por contínuos esforços voltados para o aumento de capacidades e contribuição para a ciência internacional, conforme se deduz dos números absolutos de artigos produzidos e citações recebidas. Ambos os países aumentaram sua participação em todas as 19 áreas de conhecimento analisadas. Este re-



sultado parece atestar um êxito notável dos sistemas nacionais de inovação dos dois países e um sinal de comprometimento dos setores público e privados neste processo.

Ao mesmo tempo, torna-se evidente que as trajetórias para aumento de competitividade baseadas em processos inovativos requerem aprimoramentos que vão além da simples manutenção de indicadores e até mesmo de meros incrementos quantitativos em fatias internacionais. No âmbito global, a produção de conhecimento e o consequente diferencial inovativo é obtido em um ambiente de competição onde a regra elementar de sobrevivência é a melhoria contínua e superação dos limites anteriores em termos quantitativos e, sobretudo, qualitativos.

A colaboração científica e tecnológica do Brasil e da Coreia do Sul pode ser analisada em dois tipos de processos institucionais distintos, sendo eles as interações governamentais/ diplomáticas (*top-down*) e as iniciativas de caráter individual oriundas do mundo acadêmico ou empresarial, onde as ações emergem das necessidades de inovações dos dois países (*bottom-up*). No caso dos processos *top-down*, podem ser identificados atrasos entre as fases de iniciação e ativação das atividades colaborativas entre os dois países em função de diversos fatores como baixa capacidade de planejamento, coleta de informações e análises, e coordenação de atividades. No nível individual observa-se que a o processo efetivo de colaboração se inicia tardiamente em relação aos entendimentos de alto nível, mas se verifica uma clara efetividade das ações, com um cenário de colaboração bem definido e com agregação de novas áreas de conhecimento ao longo do tempo.

Em resumo, pode-se traçar cinco padrões que caracterizam, com frequência, os dois processos de colaboração, com indicação de pontos de melhorias que poderiam ser considerados no futuro: 1) atrasos nas fases de iniciação e ativação no conjunto; 2) descompasso entre iniciação e ativação entre os processos



nacionais e individuais; 3) diferenças nos focos de interesse entre os setores nacionais e individuais; 4) diferenças de metodologias de planejamento e recursos empregados entre as atividades nacionais e individuais; 5) diferenças quanto à natureza das atividades de cada setor. A Tabela 6 esquematiza estas características.

**Tabela 6** Características dos processos de colaboração institucional

		Iniciação	Ativação
Colaboração a nível nacional	Timing	Anterior ao nível individual	Posterior ao nível individual
	Áreas de foco	Muito amplo e baseado em características nacionais de C&T, diplomacia e comércio	Amplio e focado em projetos relacionados a necessidades de capacidade em C&T
	Recursos e planejamento	Top-down, recursos e áreas de pesquisa decididos primeiramente	Top-down e bottom-up; normalmente recursos e áreas de pesquisa são decididos posteriormente
	Natureza da colaboração	Praticamente bilateral	Praticamente bilateral
Colaboração a nível individual	Timing	Pouco frequente antes das atividades a nível nacional	Ativam-se antes das atividades a nível nacional
	Áreas de foco	Específicas, baseadas em áreas de interesse comum e especializações	Específicas, possivelmente baseadas em interesses comuns e especializações
	Recursos e planejamento	Bottom-up	Bottom-up
	Natureza da colaboração	Bilateral e multilateral	Bilateral e multilateral

O descompasso entre os dois processos descritos acima pode representar desafios críticos para o estabelecimento de uma agenda produtiva para países em desenvolvimento. Observa-se para o caso do Brasil e da Coreia do Sul a ausência de mecanismos efetivos que pudessem interligar a intenção dos governos com os esforços da comunidade científica e empresarial, apesar da existência de ambos. De um lado, o diálogo entre os governos carece de aprofundamento e tem se mantido, no mais das vezes, no plano declaratório ao longo das duas últimas décadas. De outro, cientistas e empresários apresentam um escopo variado de interações e refor-



çam relacionamentos através de mais projetos bilaterais em áreas de competência comum.

No momento atual, tendo em vista a existência de condições favoráveis das conjunturas em ambos os países, alguns pontos mereceriam consideração para o planejamento de uma nova estratégia de aproximação para o Brasil e Coreia do Sul na área de ciência, tecnologia e inovação. Primeiramente, as iniciativas diretas oriundas da comunidade científica de cada um dos dois países representam uma forma bem eficaz de colaboração, porém necessitam de mecanismos catalisadores dos interesses específicos dos pesquisadores para que ocorram de forma espontânea. No curto prazo, ambos os países poderiam dedicar esforços para entender as características e dinâmicas destas novas redes de colaboração com o intuito de subsidiar decisões de custeio para P&D e com isso gerar incentivos para o fortalecimento dos grupos existentes.

A médio prazo, novos relacionamentos entre cientistas e empresários poderiam ser facilitados pelos governos para redução de custos transacionais (*transaction costs*) como promoção de simpósios e intercâmbios bilaterais. Em áreas onde os dois países demonstram deficiências em seus sistemas inovativos (como no caso da medicina), poderia ser considerada a inclusão de um terceiro país numa espécie de cooperação trilateral. Nos campos em que o Brasil e a Coreia possuem competências convergentes poder-se-ia convidar novos parceiros para iniciativas multilaterais inovativas. Isso alavancaria o eixo de colaboração científica entre o Brasil e a Coreia, com o objetivo, quer de aprender competências novas, quer de transmitir experiências já dominadas a outros países. Tendo em vista que ambos os países já são reconhecidos como centros de excelência em um determinado número de disciplinas, abre-se espaço para uma ampliação de relacionamento operacional tanto com países mais avançados quanto com os que desejam receber colaboração mais paritária, ampliando a visibilidade e influência dos dois países no horizonte diplomático e acadêmico internacional.



No longo prazo, o Brasil e a Coreia já têm asseguradas as perspectivas de continuidade futura dessa parceria mutuamente vantajosa através dos benefícios proporcionados por programas como o Ciência sem Fronteiras. O envio de um grande número de jovens estudantes para adquirir experiências em áreas de notória competência sul-coreana resultará em novos relacionamentos e potencial de geração de resultados interessantes em áreas necessárias para o fortalecimento do perfil científico brasileiro. Ademais, há ainda espaço para atração de alunos mais avançados no nível de pós-graduação (mestrado e doutorado) que normalmente possuem condições de empreender projetos concretos de colaboração.

Em resumo, um estreitamento cada vez maior da colaboração entre os setores público (governo) e privados (acadêmico e empresarial) resultará em ganhos exponenciais para os dois países, tendo em vista o potencial de afinidades seletivas de lado a lado para a obtenção de resultados sinérgicos, qualitativamente melhores do que a mera soma de elementos complementares. Tomando por base a moldura institucional de cooperação estabelecida no passado entre os dois governos, caberia agora passar para a fase concreta da ativação dos projetos já iniciados ou com perspectivas de iniciação, através da mobilização dos recursos acadêmicos e empresariais de lado a lado, e tendo como garantia de continuidade futura os contingentes de recursos humanos de alta qualificação em processo de preparo através de programas como o Ciência sem Fronteiras. Trata-se de passar das ideias para a ação, com vistas a obter resultados para o futuro que, para todos os efeitos, já começou.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. D. M. (2001). Scientific infrastructure and catching-up process: notes about a relationship illustrated by science and technology statistics. *Revista brasileira de economia*, 55 (4), 545–566.



BLASSA, B. (1977). 'Revealed' comparative advantage revisited: An analysis of relative export shares of the industrial countries, 1953–1971. *The Manchester School*, 45 (4), 327–344.

BOUND, K. (2008). *Brazil, the natural knowledge economy*. London: Demos.

CHOUNG, J.-Y., & Hwang, H-R. (2012). The evolutionary patterns of knowledge production in Korea. *Scientometrics*.

CHUANG, Y. W., LEE, L. C., HUNG, W. C., & LIN, P. H. (2010). Forging into the innovation lead—A comparative analysis of scientific capacity. *International Journal of Innovation Management*, 14 (03), 511–529.

GLÄNZEL, W., & SCHUBERT, A. (2005). Analysing scientific networks through co-authorship. *Handbook of quantitative science and technology research*, 257–276.

GLÄNZEL, W., LETA, J., & THIJS, B. (2006). Science in Brazil. Part 1: A macro-level comparative study. *Scientometrics*, 67 (1), 67–86.

HWANG, K. (2008). International collaboration in multilayered center-periphery in the globalization of science and technology. *Science, technology & human values*, 33 (1), 101–133.

KIM, M. J. (2005). Korean science and international collaboration, 1995–2000. *Scientometrics*, 63 (2), 321–339.

LATTIMORE, R., & REVESZ, J. (1996). *Australian science: performance from published papers*. Australian Government Pub. Service. <http://www.pc.gov.au/bureau-industry-economics/report/96-03>. Acessado em 15/10/2012.

LETA, J., GLÄNZEL, W., & THIJS, B. (2006). Science in Brazil. Part 2: Sectoral and institutional research profiles. *Scientometrics*, 67 (1), 87–105.

NAGPAUL, P. S. (2003). Exploring a pseudo-regression model of transnational cooperation in science. *Scientometrics*, 56 (3), 403–416.



SCHUBERT, A., & BRAUN, T. (1986). Relative indicators and relational charts for comparative assessment of publication output and citation impact. *Scientometrics*, 9 (5), 281–291.

SCHULZ, P. A., & MANGANOTE, E. J. (2012). Revisiting country research profiles: learning about the scientific cultures. *Scientometrics*, 1–15.

WIDGRÉN, M. (2005). *Revealed comparative advantage in the Internal Market* (No. 989). ETLA Discussion Papers, The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA). <http://hdl.handle.net/10419/63731>. Acessado em 02/11/2012.

ZELNIO, R. (2012). Identifying the global core-periphery structure of science. *Scientometrics*, 91 (2), 601–615.

ZITT, M., BASSECOULARD, E., & OKUBO, Y. (2000). Shadows of the past in international cooperation: Collaboration profiles of the top five producers of science. *Scientometrics*, 47 (3), 627–657.

## ANEXOS

### Campos NSI e abreviações

Abreviação	Área (Inglês)	Área (Português)
AGRI	Agricultural Sciences	Agricultura
BIO	Biology & Biochemistry	Biologia e Bioquímica
CHE	Chemistry	Química
MED	Clinical Medicine	Medicina
CS	Computer Science	Ciência da Computação
ENG	Engineering	Engenharia
ENV	Environment/ Ecology	Ciências Ambientais/ Ecologia
GEO	Geosciences	Geociências
IMM	Immunology	Imunologia
MS	Materials Science	Ciência dos Materiais
MAT	Mathematics	Matemática
MIC	Microbiology	Microbiologia



Abreviação	Área (Inglês)	Área (Português)
MOL	Molecular Biology & Genetics	Biologia Molecular e Genética
NEU	Neuroscience & Behavior	Neurociências e Comportamento
PHA	Pharmacology & Toxicology	Farmacologia e Toxicologia
PHY	Physics	Física
ANI	Plant & Animal Science	Zoologia e Botânica
PSY	Psychiatry/ Psychology	Psiquiatria e Psicologia
SPA	Space Science	Ciências Espaciais

### Resumo da metodologia

A medida utilizada foi o indicador de Vantagem Comparativa Revelada (Revealed Comparative Advantage – RCA) originalmente criado para comparações na área de comércio internacional (BALASSA, 1977). O método vem sendo aplicado no campo de produção científica por diversos autores (LATTIMORE & REVEZ, 1996; ALBUQUERQUE, 2001; CHUANG *et al.*, 2010). Na área científica podem ser extraídos dois tipos de índices, um com base na quantidade absoluta de artigos (RCAP<sup>5</sup>) que resulta em um indicador de produtividade e outro com base na quantidade de citações recebidas (RCAC<sup>6</sup>) que resulta em um indicador de visibilidade (ZITT, BASSECOULARD, & OKUBO, 2000).

$$5 RCAP_{i,j} = \frac{\frac{P_{i,j}}{\sum P_{i,j}}}{\frac{P_{i,w}}{\sum P_{i,w}}}$$

$$6 RCAC_{i,j} = \frac{\frac{C_{i,j}}{\sum C_{i,j}}}{\frac{C_{i,w}}{\sum C_{i,w}}}$$

, onde *i* denota áreas de conhecimento, *j* denota o país, e *w* denota o total de publicações ou citações no mundo.

Em resumo, o índice é composto pela razão entre o percentual de uma determinada área de conhecimento no portfólio de um país (numerador) e o percentual desta mesma área no mundo (denominador). A combinação das noções de produtividade e citações revelam o posicionamento das áreas de conhecimento de uma nação em relação a todos os outros países. Em números,  $RCA > 1$  indica que o país possui uma vantagem comparativa naquele campo e  $RCA < 1$  demonstra a ausência desta vantagem. Desta forma, pode-se determinar de maneira mais apurada quais os pontos fortes e fracos de cada país. Ainda, avaliando-se estes indicadores com base em dois períodos de tempo, pode-se obter uma noção de trajetória competitiva.



Schubert & Braun (1986) propuseram o uso de gráficos relacionais para avaliar indicadores relativos de excelência científica. Desta forma, RCAP e RCAC podem ser plotados em um simples diagrama ortogonal com escalas idênticas. Neste gráfico, a diagonal principal ( $RCAP = RCAC$ ) representaria uma situação balanceada entre produção e visibilidade. Pontos acima desta diagonal são considerados rentáveis, onde o esforço de produção é compensado com níveis de visibilidade acima do esperado. Com base neste modelo, este artigo apresenta os diagramas de avaliação de competitividade para o Brasil e a Coreia incluindo a tendência observada nos dois períodos analisados.

**Edmundo Fujita** é Embaixador do Brasil em Seul.

**Youngsun Kwon** é Professor do Departamento de Management Science, KAIST.

**Daniel Fink** é Assessor para Ciência e Tecnologia da Embaixada do Brasil em Seul.

---

# ***Dinamarca***

---

*Fomento à inovação e impactos na Dinamarca*



## Fomento à inovação e impactos na Dinamarca

Adriana Caznoch Kürten

### IMPORTÂNCIA CONFERIDA À INOVAÇÃO NA DINAMARCA

A percepção de que a pesquisa, desenvolvimento e inovação<sup>1</sup> são cruciais para o desenvolvimento econômico e a continuidade do modelo de Estado de bem-estar social é fortemente enraizada na Dinamarca. De acordo com o Ministério Dinamarquês de Ciência, Inovação e Ensino Superior:

*A competitividade de todos os países depende cada vez mais do desenvolvimento e uso de novos conhecimentos e tecnologia. Devido à rapidez do desenvolvimento tecnológico e a crescente competição global, é essencial que empresas se dediquem à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D&I) para se manterem no mercado. Muitos países europeus têm por objetivo permanecer entre os líderes em P&D<sup>2</sup>.*

1 O Ministério Dinamarquês de Ciência, Inovação e Ensino Superior adota as definições do *Manual de Oslo – Diretrizes para a Coleta e Interpretação de Dados Sobre Inovação*, da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Uma inovação é definida como “a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente

melhorado, ou um processo, ou um novo método de *marketing*, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas”. Disponível em: <[http://download.finep.gov.br/dcom/brasil\\_inovador/arquivos/m\\_anual\\_de\\_oslo/prefacio.html](http://download.finep.gov.br/dcom/brasil_inovador/arquivos/m_anual_de_oslo/prefacio.html)>. Acesso em: 20/7/12.

2 DINAMARCA. Ministério de Ciência, Inovação e Ensino Superior. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no Setor Privado na Dinamarca – políticas e impactos. 2011. p.75. Disponível em: <[http://en.fi.dk/publications/2011/rd-an-innovation-in-denmark/RD%20and%20Innovation%20in%20Denmark\\_7%20october%202011.pdf](http://en.fi.dk/publications/2011/rd-an-innovation-in-denmark/RD%20and%20Innovation%20in%20Denmark_7%20october%202011.pdf)>. Acesso em: 9/7/2012.



A importância conferida à pesquisa e inovação transparece em estatísticas compiladas pela Confederação da Indústria Dinamarquesa com dados da OCDE<sup>3</sup>, nas quais a Dinamarca ocupa o terceiro lugar em conhecimentos e competências, sexto em gastos com pesquisa e desenvolvimento, e quinto em gastos públicos com pesquisa e desenvolvimento.

A Dinamarca aderiu à meta do Conselho de Barcelona<sup>4</sup> e em 2009 alocou 3,15% do PIB à pesquisa e desenvolvimento, sendo 2,20% provenientes do setor privado e 0,95% do setor público. Em 2010, foram alocados 3,08%, sendo 2,10% do setor privado (cerca de 5 bilhões de euros) e 0,98% do setor público<sup>5</sup>.

Ainda segundo dados da OCDE<sup>6</sup>, a Dinamarca ocupou, em 2008, o quinto lugar em gastos em educação por estudante, oitavo em gastos com instituições de ensino, terceiro em gastos em educação superior, e, em 2009, o sétimo lugar em número de patentes triádicas<sup>7</sup>. Na segunda edição do *Innovation Union Scoreboard* (classificação de países quanto à inovação) da Comissão Europeia, a Dinamarca foi classificada como o segundo país na União Europeia com o nível mais elevado de inovação<sup>8</sup>.

3 CONFEDERAÇÃO DA INDÚSTRIA (Dinamarca). Relatório de Referência Global. 2012.

4 Meta do Conselho Europeu de Barcelona: países se comprometem a investir em pesquisa e desenvolvimento no mínimo 3% do PIB ao ano, sendo 2% procedentes do setor privado. Disponível em: <[http://europa.eu/legislation\\_summaries/other/i23021\\_pt.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/other/i23021_pt.htm)>.

Acesso em: 16/7/12.

5 DINAMARCA. Agência de Ciência, Tecnologia e Inovação. Panorama Geral do Sistema de Apoio Público para a Pesquisa e Inovação na Dinamarca. 2012. Disponível em: <<http://en.fi.dk/publications/2012/general-overview-of-the-public-support-system-for-research-and-innovation-in-denmark>>.

Acesso em: 5/7/2012.

6 Ibid. 3.

7 Patentes obtidas simultaneamente nos Estados Unidos, Japão e União Europeia.

8 COMISSÃO EUROPEIA. Painel da União Europeia sobre Inovação. 2011. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/facts-figures-analysis/innovation-scoreboard/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/facts-figures-analysis/innovation-scoreboard/index_en.htm)>. Acesso em: 9/7/2012.



## ESTRUTURA PÚBLICA DE APOIO À PESQUISA E INOVAÇÃO

A rede de apoio à pesquisa e inovação na Dinamarca se estende por diversos órgãos públicos. Além do Ministério de Ciência, Inovação e Ensino Superior, os ministérios do clima e energia, meio ambiente, alimentação e agricultura, finanças, relações exteriores e economia e negócios também financiam projetos de pesquisa e desenvolvimento em diversos estágios desde a pesquisa básica à introdução do produto no mercado<sup>9</sup>.

O Ministério de Ciência, Inovação e Ensino Superior, responsável por políticas nas áreas de pesquisa, inovação e ensino superior, conta com a Agência de Ciência, Tecnologia e Inovação, Agência de Universidades e Formação Superior e a Agência de Formação Internacional.

Na estrutura ministerial, merece atenção especial a Agência de Ciência, Tecnologia e Inovação, e seus instrumentos de atuação. Entre as atribuições da Agência estão o financiamento para a pesquisa pública e a inovação, uso comercial de resultados da pesquisa pública e privada, interação entre instituições de pesquisa e o setor privado, política de inovação, cooperação internacional em pesquisa e inovação, e transferência de tecnologia. A Agência conta com diversos comitês e conselhos financiadores, entre eles o Conselho Dinamarquês de Tecnologia e Inovação (CTI), órgão encarregado de administrar iniciativas com o intuito de promover a pesquisa no setor privado, desenvolvimento, inovação e a disseminação de conhecimentos entre instituições de pesquisa pública e a iniciativa privada.

## ESTRATÉGIAS E PLANO DE AÇÃO

O Ministério de Pesquisa, Inovação e Ensino Superior e o Ministério de Negócios e Crescimento Econômico estão em processo de elaboração da primeira estratégia nacional de inovação. A página

<sup>9</sup> Ibid. 2.



do Ministério de Pesquisa, Inovação e Ensino Superior na internet convoca partes interessadas a contribuir na elaboração da estratégia<sup>10</sup>, que dever enfatizar no fortalecimento da capacidade e esquemas de inovação e em parcerias que assegurem que o potencial de inovação em áreas promissoras leve a resultados concretos, crescimento econômico e a geração de empregos.

Ainda que não haja, até o presente, uma estratégia nacional de inovação, o Conselho de Tecnologia e Inovação publicou, em 2009, plano para fortalecer o uso comercial de resultados de pesquisas, no qual identifica desafios e fornece as seguintes recomendações: aumentar a participação do setor público como provedor de capital de risco, enfatizar o uso comercial e eventuais patentes ao apoiar a colaboração público-privada em projetos de pesquisa, promover a aplicação industrial em acordos com universidades, reforçar o apoio profissional à introdução de uma inovação no mercado, promover o empreendedorismo entre estudantes e instituições de ensino superior e aprimorar as competências de instituições de pesquisa ao vender suas descobertas e atender aos padrões internacionais de transferência de tecnologia e direitos de propriedade intelectual.

Mesmo na ausência de uma estratégia nacional, a Agência de Ciência, Tecnologia e Inovação também estabeleceu em 2010 um plano de ação – Inovação Dinamarca<sup>11</sup> – no qual descreve suas quatro áreas prioritárias:

- 1) Colaboração entre o setor privado e instituições de pesquisa;
- 2) Acesso à mão de obra altamente qualificada;
- 3) Provedores de serviço tecnológico autorizado;
- 4) Uso comercial e pesquisa.

## MECANISMOS DE AÇÃO E FINANCIAMENTO

*A Dinamarca atribui grande importância ao apoio a condições favoráveis conducentes à colaboração entre a*

10 <http://en.fivu.dk/press/focus/2012/innovation-strategy>. Acesso em: 23/7/12.

11 DINAMARCA. Agência de Ciência, Tecnologia e Inovação. Inovação Dinamarca 2010-2013. 2010. Disponível em: <<http://www.fi.dk/viden-og-politik/strategier-og-handlingsplaner/innovationdanmark/innovationdanmark-2010->



*pesquisa pública e o setor empresarial, e à melhoria do potencial comercial das atividades de inovação<sup>12</sup>.*

Nos últimos dez anos, a baixa taxa de crescimento da produtividade média na Dinamarca (menos de 1% ao ano) tem sido considerada uma ameaça ao crescimento econômico e bem-estar social no país. O plano de ação da Agência de Ciência, Tecnologia e Inovação, com um orçamento total de 470,5 milhões de euros, busca fortalecer um meio conducente à pesquisa e inovação e espera gerar atividades nas empresas no valor total de 1,3 bilhão de euros<sup>13</sup>.

Para aproximar a pesquisa pública e o setor privado, a Agência, através do Conselho de Tecnologia e Inovação, administra e financia as seguintes iniciativas<sup>14</sup>:

- a. Consórcio de inovação: Os consórcios têm por objetivo auxiliar empresas de modo a facilitar seu processo de inovação e difundir o conhecimento gerado no setor privado. A pesquisa, no entanto, não deve tratar especificamente do desenvolvimento de produtos. A iniciativa contempla acordos flexíveis entre empresas, órgãos de pesquisa e instituições de consultoria e disseminação do conhecimento. O Conselho financia cerca de 40% (entre 1-3 milhões de euros) do orçamento de um consórcio e as empresas financiam mais de 50% do orçamento total do projeto.
- b. Innovation-voucher: A iniciativa busca fortalecer a transferência de conhecimentos de uma instituição de pesquisa para uma empresa privada. A empresa, com domicílio na Dinamarca, solicita formalmente um *voucher* para um projeto de pesquisa e desenvolvimento para melhorar sua competitividade. A solicitação será submetida a uma avaliação, pelo Conselho de Tecnologia e Inovação, de no máximo 30 dias. Em seu formato “básico” o setor público financia 40% (máximo de 14 mil euros) do custo de um vale. No formato “ampliado” o financiamento público é de 25% (máximo de 67 mil euros) e busca encontrar

12 Ibid. 2, p.3.

13 Ibid. 2.

14 Ibid. 2.



soluções novas para problemas na empresa, com as características de um projeto de pesquisa e desenvolvimento em maior escala.

- c. *Clusters* (redes de competência e inovação): Um *cluster* tem como atividades essenciais a informação (conferências, seminários, redes temáticas, *matchmaking*), parcerias entre empresas e instituições de pesquisa e entre empresas (prospecção de mercado, patenteabilidade, desenvolvimento de novas tecnologias, produtos ou serviços), e a disseminação do conhecimento. A iniciativa, que engloba empresas, órgãos de pesquisa, e instituições com o papel de consultoria e disseminação do conhecimento, auxilia uma empresa participante a encontrar um pesquisador com as competências específicas de que necessita, fomenta a participação de pequenas empresas em projetos, e promove a participação em outras medidas de aproximação com a pesquisa pública. O orçamento anual de um *cluster* é de cerca de 900 mil euros, sendo 40% financiados pelo setor público, e no mínimo 40% financiados pelas empresas participantes.

Para facilitar o acesso à mão de obra qualificada, o Conselho contempla as seguintes medidas:

- a. *PhD Industrial*: A iniciativa consiste na contratação por uma empresa de um estudante de PhD, que divide seu tempo de estudo entre a empresa e a universidade. A empresa, que deve ser domiciliada na Dinamarca, recebe um subsídio mensal para cobrir despesas com o salário do estudante. Dezoito milhões de euros foram alocados à iniciativa em 2010, o que equivale a 135 projetos novos de PhD. O programa garante a integração de um projeto acadêmico em um contexto empresarial.
- b. *Knowledge pilot* (assistente de inovação): Na iniciativa, empresas pequenas com menos de cem empregados podem solicitar subsídios de até 20 mil euros por um período de até 12 meses para



a contratação de um profissional com formação universitária. Para poder usufruir da medida, é condição necessária que a empresa tenha pouca ou nenhuma experiência na contratação de um profissional de formação superior.

Como provedores de serviços tecnológicos autorizados, o sistema público de inovação conta com o grupo de tecnologia avançada, os chamados institutos “GTS” (sigla em dinamarquês). Há no país nove institutos GTS, entidades sem fins lucrativos cujas funções principais são o desenvolvimento e a manutenção da infraestrutura tecnológica básica no país e a criação de inovações tecnológicas para a indústria nacional. Com um total de 3.700 empregados em 2010 e uma receita de 460 milhões de euros, os institutos vendem serviços na Dinamarca e no exterior. Vinte e dois por cento da receita provém de projetos de pesquisa e desenvolvimento.

Para fomentar a comercialização da pesquisa, o Conselho de Tecnologia e Inovação conta com incubadoras regionais de inovação. Há na Dinamarca seis incubadoras com o objetivo de promover o uso comercial de inovações. A rede de incubadoras conta com um orçamento anual de cerca de 26,5 milhões de euros e fornece consultoria profissional e capital de risco para novas empresas de acordo com regulamentos da União Europeia. Domiciliadas em parques regionais de ciência nas universidades, as incubadoras disponibilizam às empresas escritórios e laboratórios e atuam em três estágios consecutivos:

- a. Pré-Avaliação: é feita uma análise preliminar e avaliação do potencial tecnológico e comercial do projeto. Aproximadamente 10 mil euros podem ser disponibilizados nesta fase;
- b. Financiamento inicial: *seed money* (capital inicial) para as atividades de estabelecimento da empresa. Nesta fase, a incubadora pode contribuir com um máximo de 330 mil euros em empréstimos e ações, se o aporte de capital privado for no mínimo 18% do investimento total inicial.



- c. Financiamento secundário: a incubadora disponibiliza *seed money* no valor máximo de 330 mil euros em empréstimos e ações. O aporte de capital privado deve ser no mínimo 60% do investimento total secundário.

Além das medidas contempladas no plano de ação para fomentar o empreendedorismo e a comercialização de inovações, a estrutura de apoio público também conta com *technology transfer offices* (TTOs) nas oito universidades do país, em dois institutos de pesquisa pública e em quatro hospitais universitários. Pesquisadores devem, obrigatoriamente, relatar ao TTO de sua instituição de pesquisa suas invenções. Todos os TTOs são membros da Rede Nacional de Transferência de Tecnologia, uma rede pública que leva ao mercado resultados de pesquisas e patentes.

## AVALIAÇÕES DE IMPACTOS

A baixa taxa de crescimento da produtividade na Dinamarca é apontada como uma das causas de seu crescimento econômico estar entre os mais baixos dos países membros da OCDE. Investimentos em pesquisa e inovação têm por objetivo influenciar a produtividade do setor empresarial e a competitividade do país.

O enfoque e os investimentos na promoção da pesquisa e inovação tornam importante avaliar seus impactos e, se necessário, redesenhar os mecanismos de ação. A Agência de Ciência, Tecnologia e Inovação tem realizado avaliações de suas medidas de apoio à pesquisa e inovação na Dinamarca. Os dados quantitativos e as avaliações do impacto das medidas em andamento deverão, por sua vez, influenciar políticas futuras.

As avaliações e estudos do impacto econômico dos mecanismos de ação<sup>15</sup> são elaboradas com base em análises estatísticas e econométricas, em que são analisados dados das empresas antes e depois

15 Ibid. 2.



da participação em uma medida de apoio à pesquisa. São também utilizados grupos de controle com empresas que não participaram de nenhuma iniciativa. Como parâmetros de avaliação, são utilizados, entre outros: inovação, lucro bruto, quadro de pessoal, produtividade do pessoal, solicitações de patentes, produtividade total e percentagem de sobrevivência das empresas.

A análise dos *clusters* mostrou resultados significativos. Em 2010, cerca de 350 empresas participantes de *clusters* desenvolveram novos produtos, serviços ou conceitos e 445 adquiriram novas competências ou métodos específicos que aumentaram sua capacidade de inovação. Os *clusters* teriam aumentado em 4,5 vezes a probabilidade de uma empresa inovar. A frequência de empresas que se tornaram inovadoras também seria 6,5% maior entre participantes de um *cluster* do que entre não participantes.

As análises também indicam aumentos significativos do lucro. As empresas participantes da iniciativa PhD Industrial tiveram um aumento do lucro bruto de cerca de 260 mil euros ao ano, com um efeito cumulativo de aproximadamente 4 milhões de euros em cinco anos. A iniciativa também teria possibilitado às empresas quase duplicarem o número de solicitações de patentes ao ano e aumentarem o quadro de pessoal nos primeiros cinco anos após o início do projeto. A análise, no entanto, não identificou uma relação robusta entre o PhD Industrial e a produtividade total.

Sobre o incremento da cooperação de empresas com instituições públicas de pesquisa, em uma avaliação preliminar realizada em 2009, 43% das empresas pequenas e médias responderam que não teriam iniciado um projeto com uma instituição de pesquisa se não houvesse a possibilidade de utilizar os “Innovation-vouchers”. Além de promover a aproximação de empresas com instituições de pesquisa, a avaliação aponta que a iniciativa teria contribuído para tornar a pesquisa mais orientada às necessidades do setor privado.



Em 2010, a Agência de Ciência, Tecnologia e Inovação realizou a avaliação mais extensa, até então, do impacto da pesquisa, desenvolvimento e inovação na produtividade<sup>16</sup> do setor empresarial. O estudo, baseado em análises estatísticas, avaliou dados de 2.694 empresas com atividades de pesquisa e desenvolvimento e 9.558 empresas sem atividades entre 1997-2005, e comparou a produtividade média por empregado medida como valor agregado. Em todos os ramos empresariais analisados, o valor agregado da produtividade varia de 7 a 23% em empresas com atividades de pesquisa e desenvolvimento, com um aumento médio de 15%. Segundo a análise, a produtividade média de um empregado em uma empresa sem atividades de pesquisa e desenvolvimento seria de 57.900 euros, em comparação com 63.400 euros para empresas com atividades de pesquisa e desenvolvimento e 72.700 euros para empresas com tais atividades e a colaboração com instituições públicas de pesquisa. A colaboração com o setor público, portanto, leva a um incremento de 15% na produtividade por empregado. Para empresas exportadoras, a pesquisa e desenvolvimento aumentam em 12% (7.500 euros) a produtividade média por empregado.

16 DINAMARCA. Agência de Ciência, Tecnologia e Inovação. *Impacto na Produtividade da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Setor Privado*. 2010. Disponível em: <<http://www.fi.dk/publikationer/2010/produktivitseffekter-af-erhvervslivets-f-u-i/Produktivitets%20Analyse%20og%20evaluering%2012010%20-2.pdf>>. Acesso em: 17/7/12.

17 Resultados representativos somente para empresas com atividades preexistentes de pesquisa e desenvolvimento.

A avaliação buscou também quantificar, através de modelos econométricos, o impacto de investimentos do setor privado em pesquisa, desenvolvimento e inovação na produtividade marginal e retorno econômico para uma empresa. O estudo reconhece as dificuldades metodológicas na identificação de umnexo causal entre investimentos em pesquisa e desenvolvimento e resultados econômicos. No entanto, segundo os modelos, para a média das empresas na Dinamarca, um aumento de 1% nos investimentos em pesquisa e desenvolvimento leva a um aumento de 12,5% na produtividade por empregado e, conseqüentemente, a um aumento de 66% no faturamento<sup>17</sup>. Ainda segundo a análise, o aumento no faturamento decorrente de investimentos em inovação seria de 30%. A percentagem superior do faturamento para investimentos em pesquisa e desenvolvimento em comparação com investimen-



tos em inovação seria explicada por uma taxa de risco mais elevada e prazos de maturação maiores até a eventual entrada de um produto no mercado.

**Adriana Caznoch Kürten** é Assistente Técnica do Setor Comercial da Embaixada do Brasil em Copenhague.

---

# ***Espanha***

---

*A inovação como instrumento de superação da crise na Espanha*



## ***A inovação como instrumento de superação da crise na Espanha***

Paulo C. de Oliveira Campos  
Igor de Carvalho Sobral

O presente artigo tem como objetivo mostrar que, apesar da grave crise econômica e social que afeta o país, e que tem levado à redução de investimentos públicos e privados, a Espanha tem sido capaz de manter níveis consideráveis de inovação que poderão contribuir para a superação das dificuldades atuais e levar seu sistema produtivo e, a economia como um todo, a nova etapa de desenvolvimento.

### **HISTÓRICO DO MARCO REGULATÓRIO NACIONAL DO SETOR**

Os primórdios das políticas públicas espanholas de inovação remontam à Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, conhecida como Ley de la Ciencia, aprovada em 1986 e ainda vigente. Sob este marco regulatório, a Espanha contou, desde então, com seis planos nacionais de P&D, que passam, nominalmente, a serem chamados de P, D & I (I de inovação) a partir de 2002. No ano 2000, cria-se, pela primeira vez, um Ministério de Ciência e Tecnologia no país, que assumiria grande parte das competências do então Ministério da Indústria. Em 2008, é criado o Ministério de Ciência e Inovação (MICINN), que inaugura nova fase, marcada, entre outros aspectos, por dois fatores cruciais: a elevação da inovação a *status* ministerial e o reforço da dimensão social da ciência no país. O período compreendido entre 2008 e 2010 torna-se, assim, o ponto alto dos investimentos públicos em inovação.



Entretanto, em dezembro de 2011, a necessidade de cortar gastos públicos leva a reforma ministerial que extingue o MICINN e suas atribuições passam a ser competência do Ministério de Economia e Competitividade.

## PRINCIPAIS INDICADORES DA INOVAÇÃO ESPAÑHOLA

A partir do final da década de 1990, o gasto espanhol em P&D começava a aumentar e cresceria nos anos seguintes a um ritmo inédito, o que gerava previsões de que se alcançaria, mais cedo ou mais tarde, a almejada porcentagem de 2% do PIB e que o país faria parte do pelotão de frente europeu em termos de inovação. Esse era o objetivo do governo do Presidente Zapatero para 2010. A crise, porém, frustrou esses planos. O governo de Mariano Rajoy aprovou, já em seu primeiro Conselho de Ministros, recorte de 600 milhões de euros em investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação para 2012, medida que significa redução da ordem de 7% em relação ao orçamento de 2011.

No começo de julho último, o diretor da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), Francis Gurry, divulgou o chamado “Índice de Inovação Global 2012”, *ranking* elaborado em parceria com a escola de negócios INSEAD, com sede na França. Esse *ranking* leva em conta não somente as novas patentes registradas por cada país, mas também os investimentos em pesquisa e desenvolvimento, além do ambiente empresarial e regulatório nacional. Encabeçam a lista Suíça, Suécia, Cingapura e Finlândia, em ordem decrescente. A Espanha situa-se em 29º lugar (três posições acima do ano anterior), de um total de 141 países analisados (o Brasil ocupa o 58º lugar, 14 posições abaixo da lista divulgada em 2011. Nenhum país latino-americano, à exceção do Chile, figura entre os 50 líderes mundiais em inovação).

Não deixa de ser significativo que a Espanha figure entre os trinta primeiros países em nível de inovação.



Mantém essa posição apesar de enfrentar, desde 2008, o pior cenário econômico e social da era democrática: deterioração do PIB e queda no número de empresas, desemprego geral que chega a superar 25% da população economicamente ativa e 50% dos jovens egressos das universidades e, finalmente, estancamento do crescimento da população.

Em 2010, o gasto em P&D na Espanha ultrapassou os 14,5 bilhões de euros, mantendo-se a patamares estáveis em relação aos de 2009, com taxa de crescimento interanual de 0,1%. Em 2011, o setor público aumentou o gasto executado no ano anterior em 1%, enquanto que o gasto do setor privado na área reduziu-se em cerca de 0,8%. Em relação ao PIB, o gasto em P&D representa 1,39%, mesma proporção de 2009, porém ainda longe dos 2% ideais segundo a Comissão Europeia. Em relação ao gasto por setores de financiamento, são as instituições privadas sem fins lucrativos (como fundações) e o financiamento externo, com taxas de crescimento interanual entre 2009 e 2010 de 9,5% e 5,1%, respectivamente, que mostram maior dinamismo, com participação crescente no total, apesar de que, em valores absolutos, a contribuição de ambos os setores somente representa 6,4% do gasto total em P&D. Já em relação à participação das Comunidades Autônomas, aquelas que mostraram, em 2010, níveis de gastos em P&D em relação ao PIB acima da média nacional foram Madri (2,02%), Navarra (1,97%), País Basco (1,95%) e Catalunha (1,63%). Por outro lado, Ilhas Baleares (10,5%), Andaluzia (9,4%) e Castilha-la-Mancha (7,3%) foram as que apresentaram taxas interanuais de crescimento mais significativas.

Em 2010, o número de pessoas empregadas em atividades ligadas diretamente à inovação na Espanha, em jornada completa, alcançava a cifra de 222 mil, cerca de 0,6% a mais que o ano anterior, mesma taxa de crescimento verificada no número de pesquisadores, que chegaram aos 134 mil. Esse mesmo pessoal representava 1,18% do total da população ocupada em 2010, proporção ligeiramente superior à de 2009. Na distribuição por Comunidades Autônomas, Ma-



dri (24,6%), Catalunha (20,9%) e Andaluzia (11,6%) acumulavam, conjuntamente, mais da metade do pessoal do país empregado em atividades ligadas diretamente à inovação. Ademais, são estas mesmas comunidades que, com respectivos índices de 23,7%, 20,1% e 11,2%, possuem a maior quantidade de pesquisadores em jornada completa na área.

Por outro lado, em 2010 verificou-se diminuição tanto no número de empresas inovadoras como em seus gastos dedicados às atividades de inovação: as empresas inovadoras passaram de 39.043 a 32.041 e os gastos reduziram-se em quase 1,5 bilhão de euros. Não obstante, a intensidade da inovação na Espanha (relativa à cifra de negócios gerados) manteve-se em 1%, ao mesmo tempo que melhorou a porcentagem dos ganhos das empresas como resultado da introdução de produtos novos ou aperfeiçoados entre 2009 e 2010, passando de 14,87% para 14,95%. Adicionalmente, um total de 8.793 empresas consideradas inovadoras realizaram atividades de P&D, correspondendo a 5,1% do tecido empresarial do país. As Comunidades Autônomas com maior número de empresas inovadoras são Catalunha (6.918), Madri (4.656) e Andaluzia (3.835), enquanto o gasto em inovação concentra-se em Madri, Catalunha e País Basco. O gasto interno espanhol em atividades de P&D nos setores de alta tecnologia aumentou em oito pontos percentuais seu peso no gasto total do setor empresarial até alcançar, em 2010, 64,6% do total. Por sua vez, o gasto em atividades de inovação tecnológica no mesmo setor representou 56,4% do total empresarial naquele mesmo ano.

A intensidade da inovação em relação ao total de setores de alta e média tecnologia representou 3,95%, valor que supera os 6% no caso dos setores manufatureiros e de serviços de alta tecnologia. Em 2010, a produção científica espanhola alcançou os 66.655 artigos, o que proporcionou à Espanha ocupar a 9ª posição no *ranking* mundial; mas 39,7% dessa produção realizou-se por meio de parcerias internacionais. O estudo dessa produção científica por áreas permite destacar o âmbito da medicina,



sobretudo em transplantes, como área de maior produção científica espanhola no período 2006-2010. No entanto, sob o ponto de vista do impacto gerado, as áreas mais beneficiadas com a produção científica foram veterinária, energias renováveis e engenharia química. Naquele mesmo período, as Comunidades Autônomas de Madri, Navarra e Catalunha apresentaram as maiores taxas de publicações científicas por habitante, enquanto que as publicações de maior impacto econômico saíram de instituições da Catalunha, Ilhas Baleares e Madri, em ordem decrescente.

O total de patentes solicitadas em 2010 foi de 239.420, sendo as solicitações via mecanismos europeus e via Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes aquelas que mais aumentaram em relação a 2009. Da mesma forma, a concessão de patentes à Espanha aumentou em relação a 2009, chegando às 19.710 em 2010.

Também se verifica considerável participação de instituições espanholas em programas internacionais de P, D & I. Com efeito, o retorno espanhol alcançado no 7º Programa-Marco da União Europeia, no período 2007-2010, foi de 7,6%, enquanto que a contribuição espanhola ao orçamento geral da UE no mesmo período alcançou os 7,7%. As empresas, com um total de 30,9%, e as universidades, com 24,1%, são as entidades que recebem maior retorno sobre o total nacional investido. Na distribuição do retorno por Comunidades Autônomas, são Madri (30,9%), Catalunha (29%) e País Basco (13,3%) as que acumulam quase 75% do retorno espanhol relativo ao Programa-Marco europeu de 2007 a 2010.

Segundo recente estudo da Fundação Inovação Espanha, que engloba grandes multinacionais estrangeiras presentes no país, as empresas que investem em P, D & I incrementam, em média, em 16% sua produtividade e em cerca de 18% o valor de suas exportações. Somente a atividade inovadora das multinacionais instaladas na Espanha, que representam menos de 2% do total de empresas, supõe



mais de 26% da inversão em P, D & I executada no país e mais de 30% dos investimentos financiados pelo setor privado na área.

Verifica-se, ainda, crescimento no nível de interesse da sociedade espanhola em temas de ciência e tecnologia desde 2002, bem como melhora na imagem social da matéria, que aumentou três pontos percentuais desde 2008.

### AS CEM MELHORES INICIATIVAS INOVADORAS DA ESPANHA EM 2011

A revista *Actualidad Económica* realiza, desde 1988, estudos periódicos que identificam as melhores ideias originadas nas empresas espanholas dos mais diversos setores. Muitas dessas iniciativas provêm de grandes empresas espanholas dos setores de telecomunicações e de energia com presença no Brasil. A seguir, estão relacionados alguns exemplos, em ordem decrescente de inovação, segundo o *ranking* da mencionada publicação:

- Acciona: segunda revolução da energia eólica. Conhecida como energia eólica *off-shore*, espera-se um grande crescimento dessa nova tecnologia por parte da Acciona, que pretende investir mais de 16,5 bilhões de euros até 2030. Seu principal desafio é desenvolver aerogeradores fincados no fundo do mar a grandes profundidades, dadas as características da costa espanhola. Mas a empresa vai além disso, pois acaba de desenvolver um primeiro protótipo de aerogerador flutuante, para instalação em águas com profundidade superior a 40 metros, e com potência média de 1,5 megawatts, ainda que sua meta seja alcançar a casa dos dez megawatts de potência.
- Iberdrola: planta submersa. Para a empresa, o futuro da energia passa pelo mar. A Iberdrola, por meio de sua filial britânica ScottishPower Renewables, desenha o primeiro esboço de aproveitamento da energia das correntes marinhas. Seu



diferencial técnico é a criação de um dispositivo, de um megawatt de potência, cujo funcionamento assemelha-se a um aerogerador terrestre, porém substituindo o efeito do vento pelo da corrente marinha. A empresa prevê testar a nova tecnologia já nos próximos anos, inicialmente nas correntes de Islay (Escócia).

- Iberia/ Repsol: ecologia nas nuvens. Em outubro de 2011, a companhia aérea Iberia, em parceria com a também espanhola Repsol, inauguraram o primeiro voo espanhol com avião movido a biocombustível. Um Airbus A320 realizou o trajeto entre Madri e Barcelona utilizando mescla de combustível convencional e biocombustível derivado da camelina, planta oleaginosa não comestível e que não prejudica cultivos alimentares. A iniciativa permitiu economia de cerca de 1,5 toneladas de emissões de CO<sub>2</sub>. A fórmula combinada do combustível foi avaliada e certificada pelo Centro de Tecnologia da Repsol, que a submeteu a testes de alto rendimento. Tal medida faz parte do plano estratégico da Iberia contra a mudança do clima.
- Endesa: “abastecimento” de carros elétricos pelo ar, sem cabos ou tomadas. Esse sistema *unplugged* desenvolvido pela Endesa baseia-se na recarga de carros elétricos por indução. É necessário somente estacionar o veículo em determinado local para que ele volte a ter toda sua energia carregada. Trata-se de forma cômoda e segura de recarregar a bateria do carro e, ainda, de evitar atos de vandalismo.
- Repsol: posto de combustíveis sustentável. O primeiro posto de abastecimento sustentável do mundo localiza-se na capital espanhola. Conta com certificado BREEAM, método internacional líder em avaliação e certificação de sustentabilidade de edifícios. Em sua construção, foram utilizados somente materiais reciclados, entre mais de 7.000 jornais para as paredes, isolamento acústico feito com lã de ovelhas e pequenos pedaços de madeira e plástico para o mobiliário. O posto de combustíveis sustentável é, ainda,



um dos três na Espanha – todos com bandeira Repsol – que contam com certificado AENOR de acessibilidade universal.

- INDRA: pelicano militar. A empresa de tecnologia e segurança INDRA desenvolveu o primeiro veículo aéreo não tripulado (UAV) de asas giratórias, preparado para prestar serviços a bordo de um navio militar e desenvolver funções de vigilância marítima. Apelidado de pelicano, o veículo tem capacidade de decolagem e pouso automático e vertical, podendo transportar até 50 kg de carga útil, como sistemas de radar e de eletro-ótica. Possui autonomia de voo de cerca de seis horas com carga e está preparado para todo tipo de missões de inteligência, vigilância e resgate de materiais no mar.

### ESTUDO DE CASO: FUNDACIÓN BOTÍN – GRUPO SANTANDER

O Banco Santander, por meio da área de ciências da Fundação Botín, aposta na pesquisa científica e na transferência de conhecimento do mundo acadêmico para o mercado de trabalho como os principais motores da retomada do desenvolvimento econômico e social na Espanha. Em 2011, essa vertente da empresa foi marcada pela consolidação de seu programa de pesquisadores, de que participam grupos de alto nível de produção científica, com grande transferência de conhecimento.

Desde 2005, o Programa de Ciência e Transferência centra sua atuação no apoio econômico à ciência básica de qualidade e no aporte de recursos de gestão necessários para assegurar a transmissão dinâmica e eficaz de conhecimento científico ao tecido social e produtivo. Os elementos-chave desse processo são o fomento da excelência, tanto na pesquisa quanto na gestão dos resultados, e a criação de clima de confiança e colaboração com os pesquisadores e suas instituições. O objetivo principal do programa é conseguir o compromisso do pesquisador no processo



de transferência tecnológica. Este inovador enfoque converteu o referido programa em projeto único na Espanha e também na Europa, permitindo alcançar importantes resultados. Por meio dessa iniciativa, dá-se continuidade e estabilidade ao apoio econômico e de gestão que a Fundação Botín proporciona aos pesquisadores selecionados. O primeiro cientista já selecionado como “pesquisador Botín” é o Dr. Carlos López Otín, da Universidade de Oviedo, bioquímico e biólogo molecular internacionalmente reconhecido por suas contribuições ao campo da sequenciação e análise de genomas e por seus trabalhos de pesquisa com patologias como câncer e enfermidades hereditárias. O segundo cientista Botín é o Dr. José López Barneo, da Universidade de Sevilha, médico com larga trajetória no campo da biologia molecular, sendo um de seus principais alvos de pesquisa atualmente o tratamento contra o mal de Parkinson. No total, a Fundação Botín já desenvolveu seu programa com 18 pesquisadores biomédicos.

Em 2011, o programa avaliou 37 novas ideias, que perfazem um total de 232 desde seu lançamento, em 2005. Ademais, foram solicitadas duas novas patentes internacionais, do total de 41 em seis anos de projeto. O número de artigos científicos publicados pelos pesquisadores que fazem parte de programas da área de ciências da Fundação Botín, em 2011, chegou a 216.

Já o programa “Mind the Gap” – cuja convocatória foi lançada também em 2011, restrita inicialmente a 11 entidades espanholas de alto nível –, tem como objetivo principal cobrir o vazio estrutural que separa a ciência da empresa, possibilitando que as tecnologias incipientes com potencial de exploração cheguem ao mercado e gerem desenvolvimento social e econômico. Para tanto, a Fundação Botín apoia com recursos econômicos e de gestão projetos empresariais de base tecnológica procedentes de renomadas universidades e centros de pesquisa. Os primeiros projetos selecionados foram avaliados ao longo do primeiro quadrimestre de 2012 por comitê internacional de especialistas em diversas áreas.



Também em 2011, foi criada a empresa DreamGenics S.L., por meio de sociedade entre a Fundação Botín, o Instituto de Medicina Oncológica e Molecular de Astúrias e a empresa Treelogic.

## INOVAÇÃO E A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL AO DESENVOLVIMENTO

Uma área que está fortemente ligada à inovação na Espanha é, sem dúvida, a cooperação internacional ao desenvolvimento, de responsabilidade da Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (AECID). Não por acaso, essas duas áreas tiveram período coincidentemente positivo, sobretudo em termos de recursos a elas destinadas, entre 2008 e 2010, além das decisivas contribuições de parcerias público-privadas.

Os anos de 2009 e 2010 podem ser considerados decisivos para o sistema espanhol de inovação sob o ponto de vista da cooperação, em virtude do impulso governamental destinado a consolidar a inovação e o conhecimento como motores do desenvolvimento, inserindo-os de forma definitiva na agenda da cooperação espanhola. Por um lado, a estratégia da cooperação do país, consolidada no III Plano Diretor 2009-2012, apresenta disposição favorável a incluir a ciência e a inovação como eixos básicos, abrindo-se à triangulação com o setor privado, necessária para a articulação de espaço de trabalho comum. Essa perspectiva encontrou apoio nas medidas impulsionadas pelo MICINN, particularmente por meio do Proyecto de Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, aprovado pelo Conselho de Ministros em 7 de maio de 2010, além da Estratégia Estatal de Innovación, de 2 de julho daquele mesmo ano. Tais documentos abordam a projeção internacional e a colaboração com a Chancelaria espanhola como linhas operativas básicas.

A integração entre inovação e cooperação internacional ao desenvolvimento faz-se notar, sobretudo, em novos mecanismos de parcerias público-privadas.



Os países tradicionalmente doadores, entre eles a Espanha, perseguem basicamente dois objetivos claros ao estabelecerem alianças com o setor privado: maximizar os impactos positivos quanto ao desenvolvimento da ação do setor privado nos países sócios; e atrair ou mobilizar novos investimentos nos países receptores. Por sua vez, as empresas buscam três objetivos concretos: a) identificação e estudo de viabilidade de novas oportunidades de investimentos e novos mercados, que provavelmente não teriam sido considerados em circunstâncias “normais”; b) investimentos em contextos complexos e considerados tradicionalmente como arriscados; e c) consecução de marco regulatório mais apropriado para operar, a partir de colaboração estabelecida com agências de cooperação de ambos países, doadores e receptores.

### INOVAÇÃO E A ESTRATÉGIA ESPANHOLA NA ÁREA DE DEFESA

As indústrias nacionais ligadas à Defesa são de grande importância para a economia espanhola. No entanto, a crise e as restrições orçamentárias obrigam a Espanha a concentrar esforços em áreas consideradas básicas e a otimizar a colaboração público-privada.

Entre 1996 e 2007, o setor de Defesa espanhol alcançou investimentos da ordem de 4 bilhões de média anual, financiados em 50% com recursos do Ministério de Indústria. Na atual conjuntura, procura-se buscar novas formas de financiamento para a Defesa, entre as principais: compras públicas inovadoras, internacionalização das empresas do setor, financiamentos de risco e as já citadas parcerias público-privadas.

Para o apoio à coordenação da gestão da inovação, o Ministério de Defesa espanhol estabeleceu diversos instrumentos, entre eles o Sistema de Observación y Prospectiva Tecnológica, além de desenvolver estratégia de tecnologia para a área de Defesa. Há



cerca de 26 anos, a atuação do Ministério de Defesa em matéria de cooperação industrial, associada à aquisição de produtos e serviços de Defesa, constitui mecanismo primordial para tornar realidade sua política tecnológica e industrial, que se materializa no impulso, projeção e uso de tecnologias existentes, bem como mitigação de carências de certas tecnologias. Nesse sentido, destacam-se as seguintes ações: participação importante das indústrias espanholas em programas internacionais de colaboração industrial – entre eles aquele gerado por acordo assinado com o Brasil em dezembro de 2010; materialização de acordos industriais estratégicos entre empresas nacionais e estrangeiras; estabelecimento e consolidação de empresas espanholas como centros tecnológicos de excelência em diferentes disciplinas industriais; e contribuição à consolidação da base tecnológica e industrial europeia.

## CONCLUSÕES

A Espanha ainda enfrenta grandes desafios em matéria de inovação. Muitas empresas, em especial as pequenas e médias, ainda estão descobrindo que investir em inovação é o caminho mais sólido para seu crescimento. Não obstante, dado o cenário de forte crise econômica e grande diminuição dos gastos públicos relacionados ao fomento da inovação, não deixa de ser digna de registro a posição privilegiada que a Espanha ocupa na matéria, seja pela qualidade das pesquisas em suas universidades, seja pela aplicação de novos métodos produtivos de suas grandes empresas, sobretudo aquelas dos ramos de energia e de telecomunicações.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

“Las 100 mejores ideas: radiografía de la innovación em España”. Revista *Actualidad Económica* nº 2.718. Abril/2012.

“Indicadores del sistema español de ciencia y tecnología”. ICONO – Observatorio Español de I+D+i. 2012.



“La defensa del futuro: innovación, tecnología e industria”.  
*Cuadernos de estrategia*, nº 154. Ministerio de Defensa de España. Instituto Español de Estudios Estratégicos. 2012.

“Innovación y cooperación al desarrollo: tendencias de colaboración público-privada”. Carlos Botella, José Andrés Fernández e Ignacio Suárez (organizadores). Fundación Carolina. Documento de trabajo nº 47. Abril/2011.

“Memoria 2011”. Fundación Botín.

**Paulo C. de Oliveira Campos** é Embaixador do Brasil em Madri.

**Igor de Carvalho Sobral** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Madri.

---

## ***Estados Unidos***

---

### ***ATLANTA***

*O Centro de Desenvolvimento de Tecnologias Avançadas (CDTA) da Georgia Institute of Technology: um instrumento de desenvolvimento econômico*

---

### ***BOSTON***

*O cluster biotecnológico de Massachusetts*

---

### ***MIAMI***

*Inovação e competitividade em áreas STEM: estudo de caso na Flórida*

---

### ***NOVA YORK***

*Inovação na metrópole: a criação do polo tecnológico da Universidade Cornell em Nova York*

---

### ***SÃO FRANCISCO***

*Política de inovação e arranjos produtivos locais: o caso do Vale do Silício*

---

### ***WASHINGTON***

*Notas sobre a Política de Inovação dos Estados Unidos da América*



## ***O Centro de Desenvolvimento de Tecnologias Avançadas (CDTA) da Georgia Institute of Technology: um instrumento de desenvolvimento econômico***

Hermano Telles Ribeiro

Elaine Aparecida Böing

*“Pesquisa é a transformação de dinheiro em conhecimento. Inovação é a transformação de conhecimento em dinheiro”.*

Dr. Geoffrey Nicholson, 3M

1 **Relação de entrevistados:** Stephen Fleming, Vice-Presidente da Georgia Institute of Technology e Diretor do Enterprise Innovation Institute; Nina Sawczuk, Diretora de *Startup Services* da Georgia Institute of Technology e Gerente do CDTA; Sanjoy Malik, Presidente e CEO da Urjanet; Michael R. Slawson, CEO da Lumense; Dan Pompilio, CEO da Simple C; Andrew Ibbostson, CEO da Digital Assent.

No estado da Georgia, incubadoras servem ao propósito estratégico do governo estadual de multiplicar a criação de empresas inovadoras. Existem hoje 25 incubadoras estaduais, incluindo o Centro de Desenvolvimento de Tecnologias Avançadas (CDTA), localizado no *campus* da universidade Georgia Institute of Technology (Georgia Tech), no centro de Atlanta. Nossa opção pelo estudo do CDTA, principal incubadora de base tecnológica do estado (e que esteve listada na revista *Forbes*, edição de abril de 2010, entre “as dez incubadoras que estão mudando o mundo”) se explica pelo efeito multiplicador, por assim dizer, que é a principal característica de uma incubadora: a de verdadeiro laboratório interativo, que propicia a livre circulação de ideias e projetos entre universidades, empresas e governo.

O presente artigo, realizado com base em entrevistas de cientistas, gestores e empreendedores<sup>1</sup>, tem por objeto investigar e compreender o *modus operandi* do CDTA. Procura demonstrar que o modelo de gestão dessa incubadora apresenta elementos que poderão



- 2 A vocação da Georgia Tech para o desenvolvimento econômico e a inovação tem suas raízes na História: finda a Guerra de Secessão, o estados do sul, com economias predominantemente agrárias, definiram como prioritário o desenvolvimento da indústria, e a universidade desempenhou desde então papel central nesse esforço.
- 3 A lista completa de programas inclui, além do CTDA: centro de acesso à mídia alternativa; serviços de inovação para a comunidade; acelerador Flashpoint; parceria para a indústria na Georgia; centro de desenvolvimento de negócios das minorias; consórcio Lean Georgia Tech; centro de apoio a compras governamentais da Georgia Tech; VentureLab; programa de inovação em TI em saúde; políticas em CT&I; centro para estratégias comerciais do sudeste; parceiros estratégicos; práticas de inovação tecnológica e academia para o estudo de compras governamentais.

ser de interesse no âmbito das políticas públicas em vigor em matéria de inovação no Brasil, em especial no que tange à vinculação de incubadoras com instituições públicas de nível superior como política de estado.

É importante ter presente desde logo que, em escala nacional, a Georgia Tech possui sete cursos de graduação em engenharia que estão entre os cinco melhores do país naquela disciplina. Já o programa de pós-graduação em engenharia ocupa a quarta posição no *ranking* daquela área nos EUA. Desde sua concepção, a Georgia Tech foi pensada como instituição voltada para o desenvolvimento econômico, portanto há razões históricas que contribuem para a relevância da universidade para o estado nos dias de hoje<sup>2</sup>.

O CDTA foi criado por iniciativa do ex-governador George Busbee em 1979 e é financiado pelo estado da Georgia. O estado destina aproximadamente 2 milhões de dólares por ano à incubadora, por reconhecer que ela constitui, igualmente, importante ferramenta de desenvolvimento econômico. Nesse contexto, e apesar dos funcionários administrativos da incubadora pertencerem ao quadro de funcionários da universidade, o CDTA tem razoável latitude no que diz respeito à gestão daqueles recursos.

O CDTA integra conjunto de 15 programas do Enterprise Innovation Institute (EI<sup>2</sup>), também localizado no *campus* da Georgia Tech<sup>3</sup>. De acordo com Stephen Fleming, Diretor Executivo do EI<sup>2</sup>, o instituto emprega cerca de 200 funcionários distribuídos pelo estado da Georgia o que, nos EUA, configura uma exceção, na medida em que institutos semelhantes possuem em geral apenas dois funcionários. Fleming sublinha que, daqueles 200 colaboradores, apenas três são doutores, e que os 15 programas do EI<sup>2</sup> tem por vocação propiciar o diálogo entre tecnologias inovadoras e o mundo empresarial.

A incubadora serve como polo de atração de empresas em nível estadual. Assim, cerca de 10% das



empresas que transitam pelo CDTA derivam da própria Georgia Tech, mas 90% provêm da comunidade empresarial do estado. Neste último caso, são empreendedores que se desligaram de companhias de maior peso e que pretendem iniciar seu próprio negócio, ou empreendedores, conhecidos como *serial entrepreneurs*, que desenvolvem múltiplas empresas. Não raramente, o próprio crescimento das companhias residentes também gera oportunidades de mercado para novas *startups*.

De acordo com Fleming, a incubadora possui três funções primordiais: criar empregos no estado, reter empregos no estado e trazer empregos de outros estados para a Georgia. A seu ver, uma incubadora não deve buscar “ser o próximo Vale do Silício”; ao contrário, é extremamente relevante acreditar na capacidade de construir boas companhias localmente. Assim, a visão do CDTA é a de que, para crescer, empreendedores de sucesso não devam se mudar para fora do estado, muito pelo contrário: todo e qualquer recurso necessário (seja ele humano, tecnológico, fiscal, logístico etc.) pode e deve ser encontrado no próprio estado da Georgia. Fleming ressalta que é extremamente relevante o papel do legislador local em apoio às atividades da incubadora, no que tange a recursos, tributação, educação e incentivos. De outro lado, é preciso ter em conta as possibilidades de negócios que decorrem do fato de que a Georgia sedia 15 das maiores empresas do país, listadas na *Fortune 500*.

Importante mudança no *modus operandi* do CDTA ocorreu há três anos, quando a incubadora decidiu que seu papel não estaria centrado na oferta de espaço físico e de equipamentos dentro do *campus* da universidade. Nessa nova concepção, 10% das companhias filiadas ao CDTA ocupam efetivamente o espaço físico da incubadora, mas 90% podem valer-se de seus serviços, ainda que situadas em outra localidade. Em consequência, nesses três anos, houve um salto de 40 para 380 empresas associadas, que desfrutaram de serviços como palestras, seminários (por exemplo, em novas tecno-



logias na área de saúde) ou eventos de *networking*. Tais atividades são realizadas periodicamente em diferentes regiões da área metropolitana de Atlanta, tendo em vista, entre outros fatores, o caótico trânsito da cidade. Essa mobilidade facilita o acesso a empreendedores de diferentes regiões. Desta forma, a incubadora alcança e educa associados no âmbito estadual, que é de fato sua jurisdição, sem precisar atrair grupos de pesquisadores/ empreendedores para a sua sede.

Associados ao CDTA que não se encontram fisicamente instalados na incubadora pagam o valor 50 dólares por quadrimestre. Já os empreendimentos nascentes que são selecionados para ocupar um espaço na incubadora, beneficiam-se ademais de instalações mobiliadas, com aluguel a preço reduzido e contratos de curta duração em local privilegiado: o *campus* da universidade. Pode parecer óbvio, mas não é: o CDTA permite que tanto pesquisadores quanto empreendedores não percam tempo com advogados e contratos de aluguel, por exemplo, podendo assim focar sua atenção completamente no desenvolvimento de empresas inovadoras, o que é componente essencial do CDTA, no entendimento de Fleming. A título informativo, empresas incubadas permanecem tipicamente três anos no CDTA, quando então se graduam e deixam a incubadora em busca de consolidação no mercado.

Fleming ressalta que, na sua visão, o empreendedorismo em si não pode ser ensinado. Algumas técnicas, sim, porém o mais relevante é que o empreendedorismo seja posto em prática. Neste espírito, um dos objetivos de Fleming é aumentar o contato de jovens graduandos da Georgia Tech com pequenas empresas empreendedoras, na forma, por exemplo, de estágios. Outro ponto a ressaltar é o estímulo aos jovens para que façam estágios em *startups* e não somente em grandes empresas localizadas na região (como, por exemplo, Boeing, Georgia Power e Monsanto). A seu ver, uma empresa inovadora de apenas sete funcionários é ambiente ideal para que jovens sejam capacitados a trabalhar



enquanto empreendedores. Nina Sawczuk, Diretora do CDTA, salienta: “Entusiasmo e versatilidade são requisitos essenciais. Colaboradores devem ser capazes de vestir vários chapéus em uma empresa em estágio inicial”.

Outro elemento muito enfatizado por todos os interlocutores diz respeito à necessidade de “celebrar fracassos”. Em outras palavras, aqueles que assumem grandes riscos ao buscar criar algo totalmente novo e não obtêm sucesso, devem ter seu mérito reconhecido. Em alusão ao futebol brasileiro, Fleming sublinha que a estratégia deve ser sempre a de buscar o gol, na medida em que são as equipes que mais oportunidades de gol criam, as que mais tem chances de vencer.

Ainda neste raciocínio, empreendedores e investidores que já tenham buscado constituir uma empresa mais de uma vez tendem a ter mais disciplina, pois amadureceram, em certa medida, com experiências anteriores (buscando o gol). Nas suas palavras: “Mesmo se você fizer tudo certo, o mercado pode não se desenvolver conforme o esperado. O risco, portanto, deve ser aceito. Falhas são reutilizáveis e ajudam a desenvolver o trabalho em equipe. E investidores-anjo muitas vezes preferem empreendedores que já tenham passado por essa experiência”. Contra esse pano de fundo, nos últimos dez anos, o CDTA tem buscado fomentar iniciativas que ao mesmo tempo impliquem custos e tempo de maturação reduzidos. Nas suas palavras, a ideia é de que, não havendo outra solução, o que importa é “*to fail fast and fail cheap*”.

Igualmente relevante seria o conceito do “círculo virtuoso”: nesse círculo, empreendedores de sucesso tendem a “reinvestir” na próxima geração de empreendedores, conforme observado por Fleming e Sawczuk. O sentimento de retribuição (no sentido de “devolver” à sociedade a experiência acumulada) é frequente nos Estados Unidos, podendo manifestar-se de várias formas: por meio de investimentos, orientação profissional e com-



partilhamento de contatos, de forma que “as portas se abram” para os novos empreendedores, a fim de que tenham rápido acesso a importantes atores do seu meio profissional. Outras modalidades incluem o trabalho voluntário no próprio CDTA pois, muitas vezes, orientadores nas incubadoras não recebem qualquer pagamento. Fleming entende que, em virtude da sua gestão imparcial, caberia ao governo o papel de disponibilizar, para jovens empreendedores, uma base de dados que lhes habilitasse a fazer avançar seus projetos. E mais: caberia também à autoridade governamental o papel de facilitador desses encontros, seja mediante estágios, seja promovendo seminários, à luz de suas prioridades e da facilidade de acesso de que somente o Estado dispõe.

O governo (através do CDTA) assume, conforme assinalado, papel central uma vez que, em virtude do ciclo político na Georgia, o gestor governamental olha para um horizonte de no mínimo até cinco anos, ao passo que as empresas usualmente pensam sua estratégia no curto prazo, ou seja, em termos de quadrimestres. Mais significativo ainda é o fato de que, ao contrário do setor privado, o CDTA traz a perspectiva do interesse público para dentro do processo decisório que culminará na graduação/lançamento ou não da empresa.

Ainda no que diz respeito ao papel do governo no apoio às empresas em fase inicial, Fleming ressalta a importância do programa federal “Small Business and Innovation Research” (Pesquisa Inovadora para as Pequenas Empresas – SBIR), criado há 30 anos, o qual, juntamente com o “Small Business Technology Transfer” (Transferência de Tecnologia para Pequenas Empresas – STTR) fazem do governo americano o maior *venture capitalist* do mundo, com cerca de 2 bilhões de dólares destinados às pequenas e médias empresas anualmente<sup>4</sup>.

Muito na linha de uma das vertentes do programa “Ciência sem Fronteiras”, Fleming referiu-se à centralidade do “Eminent Scholars Program”, iniciativa

<sup>4</sup> Para uma descrição dos dois programas, vide MARZANO, Fabio Mendes, em *Políticas de Inovação no Brasil e nos EUA: a busca da competitividade: oportunidades para a ação diplomática*. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2011, págs. 129-131.



que recruta pesquisadores norte-americanos e estrangeiros para a Georgia. Até o presente, o programa trouxe para cinco universidades do estado, entre elas a Georgia Tech, mais de 60 eminentes cientistas nas seguintes áreas: desenvolvimento de vacinas, biotecnologia molecular, neurociências, imunologia, desenvolvimento de fármacos, veterinária, bioenergia, imagiologia médica e engenharia biomédica. Mais uma vez, trata-se de programa estratégico, na medida em que está assegurada sua continuidade nas próximas décadas, independentemente do partido que esteja no poder.

Quando perguntado sobre indicadores de inovação utilizados, Fleming mencionou que o número de patentes registradas não serve a tal propósito (com exceção, naturalmente, de patentes do setor farmacêutico). E acrescentou: são necessários apenas 25 mil dólares para o registro de uma patente; assim, nos EUA uma universidade pode estabelecer tantas patentes quantas couberem em seu orçamento. A seu ver, observa-se até mesmo uma tendência pouco salutar, que estaria relacionada à questão da valorização de *curricula* e ao *ranking* das universidades, quando da decisão sobre o registro de uma patente. Com certa ironia, Fleming assinala que o número de registros também é proporcional ao número de advogados especializados no assunto. Ao descartar o número de patentes como indicador de inovação, Fleming afirma que o importante é que a inovação crie empregos de qualidade. De fato, nos últimos 25 anos, o crescimento do número de empregos nos EUA tem ocorrido devido às pequenas empresas inovadoras e não às empresas de grande porte, que contratam e demitem funcionários com certa regularidade.

Com relação ao ciclo de vida de uma nova empresa, os entrevistados defenderam que um mesmo empreendedor não obrigatoriamente deve estar envolvido com certa empresa desde sua criação até seu lançamento no mercado de ações. O objetivo dos proprietários de uma *startup* deve ser desenvolver seu negócio, de forma que outros investidores



tenham interesse em comprá-lo. O sucesso pode ser ilustrado pela venda da empresa em momento oportuno. Assim, o ciclo de vida de uma empresa pode ser assimilado a uma corrida de revezamento: se todo o trajeto for percorrido por apenas um corredor, o rendimento será menor do que se for disputado por quatro atletas.

Outra importante instância subordinada ao EI<sup>2</sup>, que atua em parceria com o CDTA, é o VentureLab. Conforme dito anteriormente, 10% das empresas inovadoras da incubadora nascem diretamente da universidade. Este processo ocorre através do VentureLab, que conecta pesquisadores da universidade a empreendedores para a combinação de conhecimento de produtos com conhecimento de negócios, uma vez que cientistas e administradores são atores complementares no cenário da inovação. A experiência demonstra que pesquisador que inventa um novo produto não possui o conhecimento nem tem aptidão necessários para iniciar uma empresa. Assim, o VentureLab é uma espécie de agência de matrimônios (*dating service*, nas palavras de Fleming) que opera sob a supervisão do CDTA. No mais das vezes, é preciso promover múltiplos encontros entre diferentes parceiros até chegar à configuração ideal.

No âmbito do VentureLab, o estudante/ pesquisador da Georgia Tech tem necessariamente o compromisso de compartilhar os resultados de pesquisa que possa ser traduzida em inovação. Assim, mais de 250 novas tecnologias são analisadas anualmente e, destas, apenas 15 a 20 cumprem os critérios de inovação estabelecidos. Tornam-se então *spin-out companies*, que efetivamente recebem investimento, com recursos estaduais (*seed money*).

Fleming recorda que, nessa etapa, para cada dólar investido na forma de *seed money*, o CDTA é capaz de atrair 40 dólares junto a outros investidores (*venture capitalists*) que, frequentemente, localizam-se fora do estado da Georgia. Ainda nessa etapa, é essencial que estejam dadas as condições para que



a companhia possa crescer rapidamente dentro do estado, a fim de que seja alcançado o objetivo de todos: a criação de empregos na Georgia, com o conseqüente incremento da arrecadação de impostos no estado. No que tange às patentes, Fleming explica: “Enquanto universidade, não podemos obter lucro, então compartilhamos os rendimentos, após a dedução de eventuais custos. Na prática, subtraímos os custos de registro das patentes e dividimos os rendimentos em três partes iguais entre o pesquisador, seu departamento e a universidade.”

Das entrevistas realizadas, alguns ensinamentos são dignos de registro, muito embora nem todos, naturalmente, sejam propriamente novos. Em primeiro lugar, a noção de que o empreendedorismo não se aprende, mas deve sobretudo ser posto em prática. No discurso local, essa visão está estreitamente vinculada à ideia de que, nos EUA, empreendedores mais experientes compartilham seus conhecimentos com os mais novos, dentro de uma fórmula de “win-win”, na medida em que todos eventualmente podem se beneficiar – inclusive financeiramente – do lançamento comercial de uma tecnologia inovadora. Em segundo lugar, a “questão imobiliária” foi reiteradamente mencionada, tendo em vista não apenas o efeito multiplicador de situar a incubadora fisicamente no *campus* universitário, mas sobretudo a rápida obtenção de espaço e o acesso a serviços, sem trâmites burocráticos (contratos, advogados). Em terceiro lugar, a noção de que, para a Georgia Tech e o CDTA, inovar em última análise significa criar, atrair e reter empregos na Georgia. Em quarto lugar, a ideia de que, muito embora esteja situada em *locus* privilegiado, a incubadora opera de forma extremamente flexível e descentralizada, na medida em que os empreendedores se deslocam para fora da sede para todo tipo de atividade que possa ter efeito multiplicador em matéria de inovação. Em quinto lugar, mas igualmente relevante, está a ideia de que há sempre uma perspectiva estratégica, ou seja, de longo prazo, nos diferentes campos da inovação tecnológica propiciados pelo CDTA, que



não estão sujeitos, portanto, a qualquer descontinuidade por razões políticas: trata-se de política de estado e não de governo.

**Hermano Telles Ribeiro** é Cônsul-Geral do Brasil em Atlanta.

**Elaine Aparecida Böing** é Chefe do Setor Educacional e de Inovação do Consulado-Geral do Brasil em Atlanta.

---



## O cluster biotecnológico de Massachusetts

Fernando de Mello Barreto

Cristina Caldas

O Estado de Massachusetts é uma das regiões dos Estados Unidos que mais se destaca em pesquisa acadêmica nas áreas de ciências médicas e saúde, inovação tecnológica e comercialização de produtos biotecnológicos. Objetivando-se descrever tal *cluster* biotecnológico regional, apresentaremos como se articulam os principais atores acadêmicos, governamentais e da iniciativa privada envolvidos em sua consolidação e expansão.

Nos últimos 30 anos, os espaços antes ocupados por fábricas de chocolates e doces na cidade de Cambridge têm sido substituídos por requintados prédios de institutos de pesquisa, empresas de biotecnologia e indústrias farmacêuticas. Assim, por exemplo, onde hoje se encontra o Novartis Institutes for Biomedical Research, da gigante indústria farmacêutica suíça, já foi, entre 1927 e 2003, endereço da fábrica de doces New England Confectionery Company (Necco).

Embora as primeiras empresas de biotecnologia do Estado tenham sido fundadas no final da década de 1970 e início dos anos 1980, uma grande expansão na indústria aconteceu em meados dos anos 1990. Em 2002, havia 275 empresas de biotecnologia no Estado<sup>1</sup>. Atualmente há mais de mil empresas de biotecnologia e ciências da vida em Massachusetts, atuando em amplo espectro de setores industriais: biotecnologia, fármacos, equipamentos médicos, diagnósticos e bioinformática<sup>2</sup>. Apenas em Kendall Square, aglomerado tecnológico que circunda o MIT na cidade de Cambridge, há 95 empresas de biotecnologia, incluindo Genzyme/ Sanofi, Novartis, Alnylam, Biogen Idec, Millennium Pharmaceuticals, Vertex, entre outras<sup>3</sup>.

1 Segundo Breznitz & Anderson, Boston Metropolitan Área Biotechnology Cluster, *Canadian Journal of Regional Science*, 249-264, 2005.

2 De acordo com o *Complete Guide to the New England LifeSciences Industry*, lançado durante a convenção BIO2012 pelo Massachusetts Biotechnology Council (MassBio) ([http://www.massbio.org/news/292-massbio\\_releases\\_2012\\_complete\\_guide\\_to\\_the\\_new/news\\_detail](http://www.massbio.org/news/292-massbio_releases_2012_complete_guide_to_the_new/news_detail)).

3 Segundo o estudo *The Entrepreneurial Impact: The Role of MIT*, publicado em 2009 e atualizado em 2011 pelo Professor Edward Roberts, do MIT (<http://entrepreneurship.mit.edu/article/entrepreneurial-impact-role-mit>).



Tal sucesso da consolidação e expansão do setor – conhecido como “*supercluster* biotecnológico” – é atribuído à alta densidade de instituições acadêmicas e médicas de elite, comunidades de investidores e empresas de biotecnologia e indústrias farmacêuticas.

Para tanto, contribuíram também iniciativas como o Massachusetts Biotechnology Council (MassBio) e o Massachusetts Life Sciences Center. O MassBio, organização sem fins lucrativos fundada em 1985, é uma associação das indústrias de biotecnologia cuja missão é oferecer serviços e apoio aos seus associados, como o desenvolvimento de guias para as indústrias, realização de eventos e mapeamento sistemático do setor ao longo dos anos. Conta como associados 600 empresas, universidades e instituições acadêmicas.

O Massachusetts Life Sciences Center, uma iniciativa do Governador do Estado de Massachusetts, Deval Patrick, lançada em 2008, tem como objetivos criar empregos e avançar o conhecimento na área de ciências da vida. Administrando um orçamento de 1 bilhão de dólares em dez anos, investe em pesquisas específicas, oferece incentivos fiscais a empresas e presta apoio a empresas e instituições acadêmicas.

Programas e incentivos ofertados pelo Massachusetts Life Sciences Center estão listados abaixo:

- Research Matching Grant Program: acelerador de pesquisas translacionais (do laboratório para o paciente) para tratamentos e terapias, por meio de apoio a pesquisas científicas promissoras, financiamento de novos pesquisadores, ajuda a universidades e centros acadêmicos médicos para concorrer por professores de excelência, assim como fomento de colaborações científicas entre indústrias e seus respectivos parceiros acadêmicos;
- Cooperative Research Grant: estímulo para que indústrias apoiem pesquisas em instituições acadêmicas do Estado. Até o momento foram contemplados oito projetos, totalizando 4,76 milhões



de dólares, em um modelo de financiamento 1:1 com a indústria;

- Life Sciences Accelerator: oferece investimento para empresas de biotecnologia em seus estágios iniciais. Até o momento, 20 empresas foram agraciadas, totalizando 11,2 milhões de dólares;
- Business Plan Competitions: atua como patrocinador de renomadas competições da região: Mass Challenge, MIT \$100K, Boston University e Worcester Polytechnic Institute;
- Small Business Matching Grant (SBMG) Program: fomenta empresas agraciadas com o programa federal de financiamento para pequenas empresas;
- Tax Incentive Program: oferece incentivos para que empresas se estabeleçam em Massachusetts. Até o presente momento, premiou 61 empresas, que criaram mais de 2.000 empregos, totalizando 57,5 milhões de dólares em investimento;
- Internship Challenge Program: financia estagiários para trabalharem por 12 semanas em empresas com menos de cem funcionários. Foram alocados, desde o início do programa, 855 estagiários em 273 empresas do Estado, vindos de 117 faculdades e universidades. Após a finalização do estágio, foram oferecidas vagas de trabalho para mais de cem participantes.

O apoio federal, através do National Institutes of Health (NIH), agência federal de fomento e pesquisa em saúde, também colaborou para a consolidação e expansão do “*supercluster* biotecnológico”. As cinco universidades de Massachusetts que mais receberam recursos do NIH para pesquisa em 2010 foram: Universidade de Harvard (393 milhões de dólares), Universidade de Massachusetts (196 milhões de dólares), Boston University (163 milhões de dólares), MIT (158 milhões de dólares) e Tufts University (136 milhões de dólares), totalizando 1,046 bilhão de dólares em financiamento, segundo a MassBio.



Também contribuiu para o desenvolvimento do setor a concentração de hospitais em Boston. Localizam-se nesta cidade os cinco hospitais que mais receberam, em 2011, financiamento do NIH: Massachusetts General Hospital (325 milhões de dólares), Brigham and Womens' Hospital (288 milhões de dólares), Beth Israel Deaconess Medical Center (131 milhões de dólares), Dana-Farber Cancer Institute (130 milhões de dólares) e Children's Hospital Boston (118 milhões de dólares), segundo a MassBio.

Essa combinação de concentração universitária e de hospitais, iniciativas governamentais e associação de indústrias tem sido acompanhada de forte apoio financeiro privado. No ano passado, as empresas de biotecnologia de Massachusetts foram as que mais arrecadaram investimentos de capital de risco (1,57 bilhão de dólares) e de capital de inovação (3,18 bilhões de dólares) nos Estados Unidos<sup>4</sup>. Seguem-se as regiões de São Francisco (0,8 bilhão de dólares de capital de risco e 3,06 bilhões de dólares de capital de inovação) e San Diego (0,41 bilhão de dólares de capital de risco e 1,05 bilhão de dólares de capital de inovação).

4 De acordo com estudo conduzido pela Ernst&Young, apresentado durante a BIO2012 (<http://www.ey.com/GL/en/Industries/Life-Sciences/Beyond-borders---global-biotechnology-report-2012>).

5 De acordo com o estudo *Life Sciences Cluster Report, Global*, publicado em 2011 por Jones Lang Lasalle, empresa multinacional especializada em serviços imobiliários e gerenciamento de investimentos.

6 Segundo relatório publicado em junho passado pela EvaluatePharma, *Surveying Tomorrow's BioPharma Landscape: The NASDAQ Biotech Index Up Close*.

O êxito do setor tem aportado resultados sociais pois gerou empregos, estimando-se que 80 mil pessoas no Estado de Massachusetts trabalham em ciências da vida, excluindo-se os profissionais da saúde. A região da grande Boston apresenta sete vezes a média nacional de trabalhadores atuando em pesquisa e desenvolvimento em biotecnologia<sup>5</sup>. As indústrias farmacêuticas do Estado que mais empregam são Genzyme/ Sanofi (4.356), Pfizer (2.600), Biogen Idec (2.300), Novartis (2.100), Thermo Fisher Scientific (1.700), Shire (1.500), Vertex (1.310), EMD Millipore (1.237), Parexel International (1.200) e Millennium: Takeda Oncology (1.050), segundo a MassBio. Houve um crescimento de 53% no número de empregados em biotecnologia na região de 2001 até 2011.

Tal concentração de empresas tem atraído investimentos para o mercado de capitais local<sup>6</sup>. Das 20 empresas do *NASDAQ Biotechnology Index* (NBI)



listadas como as que terão maior venda agregada em 2018, cinco estão localizadas em Massachusetts. São elas: Biogen Idec, Shire, Alexion Pharmaceuticals, Vertex Pharmaceuticals e Cubist Pharmaceuticals.

Também no exterior tem havido manifestação de interesse pelo setor na região da grande Boston. A região vem se destacando pela atração de empresas europeias. Segundo o Massachusetts Life Sciences Center, nos últimos quatro anos 15 empresas europeias transferiram suas sedes ou expandiram suas operações para a região, atraídas pelo acesso a talentos e pela cultura empreendedora. Ademais, empresários vindos da Europa citam a facilidade de acesso a Boston como vantagem da região em relação ao concorrente Estado da Califórnia.

**Fernando de Mello Barreto** foi Cônsul-Geral do Brasil em Boston entre 2010 e 2013.

**Cristina Caldas** é funcionária do Consulado-Geral do Brasil em Boston.

---



## ***Inovação e competitividade em áreas STEM: estudo de caso na Flórida***

Adela Tiscareño

### INTRODUÇÃO

Os Estados Unidos encontram-se – e talvez mais que qualquer outra nação do mundo – em posição privilegiada de poder realizar investimentos de monta e com a agilidade necessária para melhorar a competitividade nacional e continuar a impulsionar seu crescimento econômico por meio da aceleração da inovação nas áreas STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).

No entanto, para acelerar a capacidade de inovação, são necessárias tanto uma nova abordagem de pesquisa e desenvolvimento quanto uma infraestrutura que suporte essa inovação. Nos EUA, a atual estrutura de pesquisa e desenvolvimento consiste de uma série de processos muitas vezes desconexos, que não se apoiam ou sustentam uns aos outros. São múltiplos os entraves: as pesquisas em ciência da aprendizagem encontram-se desconectadas da implementação prática; custos elevados de desenvolvimento e fundos de investimento limitados dificultam a comercialização das soluções porventura encontradas; a falta de infraestrutura condizente impede a adoção de mecanismos inovadores. As dificuldades impostas por esse conjunto de desafios são particularmente onerosas em um momento em que os avanços em tecnologia e nas mídias digitais têm o potencial de reformular radicalmente a maneira como os Estados Unidos avaliam o atual sistema de pesquisa e uso de dados. Um ambiente de inovação integrado nacional e internacionalmente, que una diferentes parceiros em um processo contínuo de alimentação de informações e tecnologias inovadoras, poderia ajudar a remover



as barreiras que atualmente atrasam, nos EUA, a inovação nas tecnologias da aprendizagem. A criação de um novo ambiente de inovação da educação exige necessariamente a formulação de novas parcerias, que possam ultrapassar as barreiras impostas pela atual estrutura de pesquisa e desenvolvimento. Em resposta aos desafios atuais, vêm sendo formados nos EUA *clusters* de inovação da educação cujo objetivo é aprimorar o ensino de ciência e tecnologia e acelerar o desenvolvimento de novas ferramentas e abordagens de aprendizagem. O movimento é alimentado e administrado pela parceria entre três grupos fundamentais – educadores, pesquisadores e empresários. Essa parceria tem o potencial de oferecer aos EUA o direcionamento necessário para a criação de uma cultura competitiva e inovadora na formação acadêmica e profissional de seus estudantes.

O presente trabalho busca analisar alguns desses esforços conjuntos entre os três grupos supracitados, por meio do estudo de caso dos mecanismos institucionais diretos e indiretos utilizados para acelerar a inovação em três universidades do estado da Flórida. Essas instituições foram selecionadas por estarem listadas entre as 20 melhores universidades nas áreas STEM para minorias, de acordo com o *ranking* da revista *Forbes*: a Florida Institute of Technology, em 12º lugar; a University of Florida, em 17º; e a University of Miami, na 19ª posição.

## FLORIDA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Localizado em Melbourne, o Instituto de Tecnologia da Flórida (Florida Institute of Technology), também conhecido como “Florida Tech”, é uma universidade privada independente de pesquisa, com foco em programas de graduação inseridos em ambiente tecnológico. É composta de cinco faculdades – Aeronáutica, Engenharia, Ciências, Psicologia e Artes Liberais – que combinam cursos interativos com experiência de campo e de laboratório. Em 2 de dezembro de 2009, a Florida Tech assinou um acordo com o Aeroporto Internacional de Melbourne para a criação de um



parque de inovação: o Florida Institute of Technology Research, Science and Technology Park. Conhecido pelo epíteto simplificado “Florida Tech Research Park” (FTRP), é considerado na região como empreendimento de grande potencial econômico, concebido para criar milhares de empregos e aumentar o destaque nacional e internacional da universidade como centro de pesquisa. O parque foi concebido como centro de inovação autossustentável, focado em facilitar a criação, integração e aplicação de soluções inovadoras para os moradores daquela região.

Como se sabe, nos EUA os centros de pesquisa afiliados às universidades costumam desenvolver forte relação entre parceiros acadêmicos e as empresas que atuam nos parques tecnológicos. Os setores industriais com os quais a Florida Tech já estabeleceu parcerias no passado são agora os interlocutores ideais para o novo parque e incluem as áreas aeroespacial/ aeronáutica, energia alternativa, biomédica, biotécnica, segurança cibernética e defesa. Localizado na Space Coast – região no estado da Flórida em torno do Centro Espacial Kennedy (KSC) –, o parque oferece força de trabalho altamente qualificada para lidar com tecnologia de ponta, incentivos empreendedores, renomados parceiros de pesquisa e mesmo ampla rede de transporte (por estar dentro do aeroporto internacional de Melbourne), características estas que, combinadas, o convertem em incubadora natural para inovação e sucesso.

A Florida Tech busca oferecer ainda amplas oportunidades de crescimento profissional para os funcionários do parque, por meio de programas de certificação e educação continuada. Além de cinco faculdades, a universidade possui mais de 20 centros e institutos de pesquisa e 75 laboratórios, cuja combinação de recursos oferece uma oportunidade única de colaboração entre estudantes, pesquisadores e empresas com a finalidade última de identificar, facilitar e acelerar a inovação em áreas STEM.

Também com o objetivo de facilitar a inserção de novos talentos no mercado de trabalho, enquanto simultaneamente propicia meios para o custeio dos



cursos de graduação, o Florida Tech Research Park realiza programas de *work-study* – programa federal de educação cooperativa, que fornece fundos para trabalho de meio-expediente –, método de ensino que combina educação dentro da sala de aula com experiência prática de trabalho; além de gerar oportunidades futuras de emprego permanente.

Além disso, as empresas que utilizam os serviços do parque não só demonstram grande interesse em melhorar as habilidades profissionais dos funcionários, como também procuram serviços de consultoria oferecidos pela Florida Tech. A Florida Tech Consulting reúne a experiência de consultores profissionais com empresas que precisam de colaboração em seus projetos, que buscam solução para problemas específicos ou têm alguma ideia que gostariam de aprimorar e expandir.

Projetos e serviços podem incluir planos em áreas tão diversificadas quanto *marketing*, ciências biológicas e biomédicas, química, engenharia e aeronáutica, entre outras. Assim, ao mesmo tempo em que propiciam aos especialistas acadêmicos a oportunidade de interagir com o mercado e aprimorar sua capacidade de fornecer ideias e soluções, os serviços de consultoria permitem às empresas implementar novas linhas de pensamento estratégico e, assim, estabelecer abordagens inovadoras para melhorar seu desempenho.

A Florida Tech, por meio de seu Escritório de Iniciativas Estratégicas (Office of Strategic Initiatives), também permite às empresas envolvidas com o Florida Tech Research Park explorar e desenvolver projetos de propriedade intelectual, tais como licenciamento de patentes e auxílio no processo de transferência de tecnologia. A transferência de tecnologia geralmente se inicia quando uma empresa demonstra interesse em uma tecnologia específica. Nesta etapa, o principal mecanismo para a transferência é um contrato de licença, que autoriza o uso daquela tecnologia por terceiros, com a finalidade disposta no contrato. O escritório de iniciativas estratégicas é, portanto, o



responsável por negociar os termos desses contratos de licença. O apoio para uso correto e legal de novas tecnologias incentiva o desenvolvimento empresarial e, simultaneamente, aprimora a capacidade da universidade de fornecer soluções inovadoras voltadas para o mercado. Parcerias entre a universidade e o setor privado não são as únicas oportunidades de colaboração e aprendizagem para os estudantes das áreas STEM na Florida Tech. A universidade recentemente juntou-se às escolas públicas do condado de Brevard, onde se situa, e assim obteve bolsa do Departamento de Educação da Flórida no valor de US\$ 1.609.514,00. A bolsa terá duração de dois anos e meio e deverá implementar novo curso de preparação para professores, baseado no modelo “UTeach” – programa reconhecido nacionalmente pelo sucesso na formação de professores altamente qualificados, colocando-os em escolas de todo o país.

Alunos matriculados no programa UTeach da Florida Tech nas áreas de ciência, matemática, ciência de computação ou ciências interdisciplinares poderão assim se inscrever para a obtenção de certificação de professor de ensino médio após sua formatura universitária. Durante o desenvolvimento do programa, os professores das escolas públicas de Brevard trabalharão, também, como orientadores dos estudantes universitários, supervisionando estágios e trabalhos de campo necessários para a certificação. Após a formatura, os estudantes terão a oportunidade de concorrer para vagas de ensino disponíveis nas áreas STEM dentro das mesmas escolas. O objetivo principal do programa UTeach é, dessa maneira, aumentar a quantidade e qualidade de professores das áreas STEM nas escolas norte-americanas e, ao mesmo tempo, cumprir com o papel do sistema educacional de contribuir para a formação de estudantes inovadores em uma indústria competitiva.

## UNIVERSIDADE DA FLÓRIDA

A Universidade da Flórida (University of Florida – UF) é uma grande instituição pública de pesquisa locali-



zada na cidade de Gainesville, Flórida. Considerada a mais antiga do estado, a universidade está entre as universidades públicas mais academicamente diversas no país, ocupando a 58ª posição no *ranking* nacional disponível no *U.S. News and World Report*. Segundo a própria universidade, o número de estudantes interessados excede o número de vagas disponíveis, situação que levou à elaboração de projeto para aumentar as oportunidades e o acesso à UF, expandindo a capacidade durante o semestre letivo primaveral e no verão, quando há usualmente mais espaço disponível nos *campi* devido ao período de férias escolares.

O programa, chamado “Academia de Inovação” (Innovation Academy), será inaugurado em 2013 e permitirá a inscrição de mais alunos por meio da adoção de um calendário acadêmico primavera-verão, além do calendário típico nos EUA (de outono-primavera). Os alunos da Academia de Inovação terão o semestre letivo de outono livre para fazer cursos *online*, estágios, pesquisas, serviços comunitários ou estudar no exterior. A Academia facilitará a participação em interações focadas e experiências de grupos pequenos que exploram as dimensões de inovação, criatividade e empreendedorismo. Essa abordagem temática, compartilhada em meio a um grupo pequeno de alunos com interesses acadêmicos diferentes, é um dos recursos mais inovadores do projeto, cujas experiências extracurriculares poderão também incluir colóquios, seminários, palestras e viagens.

A Academia de Inovação trabalhará em conjunto com o “Hub de Inovação” já existente na Universidade da Flórida – centro de comercialização focado em empreendedorismo, que busca incentivar e apoiar a criação de novas empresas. O *hub* encontra-se dentro da Praça de Inovação (Innovation Square), considerada uma comunidade de lazer, trabalho e aprendizagem perto da Universidade da Flórida e próxima ao centro de Gainesville. O ambiente da Praça de Inovação alimenta o desenvolvimento de novas ideias e une a tecnologia e a atividade comercial para introduzir produtos e serviços inovadores no mercado.



Em breve, a praça também incluirá o Centro Tecnológico de Infusão (Infusion Technology Center), voltado para grandes empresas que desejem trabalhar diretamente com a universidade, e conterà projeto inovador de dormitórios (o primeiro desse tipo no país, chamado “INSPIREation Hall”), destinado a estudantes empreendedores que estejam envolvidos em projetos acadêmico-empresariais. A praça é parte de iniciativa mais ampla, chamada “Inovação Gainesville” (Innovation Gainesville), que busca reunir os recursos da comunidade – dentro e fora da universidade – para promover ambiente de colaboração propício à inovação, manifestação cultural e melhoria de qualidade de vida.

Além disso, a Faculdade de Engenharia da Universidade da Flórida tem seu próprio instituto de inovação (Engineering Innovation Institute), cuja função é fomentar a educação da inovação na área da engenharia, com o objetivo de produzir líderes engenheiros por meio da promoção da criatividade e do empreendedorismo e com uso de programas de pesquisa disponíveis na universidade.

É evidente que as oportunidades inovadoras que a Universidade da Flórida oferece aos alunos, pesquisadores e empresas colocam-na entre as melhores e mais diversas instituições de pesquisa dos EUA, onde a parceria entre educadores, pesquisadores e empresários atua conjuntamente para atrair talentos inovadores e capacitá-los para contribuir na aceleração da inovação.

## UNIVERSIDADE DE MIAMI

A Universidade de Miami (University of Miami – UM) é uma instituição particular de ensino e pesquisa, dedicando mais de 360 milhões de dólares anuais para pesquisas e despesas com programas voltados para o desenvolvimento científico. A maior parte dos projetos é realizada na Faculdade de Medicina (Miller School of Medicine), mas os alunos e pesquisadores da UM conduzem estudos em outras áreas como ciência marinha, engenharia, educação e psicologia.



Ocupando o 38º lugar na lista das melhores universidades dos Estados Unidos segundo o *U.S. News and World Report*, a Universidade de Miami é composta por 12 faculdades que oferecem 180 áreas de estudo e conta com corpo discente diversificado, com mais de 15 mil estudantes de todo o mundo. Assim, encontra-se entre as universidades particulares de pesquisa mais diversas no país, e tem criado vários programas para aumentar o índice de matrículas de minorias. Exemplo disso é o programa “Florida-Georgia Louis Stokes Alliance for Minority Participation” (FGLSAMP), projetado para estudantes de origem africana, hispânica, indígena norte-americana e das Ilhas do Pacífico interessados em completar pesquisas na área de engenharia biomédica. Os alunos do programa recebem anualmente bolsas de estudo renováveis de 1.000 até 3.000 dólares. Para garantir retenção e progressão dos talentos inovadores, a universidade também oferece estágios de verão, projetos de pesquisa conduzidos pelo corpo docente e incentiva a criação de grupos de estudo liderados pelos próprios alunos.

A trajetória ascendente da Universidade de Miami na área de pesquisa tem se refletido no número crescente de pesquisadores, em particular na Faculdade de Medicina, que é uma das maiores instituições de inovação nos Estados Unidos, com mais de 68 acres e 1.500 projetos de pesquisa atualmente em curso. A área conhecida como o “Distrito de Saúde” – por incluir o *campus* da Faculdade de Medicina, o Hospital da Universidade de Miami, o hospital Jackson Memorial, o Instituto de Oftalmologia Bascom Palmer e outros centros médicos – foi escolhida para sediar novo projeto de construção para parque de inovação destinado à pesquisa e desenvolvimento de tecnologia em ciências biológicas, que irá reunir professores, cientistas, estudantes, e empresários para criar novas tecnologias e empresas.

Em setembro de 2011, este novo projeto, intitulado “Life Science and Technology Park”, abriu as portas do primeiro de cinco edifícios a serem construídos. O edifício inclui laboratórios, escritórios e outras insta-



lações voltadas à pesquisa de cientistas e empresas farmacêuticas. O terceiro andar contém o Centro de Inovação, que abriga empresas novas e incentivará o empreendedorismo de alunos e pesquisadores. Mais de 60% do prédio está alugado por empresas como: Andago, companhia sediada na Espanha, com ações voltadas para área de tecnologia da informação; Emunamedica, empresa de dispositivos médicos; e centros comunitários de doação de sangue do sul da Flórida, entre outras.

Como portal para as Américas e o resto do mundo, a cidade de Miami oferece uma localização estratégica para empresas que buscam desenvolver planos de *marketing* e vendas para ingressar no mercado norte-americano ou que procuram espaço de laboratório e almejam estabelecer escritórios regionais e centros de distribuição para a América Latina, o Caribe e a Europa. De acordo com o plano diretor, a Universidade de Miami desenvolverá até 167 mil metros quadrados de laboratórios e espaço para escritórios e varejo em dez acres.

O novo parque de tecnologia e pesquisa oferece inúmeras oportunidades de aprendizagem para os alunos da UM, mas não configura a única fonte de inovação na universidade. Criado em 2008, o Launch Pad também se destina a esta finalidade, ao oferecer consultoria gratuita e convidar alunos a apresentar ideias novas para empresas. De todos os candidatos, aproximadamente 10% são selecionados para participar de programa de treinamento individualizado, no qual têm a oportunidade de trabalhar como voluntários de empresas locais. A equipe responsável pelo Launch Pad está apta a auxiliar os alunos sanando dúvidas e auxiliando na formulação de projeções financeiras ou de técnicas de apresentação. Em menos de dois anos desde seu início, o programa já teve cerca de 500 ideias apresentadas e 45 empresas criadas. Programas e projetos como estes da Universidade de Miami servem, assim, como instrumentos de estímulo à formação de parcerias entre o meio acadêmico e o setor corporativo e fomentam a transferência tecnológica e o avanço do conhecimento científico.



## CONCLUSÃO

Nos Estados Unidos e, mais particularmente, na Flórida, o desenvolvimento de *clusters* de inovação em educação é fortalecido pela ampla colaboração entre educadores, pesquisadores e empresas. Os educadores oferecem novas soluções, com a ajuda de estudantes e professores, às atuais barreiras que atrasam a inovação na tecnologia de aprendizagem. Nos casos mencionados no presente trabalho, universidades e centros de aprendizagem oferecem a flexibilidade e capacidade necessárias para desenvolver, testar e coletar dados sobre novas abordagens e produtos. Enquanto pesquisadores e estudantes realizam as pesquisas básicas relacionadas ao avanço da ciência do aprendizado (e, por conseguinte, ao avanço científico em geral), a parceria com empresas é fundamental para garantir a eficiência de projetos voltados às novas tecnologias. Pesquisadores e alunos mantêm também relação significativa com educadores para aprimorar a coleta de dados e conduzir avaliações contínuas dos produtos e abordagens desenvolvidas em cada *cluster*.

Os parceiros comerciais e as empresas, por sua vez, são responsáveis por introduzir novas tecnologias no mercado e ajudar a comercializar práticas bem-sucedidas. Adicionalmente, as empresas fornecem o capital de investimento necessário para acelerar a comercialização da propriedade intelectual e, assim, aumentar a probabilidade de êxito de novos empreendimentos construídos com base no conhecimento e nas soluções geradas no *cluster*. Espera-se, assim, que a qualidade e relevância dos produtos gerados venham a melhorar consideravelmente com o acesso gradual e consistente dessas empresas ao conhecimento gerado por educadores, pesquisadores e estudantes no *cluster*.

Esta nova abordagem integrada de pesquisa e desenvolvimento é necessária para acelerar a capacidade de inovação e remover as barreiras atualmente existentes nos EUA. A criação de *clusters* de inovação da educação – evidenciada pelos casos individuais,



apresentados aqui, da Florida Institute of Technology, University of Florida e University of Miami – oferece aos EUA a oportunidade de produzir uma cultura competitiva e inovadora na formação acadêmica e profissional de seus estudantes, particularmente nas áreas STEM. Em que pesem as considerações sobre a qualidade das universidades da Flórida, no entanto, ainda permanece como um dos principais desafios para essas instituições a comprovação, aos olhos do público, das vantagens por elas oferecidas quando comparadas a outras universidades. Somente por meio de um trabalho de divulgação adequado das vantagens apontadas é que as instituições da Flórida poderão cumprir seu objetivo último de atrair mais estudantes e investimentos (inclusive aqueles relativos ao programa “Ciência sem Fronteiras”).

Para garantir a expansão e aprimoramento de *clusters* de inovação da educação, cumpre notar, por fim, o papel do U.S. Department of Education. Este departamento federal participa do processo ao procurar identificar e mapear os *clusters*, facilitar interações e comunicações entre os mesmos, compartilhar práticas bem-sucedidas e convocar interessados em participar de iniciativas dessa natureza. Trata-se, assim, de esforço conjunto entre as várias esferas sociais, nos mais variados níveis, para melhorar a capacidade de competitividade nacional dos EUA e continuar estimulando seu crescimento econômico por meio da aceleração da inovação nas áreas STEM.

**Adela Tiscareño** é Assistente Técnica do  
Consulado-Geral do Brasil em Miami.

---



## **Inovação na metrópole: a criação do polo tecnológico da Universidade Cornell em Nova York**

Luiz Felipe de Seixas Corrêa  
Paulo Uchôa Ribeiro Filho

Em dezembro de 2010, o Prefeito Michael Bloomberg lançou o programa “Ciências Aplicadas NY” (conhecido em inglês como “Applied Sciences NYC”). Coordenado pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico (NYCEDC), o programa tem por objetivo recuperar áreas urbanas subutilizadas e transformá-las em polos de difusão de ciência e tecnologia. Além de constituir iniciativa de revalorização de áreas urbanas degradadas, o projeto tenciona elevar o nível de competitividade da cidade e melhor aproveitar o capital humano e empresarial de que dispõe no setor de tecnologia, o que reposicionaria a metrópole no cenário global da inovação.

O projeto prevê investimentos diretos da ordem de 1 bilhão de dólares. Em termos de emprego, deverá criar 20 mil postos de trabalho temporários na construção e renovação de três centros de pesquisa em tecnologia e ciências naturais aplicadas; 8.000 empregos diretos para professores, pesquisadores e outros profissionais; e 30 mil empregos indiretos com a instalação de 600 novas empresas de tecnologia que deverão passar a operar na cidade em parceria com os novos centros tecnológicos.

Dos três centros previstos pelo programa, o de maior importância é o *campus* tecnológico da Universidade Cornell. O projeto, conhecido em inglês pelo nome “Cornell NYC Tech”, foi o vencedor de uma licitação pública lançada pela cidade de Nova York, no âmbito do programa Ciências Aplicadas NY, em julho de 2011.



Dezoito projetos participaram do processo licitatório, tendo sido seis classificados para a fase final. O *campus* da Cornell ocupará uma área de 49 mil metros quadrados, na ilha de Roosevelt. Sua construção terá início em 2014. Em 2017, começarão a operar os primeiros departamentos. O projeto deverá ser concluído em 2037.

O projeto está inicialmente orçado em 2 bilhões de dólares. Esses recursos deverão vir do orçamento da própria universidade, do governo da cidade de Nova York, de doadores privados e de uma parceria de 50 anos com a empresa de tecnologia Technion, responsável pela construção do maior dos edifícios do *campus*, que hospedará o Instituto de Inovação Technion-Cornell. Quando concluído, o *campus* deverá abrigar 2.000 estudantes e 280 professores. Serão oferecidos cursos de pós-graduação e estágios de pesquisa em áreas que vão da engenharia elétrica à ciência da computação.

O Cornell NYC Tech contará, além disso, com um escritório da Agência Federal de Registro de Patentes (USPTO). O anúncio foi feito em outubro de 2012, em evento que reuniu senadores, congressistas e dignitários da prefeitura de Nova York. O Cornell NYC Tech será o primeiro *campus* universitário nos EUA a possuir um escritório do USPTO. De acordo com o presidente da universidade, Dr. David Skorton, a instalação do escritório de patentes no novo *campus* da Ilha Roosevelt deverá agilizar os processos de registros de ideias inovadoras, o que irá contribuir sobremaneira para reduzir a distância que normalmente separa a sala de aula do universo produtivo e dos negócios. Estabelecido em parceria com a Secretaria Municipal de Comércio, o escritório da Agência Federal de Patentes do Cornell NYC Tech também visa a apoiar e estimular o espírito empreendedor de jovens talentosos do meio acadêmico. Serão disponibilizados, no novo *campus*, cursos e recursos para pós-graduandos que queiram abrir suas próprias empresas e se aventurar no mundo dos negócios da inovação.

Reconhecidamente um dos mais importantes centros comerciais do mundo, Nova York viu crescer, nos últimos anos, o número e a diversidade de companhias



cujo foco específico é a produção e comercialização de novas tecnologias, sobretudo as tecnologias da informação. Em entrevista recente à revista *Ezra*, editada pela Escola de Engenharia da Cornell, o professor Daniel Huttenlocher, diretor acadêmico do Departamento de Ciências Tecnológicas e da Computação, sublinhou a excepcionalidade do ecossistema tecnológico de Nova York. Empresas líderes globais nos diversos setores da indústria virtual e de tecnologia da informação possuem, atualmente, escritórios na cidade. É o caso da Google, cujo edifício-sede, na região do Chelsea, em Manhattan, está sendo temporariamente utilizado pela primeira turma de graduandos e pesquisadores do Cornell NYC Tech. A empresa, que conta com muitos ex-alunos da Universidade Cornell, doou 200 milhões de dólares para a construção do *campus* da Roosevelt Island. Assim como muitas outras empresas do ramo da tecnologia, a Google espera poder beneficiar-se, no longo prazo, das novas ideias que deverão ser ali produzidas.

“Em um mundo em que ideias podem rapidamente se tornar produtos e serviços tecnológicos úteis, há grandes oportunidades e estímulo crescente para que estudantes e jovens tragam suas ideias para o mercado”, afirmou o professor Huttenlocher durante sua entrevista. De acordo com o diretor acadêmico, o dinamismo e ambiente cosmopolita de Nova York são altamente atraentes não apenas para consumidores, pesquisadores e jovens talentos, mas, sobretudo para empresas de todos os portes que atuam no setor de tecnologia. Segundo Huttenlocher, o presente cenário de Nova York, com sua alta concentração de empresas, empreendedores e profissionais qualificados, apresenta aspectos semelhantes àqueles que levaram à ascensão do Vale do Silício, na Califórnia, durante os anos 1970 e 1980.

O comitê gestor do programa Ciências Aplicadas NY sublinhou que a estrutura inovadora de ensino e de pesquisa prevista no projeto do novo *campus* foi essencial para o êxito da proposta da Cornell na licitação pública lançada em 2011. O cotidiano do Cornell NYC Tech deverá estar ancorado em torno de três núcleos politemáticos, nos quais serão ministrados cursos, palestras e eventos envolvendo diversas disciplinas:



Mídia Conectiva (tecnologia da informação, *design* e engenharia da computação), Vida Saudável (pesquisa médica, tecnologia clínica e saúde pública) e Meio Ambiente Sustentável (ciências da terra, engenharia ambiental). Os princípios que deverão nortear a dinâmica do novo *campus* são a interdisciplinaridade e a flexibilidade. Almeja-se, deste modo, ampliar e dinamizar a troca de conhecimentos entre estudantes e pesquisadores de áreas distintas e, ao mesmo tempo, aproximar a produção do conhecimento dos universos empresarial, produtivo e prático.

Em reunião recente com representante do setor de Cooperação Educacional do Consulado-Geral do Brasil em Nova York, o Dr. Timothy DeVoogd, professor do Departamento de Neurobiologia e diretor do Programa de Estudos Latino-Americanos da Universidade Cornell, e que colaborou com a concepção do Cornell NYC Tech, justificou que o *campus* tecnológico na cidade de Nova York oferecerá novo modelo de educação superior e pesquisa tecnológica. Este modelo, segundo o professor, deverá inspirar transformações necessárias não somente no universo acadêmico estadunidense como também internacional.

Trata-se, sem dúvida, de um modelo que poderá inspirar iniciativa semelhante no Brasil.

## PARA MAIS INFORMAÇÕES

Programa Applied Sciences NYC: <http://www.nycedc.com>

Site oficial do Cornell NYC Campus: <http://www.nycedc.com/project-update/cornellnyc-tech-project-environmental-review>

**Luiz Felipe de Seixas Corrêa** é Cônsul-Geral do Brasil em Nova York.

**Paulo Uchôa Ribeiro Filho** é diplomata lotado no Consulado-Geral do Brasil em Nova York.



# **Política de inovação e arranjos produtivos locais: o caso do Vale do Silício**

Eduardo Prisco Paraiso Ramos

Márcio Vitorino Vecchi

Fernanda Martinez de Oliveira

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos tem crescido o interesse pelo tema dos arranjos produtivos locais como parte da estratégia de desenvolvimento do Brasil. Conhecidos também como *clusters*, as aglomerações setoriais de empresas, instituições e governos em um mesmo território em torno de um eixo produtivo comum são fenômenos tratados por uma vasta literatura nacional e internacional. No caso do setor de tecnologia da informação, o Vale do Silício, localizado ao sul da baía de São Francisco, no estado americano da Califórnia, é o exemplo clássico: por décadas a região vem desenvolvendo as mais importantes tecnologias do setor, as quais mudaram a sociedade de forma profunda e geraram um desenvolvimento econômico e social extraordinário.

O objetivo deste artigo é caracterizar o conjunto de instituições e práticas que são importantes para entender a complexidade do Vale do Silício e que trazem elementos relevantes para a reflexão sobre políticas de inovação e desenvolvimento que contribuam para o país. Para isto, serão abordados os antecedentes históricos da formação do *cluster* de tecnologia na região, de modo a compreender os processos que resultaram no atual sistema produtivo e inovativo do norte da Califórnia. Além disso, o artigo também elencará os principais atores locais, tais como o governo, as instituições de crédito e apoio a novos negócios, bem como as práticas sociais, como a cultura do empreendedorismo e a



receptividade a talentos de outros países, que são fundamentais para compreender o fenômeno de crescimento econômico e capacidade de inovação que o Vale do Silício representa.

É comum ler histórias de tentativas de replicação do Vale do Silício em outras partes do globo, contudo, são poucos os casos de sucesso nessa empreitada. Há várias teorias que tentam explicar as razões do êxito da Califórnia em campos tão vastos de atividades, tais como aeroespacial, semicondutores, *chips*, computadores, *softwares* e internet, para enumerar apenas alguns. Há quem acredite que o fator imperativo para o desenvolvimento do Vale foi a presença da Universidade de Stanford. Outros afirmam que foi a empresa Hewlett-Packard e sua liderança que garantiu o sucesso da região. O papel do governo, primeiro com os vultosos gastos militares, seguidos de políticas de inovação agressiva, é outro fator de peso para a formação deste ecossistema. A presença da comunidade de empresas de capital de risco é vista tanto como alavancadora do desenvolvimento quanto como uma consequência positiva disso. A cultura liberal e diversa da Califórnia, assim como a faceta empreendedora da cultura americana, também são sempre mencionadas como importantes características da região.

### O VALE DO SILÍCIO: RAÍZES, ATORES E PRÁTICAS

O Vale do Silício compreende uma área que se irradia a partir da Universidade de Stanford, sendo limitada a leste pela Baía de São Francisco, a oeste pela cadeia de montanhas de Santa Cruz e a sudeste pela Cadeia Costeira. No início do século XX, esta região predominantemente agrícola era conhecida como “Valley of Heart’s Delight” (em função do grande número de orquídeas e outras flores que eram ali cultivadas). Segundo números do *Silicon Valley Index*, a população atual da região soma 3 milhões de habitantes, distribuídos numa área de 4,8 mil km<sup>2</sup>, onde existem cerca de 1,3 milhão de empregos e a renda média anual domiciliar é 87



mil dólares, número bastante superior à média da Califórnia e dos Estados Unidos.

Precisar a data de surgimento do Vale do Silício é algo sobre o qual os autores especializados divergem consideravelmente. Para alguns, a fundação da empresa Shockley Semiconductor, em 1956, é o marco inicial do que mais tarde viria a ser conhecido como o Vale do Silício. Para outros, este *cluster* tecnológico começou a se formar bem antes, em 1939, com a parceria estabelecida entre William Hewlett e David Packer. Na verdade, quando se faz uma análise mais detalhada da vocação da área da Baía de São Francisco para concentrar empresas de tecnologia, percebe-se que este processo remonta ao início do século passado. Em 1910, Lee de Forest, já então famoso por ter inventado o triodo, a válvula eletrônica com três eletrodos, estabeleceu-se na cidade de Palo Alto. De todas as invenções importantes para o desenvolvimento da eletrônica e da tecnologia do rádio, durante a primeira metade do século XX, o triodo tem papel relevante por ter sido o componente crítico para o desenvolvimento das comunicações telefônicas transcontinentais, do rádio, da televisão, do radar e dos primeiros eletrônicos digitais.

Pode-se afirmar que a primeira vez que o termo “Silicon Valley” apareceu na mídia escrita foi em 1971, em artigo assinado por Don Hoefler para a publicação semanal *Electronic News*, onde descrevia o grande número de firmas de eletrônica que estava se concentrando no Condado de Santa Clara, ao sul de São Francisco. O termo silício foi escolhido por ser o material com o qual se faz *chips* semicondutores, o principal produto das indústrias locais de alta tecnologia. Vale lembrar que foi nesse mesmo ano, 1971, que a Intel criou o seu primeiro microprocessador, o “Intel 4004”, tecnologia que disponibilizou comercialmente pela primeira vez um microprocessador em um *chip* simples.

Paralelamente, há cerca de 65 anos, a Universidade de Stanford vivia um momento que requeria



grande volume de recursos para financiar o seu rápido crescimento no pós-guerra. A instituição possuía um terreno de mais de 8.000 acres, mas o testamento de Leland Stanford, proprietário original das terras onde se encontra a universidade, proibia categoricamente a sua revenda. Como não havia nada que impedisse o arrendamento, foi esse o artifício usado para fazer dinheiro com as terras inalienáveis, que foram cedidas para exploração por um prazo de 99 anos. Assim surgiu o Parque Industrial de Stanford, que tem como fundadores os professores Frederick Terman e William Bradford Shockley, e que visava a estabelecer um centro de alta tecnologia perto de uma universidade cooperativa. Terman, decano da escola de Engenharia da Universidade de Stanford, durante a Segunda Guerra Mundial, sugeriu que os contratos de arrendamento se limitassem a empresas de tecnologia, que pudessem trazer algum benefício para Stanford. Em 1951, a empresa Varian Associates assinou o primeiro contrato de arrendamento, instalando-se no parque em 1953. A ela se seguiram a Eastman Kodak, a General Electric, a Preformed Line Products, a Admiral Corporation, a Shockley Transistor Laboratory of Beckman Instruments, a Lockheed, a Hewlett-Packard e muitas outras.

### O PAPEL DO GOVERNO FEDERAL: GASTOS MILITARES E POLÍTICAS DE INOVAÇÃO

Os gastos em Defesa do governo federal foram importantes propulsores para o êxito e consolidação do Vale. Isso se explica porque grande parte das inovações são tão caras que somente o governo tem recursos para financiar o seu desenvolvimento. Novas tecnologias, como microondas, radares, sistemas de comunicação, para enumerar apenas algumas, beneficiaram-se de vultosos fundos federais. Há mesmo quem afirme que os militares foram os maiores investidores de risco (*venture capitalists*) da região. A lista de inventos criados no Vale do Silício, que receberam financiamento militar no início de seu desenvolvimento, é extensa, incluindo a própria



internet. De fato, a política de defesa norte-americana do pós-guerra privilegiou a inovação, o que favoreceu as empresas tecnológicas do Vale, tendo em vista que o governo, consumidor insensível a preços, também financiava pesquisas, apoiava universidades e treinava engenheiros e cientistas. Um exemplo disso foi a criação, no contexto da Guerra Fria, de instituições como a Agência Nacional Aeronáutica e Espacial (NASA) e a elevação do orçamento da Fundação Nacional de Ciências (NSF), o que se acredita ter sido fundamental para permitir a chegada do homem ao solo lunar em 1969.

Atualmente o volume de capitais privados disponível para investimentos é bem maior do que o que existia há 50 anos, assim como o mercado consumidor para produtos de alta tecnologia é bem mais robusto. Como consequência, os gastos militares já não são mais tão importantes para as indústrias de semicondutores e comunicações, como o foram no passado. Os militares ainda desembolsam um grande volume de dinheiro na concepção de novas tecnologias, mas as empresas privadas também gastam bilhões de dólares em pesquisa e desenvolvimento, e os seus gastos são voltados à criação de produtos direcionados para o mercado consumidor. Os engenheiros não precisam mais sair à busca desenfreada de contratos militares, podendo simplesmente levantar o capital necessário para produzirem seus equipamentos junto a investidores privados e oferecer seu produto diretamente ao público. É possível que os militares estejam neste momento incubando alguma inovação tecnológica, que se tornará uma importante indústria privada nas próximas décadas, mas contar somente com eles para se criar um polo de desenvolvimento tecnológico já não parece condição indispensável.

Além disso, o governo federal também teve e tem um papel reconhecido em implementar políticas que influenciaram não apenas o desenvolvimento do Vale do Silício, mas a formação de um dinâmico ecossistema de inovação nacional. A questão da transferência de tecnologia do governo para a



indústria e para a universidade é um bom exemplo disto. Com as leis Stevenson-Wydler e Bayh-Dole Act, ambas de 1980, os laboratórios de pesquisa corporativos e as universidades foram autorizados a patentear e comercializar suas próprias inovações, mesmo que estas fossem originadas de pesquisas financiadas pelo governo. Seguiram-se a isto uma série de iniciativas que fortaleceram definitivamente a política de transferência de tecnologia, como o National Competitiveness Transfer Act, de 1989, que permitiu que os laboratórios federais operados por parcerias com o setor privado realizassem pesquisas e fizessem acordos com a indústria, e o National Technology Transfer Act, de 1995 que, dentre outros, permitiu a negociação das invenções geradas nestes laboratórios público-privados pela indústria.

A atual gestão federal norte-americana tem entre as vertentes de sua estratégia de inovação justamente a promoção de novidades baseadas no mercado. Segundo o documento *Strategy for American Innovation*, atualizado em 2011 pelo governo Obama, as empresas americanas são consideradas os motores de inovação do país, responsáveis por testar, comercializar e difundir novas ideias e, desse modo, torna-se imperativo para o governo federal promover um ambiente nacional propício para a inovação e o empreendedorismo. Para isso, um dos componentes da estratégia atual é uma política fiscal que beneficia empresas que investem em pesquisa e desenvolvimento por meio de créditos fiscais. Além disso, o empreendedorismo é favorecido por várias ações, dentre as quais se sobressai a iniciativa “Startup America”. Esta iniciativa prevê não apenas a transferência de tecnologia das universidades para as empresas, mas também o aprimoramento do marco regulatório de modo a facilitar ainda mais a geração de novos negócios. Soma-se a isso a criação de programas de financiamento na ordem de 2 bilhões de dólares para investimentos de impacto (tipo de investimento que avalia não apenas o retorno financeiro, mas o impacto social e ambiental) e capital semente (tipo de investimento



que ocorre geralmente antes do estabelecimento da empresa, ou da existência do produto), com foco em *startups* de grande potencial.

## MUITO MAIS QUE INVESTIDORES: A INDÚSTRIA DE CAPITAL DE RISCO

A existência de capital e de formas de financiamento adequadas a ajudar empresas na etapa inicial de seu desenvolvimento é um dos fatores importantes que caracterizam o sistema de inovação do Vale do Silício. As firmas de capital de risco (fundos de *venture capital* e *private equity*, também conhecidos pelas iniciais VC e PE) gerenciam e investem capital em empresas em diferentes estágios de desenvolvimento. O capital é oriundo de investidores individuais e corporativos, que contribuem para o “fundo” gerido pela empresa e investido para apoiar iniciativas promissoras e inovadoras. Este capital financia novas ideias, que não poderiam obter facilmente financiamento tradicional de bancos, haja vista a falta de garantias que as empresas nascentes dispõem. Em acréscimo, o longo prazo para o lançamento no mercado das inovações das empresas emergentes desestimula a atuação dos bancos, já que, de modo geral, são requeridos de cinco a oito anos para a comercialização dos novos bens ou serviços.

No entanto, segundo diversos autores, a indústria de capital de risco do Vale do Silício contribui com muito mais do que capital, indo além do papel tradicional das instituições de crédito. Os investidores são verdadeiros parceiros das empresas, atuando de forma altamente influente quando se trata da formação, bem como a evolução futura das organizações de seus clientes. Eles fornecem não somente recursos financeiros às *startups*, mas também recursos valiosos em termos de gestão, contabilidade, recrutamento e aconselhamento jurídico, além de outros serviços de consultoria que são importantes para o êxito de novos empreendimentos. Além disso, as empresas de capital de risco têm acesso a uma rede formal e informal de profissionais e especia-



listas que podem avaliar a viabilidade a longo prazo de uma empresa recém-criada e contribuir com conhecimentos sobre indústrias de alta tecnologia de sua carteira de empreendimentos.

As empresas de capital de risco ajudaram a tornar o Vale do Silício o berço das companhias de tecnologia baseadas no empreendedorismo. Atualmente mais de 300 firmas de investimento de capital de risco financiam empresas emergentes na região. Chama a atenção o fato que, apesar da pequena área geográfica, a região atrai em média 36% de todo o investimento de risco feito neste país e 16% do montante global.

### FÁBRICAS DE *STARTUPS*: DAS INCUBADORAS ÀS ACELERADORAS

Além das universidades de ponta da região, responsáveis pela formação de gerações de profissionais e cientistas que são a base do ecossistema de inovação e empreendedorismo do Vale do Silício, outros dois tipos de organizações são fundamentais para alimentar e apoiar a região: as incubadoras e as aceleradoras. Apesar de muitas vezes serem apresentadas como sinônimos, incubadoras e aceleradoras cumprem papéis bastante diferentes, sendo ambas peças-chave para alimentar esse arranjo produtivo californiano.

As incubadoras são companhias ou iniciativas de governos ou organizações não governamentais, ligadas ou não a uma universidade, que tem por objetivo apoiar empresas nascentes nos mais diversos setores produtivos por meio de assessoria em áreas como gestão, finanças, *marketing*, dentre outras. Além disso, as incubadoras oferecem espaços para escritório e serviços administrativos compartilhados, como modelo idealizado originalmente pelo administrador de empresas Joseph Mancuso em 1956 na costa leste dos Estados Unidos.

As aceleradoras, por sua vez, são um novo conceito, que emergiu na esteira da bolha das empresas



de tecnologia da informação (TI), no final dos anos 1990, como alternativa ao modelo de incubação neste setor, que se provava ser muito longo e caro dada a necessidade de alta especialização. Como alternativa às “incineradoras”, termo cunhado pelos críticos das incubadoras de empresas de TI, o empreendedor Paul Graham lançou em 2005, no Vale do Silício, a “Y Combinator”, iniciativa que ficou conhecida como a primeira aceleradora. O modelo proposto, apesar ter similaridade com as incubadoras, é bastante diverso: ele incluiu ciclos curtos de desenvolvimento (considerando que produtos de TI são desenvolvidos mais rapidamente que em outros setores) e foco no modelo de negócio (ao contrário do plano de negócio, privilegiado pelas incubadoras). Além disso, o montante de investimentos necessários por parte das aceleradoras é menor e, em troca do financiamento e da ajuda de mentores, as *startups* cedem participação em seu capital às aceleradoras.

As incubadoras continuam sendo importantes para a manutenção do ecossistema de inovação e empreendedorismo do Vale do Silício, apesar de terem perdido espaço depois da crise das empresas de TI e da emergência das aceleradoras. A cidade de San Jose se evidencia como centro de incubação regional e nacional, com a maior concentração de incubadoras do país, dentre as quais merecem menção o San Jose BioCenter, o Software Business Cluster e o Environmental Business Cluster. Graças a investimentos maciços do governo local, a cidade tem obtido os retornos desejados para estas iniciativas, por meio da geração de trabalho e renda, arrecadação de impostos e fixação na região das empresas incubadas.

As aceleradoras são um modelo de desenvolvimento de negócios ainda bastante recente, mas que têm rendido altos retornos aos empreendedores e investidores envolvidos. Segundo reportagem da revista *Forbes*, a pioneira Y Combinator, sediada na cidade de Mountain View, é a mais importante aceleradora do país, com um portfólio avaliado em 7,78 bilhões de dólares. Além disso, o *ranking* da revista enumera outras aceleradoras do Vale do Silício: a AngelPad



de San Francisco, cujo diferencial são as sessões personalizadas de *mentoring* e a proximidade dos fundadores com a cultura e os empreendedores que se originam entre os funcionários da gigante Google; a Kicklabs, da mesma cidade, cujo foco é ajudar *startups* a fechar os primeiros negócios com grandes marcas e agências; e a 500 Startups, também de Mountain View, que oferece capital somente juntamente com seu programa de aceleração e trabalha com *startups* de todo o mundo, não apenas empresas norte-americanas. Além disso, é importante ressaltar a emergência de aceleradoras ligadas às universidades, como a UC Berkeley Startup Accelerator e a StartX, organização não governamental ligada à Universidade de Stanford, ambas focadas em acelerar o desenvolvimento de empresas formadas pelo seu corpo discente.

### O SONHO CALIFORNIANO: COMUNIDADE E CULTURA DE EMPREENDEDORISMO E INOVAÇÃO

O Vale do Silício apresenta uma combinação única de pessoas e ideias que formam o seu alicerce. A atração de imigrantes qualificados, o foco em educação na área de ciências, tecnologia, engenharia e também no campo das ciências humanas, bem como uma cultura que favorece a criatividade e o espírito empreendedor, são alguns dos elementos importantes para compreender a região que tem destaque em estudos e pesquisas.

A capacidade da região para atrair e reter imigrantes qualificados para atuar tanto em centros de pesquisa de ponta, como para desenvolver tecnologias e empresas inovadoras é chave para entender seu sucesso: a receptividade em relação à talentos vindos de todas as partes do mundo é vista como um combustível indispensável ao ecossistema de inovação do Vale do Silício. Pesquisas mostram que pelo menos um terço dos engenheiros e cientistas que formam a força de trabalho do Vale do Silício nasceu fora dos Estados Unidos e que cerca de 52% das *startups* têm pelo menos um imigrante como fundador (nos EUA



como um todo este percentual é de apenas 25%). Ao contrário de representar ameaça aos nativos, os imigrantes no Vale do Silício estão, na verdade, criando inovações, negócios, trabalho e renda.

Além da presença de imigrantes qualificados e empreendedores, o foco dado em educação tecnológica também chama a atenção. Nos últimos anos vêm aumentando os investimentos e ações para fortalecer a formação de jovens com as qualidades requeridas para a economia do século XXI, principalmente nas áreas de ciências, tecnologia, engenharia e matemática (conhecidas também pelo acrônimo em inglês STEM). Neste sentido, sobressaem ações como o desenvolvimento profissional do corpo docente, o uso de novas tecnologias em sala de aula, e também formação focada no empreendedorismo, como, por exemplo, jovens do ensino médio simulando a abertura de empresas e sendo treinados para apresentar ideias de forma objetiva e sucinta, no formato de *elevator pitch* (forma de apresentação de uma ideia de maneira rápida e efetiva, chamada assim pois tem a duração média de uma viagem de elevador).

Merece ainda menção a forte noção de empreendedorismo existente na sociedade norte-americana, onde ser empreendedor é muito respeitável, desejável e estimulado. No Vale do Silício, este traço cultural ganha contornos próprios – a cultura local é bastante voltada a resultados e a assumir riscos e, mesmo que nem todo mundo abra sua própria empresa, todos estão interessados em novas ideias. É comum, por exemplo, ver empresários que já abriram diversas empresas e que continuam investindo em novos negócios, mesmo que no passado suas ideias não tenham tido o sucesso esperado. Isso exemplifica um traço marcante da cultura local: a falha não é vista como uma condenação permanente, mas como parte do processo de aprendizado. Além disso, no Vale do Silício, empreendedorismo não está associado, como em muitos lugares, a muitas pequenas empresas familiares: os empreendedores do norte da Califórnia têm a tendência a focar em ideias que causem uma ruptura no mercado e que tenham grande potencial



de crescimento e assim atraíam os investimentos necessários. Os criadores de empresas não têm nenhuma dificuldade em vender suas empresas e/ou ideias originais e voltar para o laboratório para começar algo novo que será eventualmente vendido.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sucesso do Vale do Silício tem na inovação a base de sua sustentação. E esta inovação se faz presente não apenas na forma de produtos e serviços, mas se manifesta nas políticas públicas, na educação, na cultura, na maneira de fazer negócios, enfim, em uma enorme gama de instituições e práticas sociais, das quais este artigo descreveu apenas algumas, de modo a contribuir para a reflexão sobre oportunidades de criação e desenvolvimento de políticas de inovação e arranjos produtivos locais no Brasil.

Entretanto, apesar de nos últimos 15 anos o Vale do Silício ter propiciado o surgimento de algumas das mais rentáveis e inovadoras companhias do mundo, incluindo recentemente novos modelos de negócios ligados às redes sociais, é importante mencionar que a região não está isenta de dificuldades. Um exemplo é a eliminação de postos de trabalho: o número de vagas hoje é praticamente o mesmo que havia em 1995 (ano em que a empresa Yahoo foi fundada e três anos antes da criação da Google), mesmo com um crescimento populacional de cerca de 20%. Em meio a atual crise econômica, o número de pessoas que se encontram desempregadas – algo em torno de 100 mil – é o mais alto desde 1990.

Ainda assim, a economia do Vale do Silício vem demonstrando uma recuperação impressionante, visto que a região foi a última a ser atingida pela crise que tomou conta dos EUA nos anos recentes, e agora parece ser a primeira a dar sinais de retomada. O crescimento ali registrado se deve a alguns setores específicos, que juntos criaram mais de 42 mil vagas no decorrer de 2011. A máquina que faz girar a economia da região também dá sinais de



que voltou a se aquecer: em 2010 foram registradas mais de 13 mil novas patentes, o que representou 49% do total de registros feitos na Califórnia e 12% dos realizados em todo o país. Uma única categoria (computadores, processamento de dados e armazenamento de informação) deu origem a 40% das patentes requeridas pelas empresas do Vale em 2010. Ainda naquele ano, os investimentos de risco se expandiram 17%.

Não parece fácil replicar em outras partes do mundo o sucesso do Vale do Silício. Seu surgimento foi possível devido a uma combinação de fatores que ocorreram simultaneamente, dentre os quais se pode mencionar o fato de na região já estar em ebulição uma série de tecnologias avançadas, atividade que remonta ao início do século XX. Em acréscimo, havia um espírito de estreita cooperação entre universidades de ponta (Stanford, Berkeley e, mais tarde, São Francisco) e a indústria, no desenvolvimento de projetos comerciais de alta tecnologia. O Vale do Silício só se consolidou como um arranjo produtivo local de tecnologia da informação porque existia na região um clima propício para empreender e um ambiente institucional favorável: o processo para criação de companhias era simples e os custos financeiros do capital, moderados, o que permitia sobras de recursos para serem reinvestidas no próprio mercado. Havia também uma concentração na mesma região de conhecimento e talentos, com profissionais vindos de todo o mundo, e financiamento farto, sobretudo dos militares, para que se custeassem as pesquisas.

Outros experimentos semelhantes, como os que ocorrem em Austin, no estado do Texas, na região de Boston, em Massachusetts, ou mesmo na Índia, têm outros elementos facilitadores, mas que ainda assim não atingiram o grau de dinamismo e sofisticação do Vale. O desenvolvimento do Vale do Silício está intimamente ligado à longa história de industrialização e inovação da área da Baía de São Francisco e tem a influência de múltiplas variáveis. Além de ser o mais conhecido *cluster* no setor de tecnologia da informação, hoje a região observa o crescimento



de uma nova indústria ligada à biotecnologia e à economia verde, o que confirma a sua habilidade para gerar ideias, produtos e processos produtivos pioneiros. Esta vocação, aliada à fascinação e à flexibilidade para se reinventar em meio a crises e à emergência de competidores, é também uma lição para outras regiões do mundo que almejam competir e ter destaque na economia global do século XXI.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARREHAG, L. (et al.). *Accelerating Success: A Study of Seed Accelerators and Their Defining Characteristics*. Gothenburg: Chalmers University of Technology, 2012.

CASTILLA, E. J. *Networks of venture capital firms in Silicon Valley*. Int. J. Technology Management, Vol. 25, Nos. 1/2, 2003.

DASHER, R. *On the Dynamics of Silicon Valley*. Apresentação para a delegação do Brasil. Universidade de Stanford. Julho de 2012.

GERON, T. "Top Startup Incubators and Accelerators: Y Combinator Tops With \$7.8 Billion In Value". In: *Forbes*, 30 de abril de 2012. Disponível em: <<http://www.forbes.com/sites/tomiogeron/2012/04/30/top-tech-incubators-as-ranked-by-forbes-y-combinator-tops-with-7-billion-in-value/>>. Acessado em 20/08/2012.

KENNEY, M. (Ed.). *Understanding Silicon Valley: The Anatomy of an Entrepreneurial Region*. Stanford: Stanford University Press, 2000.

MARZANO, F. *Políticas de Inovação no Brasil e nos Estados Unidos: a busca da competitividade – oportunidades para a ação diplomática*. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2011.

NET VALLEY. *Silicon Valley History*. Disponível em: <[http://www.netvalley.com/silicon\\_valley\\_history.html](http://www.netvalley.com/silicon_valley_history.html)>. Acessado em 15/08/2012.



RANDOLPH, S. (et al.). *The Bay Area Innovation System*. San Francisco: Bay Area Council Economic Institute, 2012.

SAXENIAN, A. *Silicon Valley's New Immigrant Entrepreneurs*. San Francisco: Public Policy Institute of California, 1999.

SILICON VALLEY INDEX. Disponível em: <<http://www.jointventure.org/images/stories/pdf/2012index.pdf>>. Acessado em 14/08/2012.

U.S. FEDERAL GOVERNMENT. *A Strategy for American Innovation: Securing Our Economic Growth and Prosperity*. Disponível em: <<http://www.whitehouse.gov/innovation/strategy>>. Acessado em 25/08/2012.

**Eduardo Prisco Paraiso Ramos** é Cônsul-Geral do Brasil em São Francisco.

**Márcio Vitorino Vecchi** é Assistente Técnico do Consulado-Geral do Brasil em São Francisco.

**Fernanda Martinez de Oliveira** é Assistente Técnica do Consulado-Geral do Brasil em São Francisco.

---



## ***Notas sobre a Política de Inovação dos Estados Unidos da América***

Mauro Vieira

Carlos Henrique Angrisani Santana

Durante visita oficial à Casa Branca, em abril de 2012, a Presidenta Dilma Rousseff sublinhou a importância de o Brasil explorar novas oportunidades de cooperação com os Estados Unidos nas áreas de ciência, tecnologia e inovação, contando com a participação dos governos, dos setores empresariais e das instituições acadêmicas. Nesse sentido, e tendo em vista a implementação da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2012-2015), segue breve apreciação da política de inovação nos Estados Unidos. A primeira parte do texto faz referência ao papel fundamental da inovação no processo de desenvolvimento norte-americano e a segunda apresenta indicadores de inovação que lhe têm servido de alerta. A terceira seção avalia o alcance dos objetivos enunciados pelos programas públicos dos últimos três anos, a quarta seção apresenta algumas oportunidades de cooperação com o Brasil nessa área e, por fim, a quinta tece breves comentários sobre as políticas norte-americanas no campo da inovação.

### **“A NAÇÃO DA INOVAÇÃO”**

Define-se a inovação com base no trabalho de J. Schumpeter (1883-1950), como a criação de um novo produto, a descoberta de uma forma inédita de produzir, a organização do mercado de forma original e como o resultado da ação de um empreendedor que toma para si a execução da nova tarefa. Assim, a invenção transforma-se em inovação na medida em que altera o modo de operação da economia.



Segundo sublinhou Schumpeter, “o ponto essencial a reconhecer é que, quando se trata do sistema capitalista, estamos falando de um processo em evolução”.

Atualmente, e ainda que passíveis de críticas, as propostas teóricas mais difundidas para explicar a inovação nos EUA são (i) o modelo linear e (ii) o modelo da tríplice hélice. Segundo o desenho linear, a inovação resulta de fluxo que parte da ciência básica e avança para a ciência aplicada. A ciência aplicada torna-se manifestação prática das proposições da ciência básica e, caso o seu produto tenha apelo comercial, torna-se matéria ou técnica a partir da qual o empreendedor desenvolve um bem inédito para a economia. Apesar das insuficiências técnicas dessa abordagem, por décadas foi o principal modelo utilizado para explicar o processo de inovação. A referência ao tratamento linear resulta, entretanto, da sua ênfase sobre a importância da ciência básica no processo de inovação, mais do que da sua capacidade de previsão. O modelo da tríplice hélice, por sua vez, tem recebido crescente atenção por reconhecer a importância da cooperação entre as políticas públicas, os investimentos do setor privado e as pesquisas universitárias para a transformação de invenções em inovações. Conforme esboçado por Henry Etzkowitz, “é um modelo espiral de inovação que captura as múltiplas relações de reciprocidade que ocorrem a partir dos diferentes pontos no processo de desenvolvimento do conhecimento”. A primeira dimensão do modelo faz referência à transformação interna experimentada por cada “agente de inovação” (o ator público, privado ou acadêmico) por meio do fortalecimento do quadro científico do governo, investimentos na produtividade da empresa ou atividades de pesquisa acadêmica. A segunda refere-se à influência de um “agente de inovação” sobre o outro, o que se verifica, por exemplo, em políticas que promovem certos setores empresariais, a associação de empresas a universidades para financiar suas pesquisas ou nos prêmios que governos oferecem para estudos acadêmicos. A terceira dimensão da hélice refere-se a uma sobreposição das “redes trilaterais”, a partir da interação dos di-



ferentes agentes de conhecimento, cujo objetivo é criar novas ideias e desenvolver produtos inovadores. Quando se observa o processo de inovação dos EUA, fica evidente a interrelação que há entre empresas privadas e centros de pesquisa – acadêmicos ou públicos. O dinamismo do setor de defesa, por exemplo, que empregou mais de 1 milhão de funcionários, exportou aproximadamente 89,6 bilhões de dólares e respondeu por 2,23% do PIB, em 2010, depende da cooperação entre centros acadêmicos de excelência, de setor privado dinâmico e de incentivos do governo na forma de tributação simplificada e fluxo estável de contratos de pesquisa e compras.

Existem diversas formas para medir a inovação, as quais se dividem, em linhas gerais, entre (i) *input side*, que seriam os elementos necessários para gerar a inovação, como infraestrutura, sofisticação tecnológica, capital da empresa, e (ii) *output side*, que pode ser mensurado por variáveis como a riqueza, a competitividade ou o estoque de conhecimento da empresa em um período de tempo. O registro de patentes é considerado exemplo de variável *output* por tratar-se de novidade que possui fim prático e que passa por processo de avaliação externa (escritório nacional ou internacional de registro). Sem discordar da premissa de que a imitação é mais barata do que a invenção e reconhecendo o papel das patentes para recompensar e proteger o inovador, há quem questione a utilidade social das patentes em alguns setores, uma vez que podem incentivar comportamento defensivo das empresas – por considerações estritamente jurídicas – que em pouco contribuem para novas descobertas. O documento da OCDE, *The OECD Innovation Strategy: Getting a Head Start on Tomorrow* (2010), defende a combinação do que seriam fatores do *input side* e *output side* para avaliar a inovação, como o treinamento especializado, a disponibilidade de recursos para P&D, a promoção comercial, a atração de mão de obra qualificada e a organização institucional.

A inovação tem sido parte essencial da trajetória de desenvolvimento dos Estados Unidos. Líderes



históricos dos EUA, alguns deles pessoalmente envolvidos com invenções e inovações, como Benjamin Franklin e Thomas Jefferson, destacaram a importância do conhecimento e da tecnologia para o futuro do seu país. No primeiro pronunciamento que fez ao Congresso, o Presidente George Washington declarou: “não posso deixar de intimá-los para avançarem com presteza tanto na introdução de novas e úteis invenções do exterior quanto para a promoção da capacidade e da genialidade locais”. De colônia de povoamento a potência econômica, militar e política, boa parte do desenvolvimento do país resultou da criatividade e do desenvolvimento de técnicas de produção inovadoras, somados à disponibilidade de recursos e ao ambiente de liberdade econômica que viabilizou a competição e recompensou os mais eficientes.

A importância da inovação seguiu luzente durante os anos da Segunda Guerra Mundial e da Guerra Fria, quando as potências econômicas e militares disputaram lideranças para sinalizar a primazia de um modelo sobre o outro. Sob a sombra produzida pela passagem do Sputnik, em 1957, o Presidente Kennedy anunciou, em 1961, ambicioso objetivo para que os EUA vencessem a corrida espacial:

*Se vamos ganhar a batalha mundial em andamento entre a liberdade e a tirania... esta nação deverá comprometer-se a alcançar a meta, antes do final da década, de colocar um homem na Lua e retorná-lo em segurança para a Terra.*

De acordo com relatório do Escritório de Orçamento do Congresso (*Congressional Budget Office – 2007*), o governo norte-americano alocou crescente parcela do PIB nacional para pesquisa e desenvolvimento (P&D). Destinou 1,5% do PIB para P&D, em 1950 e 2,8%, em 1960. O mesmo relatório afirma que enquanto o PIB dos EUA aumentou, em média, 3,3% entre os anos 1953 e 2004, os gastos reais em P&D aumentaram 4,7% por ano no mesmo período.



A coordenação de ações entre governo, universidade e empreendedor, quando ocorre em um mesmo espaço geográfico, contribui para a formação de *clusters* de inovação. O *cluster*, conforme definição de Michael Porter, é a concentração geográfica de empresas interconectadas com organizações de apoio e de coordenação. No caso dos EUA, os *clusters* representam importante elemento para explicar o desenvolvimento de certas regiões do país e, na maior parte dos casos, contaram com a combinação de políticas públicas – geralmente, em nível estadual ou municipal – na forma de incentivos econômicos, infraestrutura adequada, capacidade de atração de mão de obra e a instalação de centros de produção de conhecimento. Os *clusters* podem variar de atividades tecnicamente avançadas, como a produção de equipamentos médicos, em Minnesota, para a produção de bens menos sofisticados, como móveis residenciais, na região nordeste do Mississippi. Observa-se, em linhas gerais, que existe relação direta e significativa da concentração geográfica com (i) patentes emitidas, (ii) gastos com P&D e (iii) emprego de mão de obra qualificada. A aglomeração geográfica de firmas de um mesmo setor contribui para desenvolver economias de escala, fortalecer as instituições que ali se encontram e promover o comércio.

O desenvolvimento da região conhecida como Vale do Silício ilustra a formação de importante *cluster* de inovação dos Estados Unidos. Na década de 1950, a região da Baía de São Francisco, localizada na parte norte do estado da Califórnia, era centro acadêmico de destaque, ao sediar a Universidade de Stanford, a Universidade de Santa Clara, e destacou-se como importante polo da indústria naval. Entretanto, a seção de pesquisa naval foi gradualmente trasladada para a região de San Diego, transferindo parte do estoque de mão de obra qualificada que ali residia. A fim de preservar o dinamismo da região, a administração da Universidade de Stanford e integrantes das comunidades vizinhas incentivaram a instalação de pequenas empresas dedicadas à ciência e à tecnologia. A



criação do Stanford Industrial Park, em 1951, contou com participação de empresas como Lockheed e General Electric e representou importante passo para fomentar a cooperação entre centros de pesquisa universitários, empresas de tecnologia e programas específicos de interesse do governo norte-americano. O resultado desse impulso abrangente para consolidar ecossistema inovador é que o Vale do Silício tornou-se epicentro da revolução informática do final do século XX e continua atraindo diversos projetos inovadores. Atualmente, hospeda empresas como Hewlett-Packard, Intel, Oracle, Pixar e Google e representa exemplo bem sucedido da cooperação entre incentivos públicos, capital social e a iniciativa privada.

Entre as décadas de 1980 e 1990, os EUA experimentaram período auspicioso de inovação. Em linha com o conceito schumpeteriano de “destruição criativa”, a economia norte-americana sobreviveu aos choques do petróleo, à crescente concorrência japonesa, à necessidade de reacomodação do setor manufatureiro local e logrou promover nova fase de liderança tecnológica e comercial. No entendimento de que o número de patentes registradas possa servir de indicador aceitável, ainda que imperfeito, do dinamismo no campo de inovação de um país, observa-se que os EUA haviam registrado, até 1985, 4,5 milhões de patentes, e em 1996 já haviam agregado quase 1 milhão de novas patentes sobre essa cifra. Diversos setores da economia abraçaram a emergência de novas tecnologias nas áreas de informática e telecomunicações, o que contribuiu para o aumento da produtividade e da competitividade norte-americanas. Ainda que com somente 5% da população mundial, os EUA responderam por parcela significativa da economia mundial. Representaram 20% da economia global, em 1980, e 25%, em 1990. Com relação à produtividade da mão de obra, dados do Bureau de Estatísticas de Trabalho do Departamento de Emprego apontam para uma média anual de crescimento de sua produtividade de 2,8%, no período de 1947-73, de 1,1%, entre 1973-79, e de 1,4%, entre 1979-1990.



Segundo John Kao, autor de *Innovation Nation* (2007), a liderança dos Estados Unidos no setor de ciência, tecnologia e inovação é produto de um sistema que preserva a liberdade de pensamento, beneficia-se de fluxo estável de imigração qualificada, valoriza – social e economicamente – os tomadores de risco e conta com sistema financeiro que conseguiu transformar novas ideias em produtos globais. Entretanto, não obstante os mais otimistas focarem nas vantagens comparativas que o país possui, vulnerabilidades macroeconômicas internas e a crescente competitividade externa exigem avaliação mais realista sobre as possibilidades norte-americanas no campo da inovação.

### SINAIS DE ALERTA

O início dos anos 2000 ficou marcado como fase de transição da economia norte-americana para um período de relativa turbulência. Emergiram sinais de retração relativa da produtividade da mão de obra que, combinados com piques de queda no mercado financeiro e o aumento do ceticismo sobre a sustentabilidade do mercado imobiliário, cristalizaram a sensação de incerteza na economia. No campo internacional, a crescente competitividade de economias em desenvolvimento, particularmente de Índia e China, somado às duas custosas incursões militares no Iraque e no Afeganistão, após os ataques sofridos em 11 de setembro de 2001, despertaram maior preocupação sobre a capacidade do país de alocar suficientes recursos para o campo da inovação.

No segundo mandato do Presidente George W. Bush, mesmo que este tenha reconhecido a importância de recuperar o nível de competitividade da economia por meio de programas de incentivo econômico e de promoção da educação – como na iniciativa “Nenhuma Criança Fica para Trás” (No Child Left Behind) –, o governo precisou implementar cortes de orçamento que afetaram as iniciativas de inovação. Informe da OCDE sobre gastos em ciência, tecnologia e indústria, no ano de 2008, revelou a tendência de



queda nos investimentos em inovação. O informe indica que 2,05% do PIB foi direcionado para P&D, em 2000, enquanto, em 2006, essa parcela diminuiu para 1,84% do PIB. Ademais, entre os anos 2006 e 2007, a Fundação Nacional de Ciências (NSF), órgão responsável por financiar pesquisa científica acadêmica dos EUA, recebeu ajuste orçamentário inferior ao índice da inflação para o mesmo período.

O contexto de volatilidade econômica sob o qual ocorreu a eleição presidencial em 2008 sublinhou o caráter estratégico da inovação para a recuperação do país. A Fundação de Informação, Tecnologia e Inovação (ITIF), centro de pesquisa não governamental que estuda políticas de inovação, divulgou estudo em 2008 para comparar os programas para tecnologia e inovação dos principais candidatos daquele ano, Barack Obama e John McCain. Em linhas gerais, ambos os candidatos reconheceram a gradual perda de liderança do país, tanto devido à competitividade internacional quanto à relativa ineficiência de algumas medidas adotadas em anos anteriores. Com relação ao Senador John McCain, verificou-se a tendência de concentrar suas propostas na criação de ambiente econômico favorável – com projeto de simplificação tributária, regulação pública limitada e política migratória inclusiva. No intuito de ilustrar o seu empenho para incentivar a inovação por meio do setor privado, McCain sugeriu criar prêmio de 300 milhões de dólares para desenvolver bateria com eficiência energética suficiente para impulsionar (*leapfrog*) o mercado de carros híbridos e elétricos. Já o candidato democrata defendeu a importância de o governo exercer papel mais ativo no processo de desenvolvimento da capacidade de inovar. Comprometeu-se a criar institutos para formar 30 mil novos professores escolares, duplicar o orçamento federal para pesquisa científica básica e aumentar a disponibilidade de recursos para financiar programas de energia limpa e tecnologias de saúde.

Ainda que os EUA continuem a ser a principal economia mundial, a gradual perda de participação do país em alguns setores da economia internacional é moti-



vo de preocupação para o governo norte-americano. Documento divulgado pela OMC, em 2009, informa a parcela do comércio mundial que foi ocupada pelos EUA: 21,7%, em 1948, 18,8%, em 1953, 14,9%, em 1963, 12,3%, em 1973, 11,2%, em 1983, 12,6%, em 1993, 9,8% em 2003, e 8,2%, em 2008. Por um lado, esses dados escondem a crescente relevância do comércio promovido por empresas estadunidenses que se localizam no exterior e exportam de volta para o seu país. Por outro lado, seria difícil negar que a economia norte-americana tem enfrentado crescente competição de economias em desenvolvimento por causa dos custos de fatores de produção estadunidenses e ao desenvolvimento de capacidade tecnológica própria naqueles países.

Em 2005, a Academia Nacional das Ciências encomendou documento ao Comitê para a Prosperidade na Economia Global do Século XXI, intitulado *Rising above the Gathering Storm*, para ajudar a esclarecer os desafios enfrentados pelo campo da inovação do país. O relatório do Comitê apresentou quatro recomendações interdependentes, em ordem de prioridade, para promover o dinamismo do país: (i) melhorar a qualidade do sistema de educação; (ii) dobrar o orçamento federal, nos próximos sete anos (2006-2013), para pesquisa básica em matemática, ciências físicas e engenharia; (iii) incentivar o ingresso de alunos universitários nas áreas de ciência, matemática e engenharia; e (iv) promover competitividade e atração de mão de obra estrangeira por meio de reformas nos sistemas tributário, de patentes e de imigração. As propostas do relatório foram utilizadas como referência para discussões sobre inovação e competitividade no Congresso norte-americano nos anos seguintes e resultaram na America COMPETES Act (2007), que apresenta ações específicas para recuperar a liderança na área de inovação.

Os integrantes do Comitê para a Prosperidade recordaram que a inovação ocorre em escala global e é processo multidisciplinar e tecnologicamente complexo, além de reiterarem que exige políticas que promovam a criatividade, a cooperação intersetorial



e a atração de mão de obra qualificada. Já em seu prefácio, o relatório frisa que “o enfraquecimento dos setores de ciência e tecnologia nos Estados Unidos corroerá a capacidade dos cidadãos de competirem por empregos mais qualificados”. Segundo o referido documento, os EUA passaram da condição de país exportador de produtos de alta tecnologia, com saldo de 54 bilhões de dólares, em 1990, a ser um importador, em 2001, com balanço negativo de 50 bilhões de dólares. Mesmo sem ignorar que a parte de menor valor agregado do processo de produção é transferida para outros países, preservando para os EUA a dimensão de maior valor agregado, o documento aponta para a tendência de a mão de obra norte-americana, em linhas gerais, concentrar-se em atividades de menor valor agregado. O relatório afirma que 44% do atual estoque de mão de obra está alocado em atividades de baixa remuneração, enquanto somente 29% trabalha em setores de remuneração alta.

Apesar de os Estados Unidos liderarem na formação universitária de quadros qualificados em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), ao contar com 18 das 25 principais universidades do mundo, a formação dos alunos nos níveis básico e médio nessas áreas permanece abaixo da média dos países da OCDE. Atualmente, menos de 40% dos alunos norte-americanos que ingressam em cursos de graduação de STEM chegam a completar o currículo. Além disso, o relatório afirma que, no ano 2000, 38% dos alunos de doutorado nos EUA haviam nascido fora do país. Essa tendência fica ainda mais clara na área de engenharia, onde 56% dos diplomas de doutorado de universidades norte-americanas, naquele ano, foram para alunos estrangeiros. Com relação à capacidade do país de atrair mão de obra qualificada, o informe recorda as implicações que os ataques terroristas de 11 de setembro de 2001 tiveram sobre as políticas de segurança nacional e destaca a importância de tornar o processo de concessão e renovação de vistos para profissionais qualificados, especialmente nas áreas de ciência e engenharia, mais ágil, a fim de evitar um “vácuo de inovação” no país.



Outro estudo amplamente citado pelo governo dos EUA para ilustrar o estado atual de inovação no país é o *Global Innovation Index* (GII), cujas edições contam com o apoio do Instituto Europeu de Administração (INSEAD). O GIi procura identificar os principais elementos que contribuem à inovação, ao utilizar variáveis de *input*: como instituições, capital humano, infraestrutura, sofisticação tecnológica e ambiente de negócios; e variáveis de *output*: como conhecimento, competitividade e riqueza. A primeira edição do GIi, em 2007, colocou os EUA na liderança do *ranking* de inovação, seguidos de Alemanha, Reino Unido e Japão. Já se identificavam, naquele momento, áreas onde o país era mais vulnerável, como em infraestrutura e educação. Para a terceira edição do GIi (2009-2010), os autores utilizaram 60 variáveis para medir o grau de inovação que ocorria em cada país. Nessa ocasião, os EUA ficaram na 11ª posição. Cabe ressaltar, porém, que o relatório GIi (2009-2010) alterou a metodologia utilizada para avaliar a inovação ao dividir o valor absoluto de cada variável de inovação pelo tamanho relativo da população. Essa alteração distorceu os resultados em favor de regiões menores, de renda alta e com economias centradas em serviços – os líderes da GIi (2009-2010) foram Islândia, Suécia, Hong Kong e Suíça. Com relação aos EUA, o documento afirma que houve uma redução na parcela do PIB alocada para P&D e que diversas empresas transferiram o processo de produção, por meio de *offshoring* – como o processo de realocação de processos de manufatura – e *outsourcing* – que consiste na subcontratação de atividades a entidades externas. No contexto da recuperação econômica norte-americana, o documento conclui que o país tem privilegiado “inovações incrementais”, que oferecem baixo risco e ganhos de curto prazo, no lugar de iniciativas de inovação mais arriscadas, mas que trazem ganhos de longo prazo.

Em 2010, a Academia Nacional de Ciências divulgou edição atualizada do estudo sobre a competitividade da economia norte-americana, com novas recomendações de ação, presentes no texto *Rising above the Gathering Storm, Revisited* (2010). Nessa ocasião, o



mesmo grupo de autores que redigiu o documento de 2005 iniciou a versão atualizada com declaração de que apesar das respostas positivas que resultaram do relatório anterior, a capacidade de competição dos Estados Unidos enfrenta desafios ainda maiores. Os autores apontaram para a turbulência econômica dos últimos anos e o persistente avanço mundial em educação, conhecimento, investimento e infraestrutura industrial. O relatório de 2010 reitera que uma crescente parcela dos empregos criados nos EUA está vinculada, de forma direta ou indireta, aos setores de manufaturados, ciências e engenharia, o que os torna estratégicos para a recuperação econômica do país. Fazendo eco às sugestões no relatório de 2005, o texto atualizado afirma que os principais ingredientes para a inovação são: (i) conhecimento novo, (ii) pessoas capacitadas e (iii) um ambiente que promova o empreendedorismo. Argumenta que é fundamental direcionar o investimento em educação às áreas onde se originam as inovações científicas, além de melhorar as condições para receber mão de obra qualificada e incentivar a atuação de empresas que atuam no campo de inovação. Entre as recomendações feitas, cabe destacar a capacitação dos professores que ensinam as matérias STEM e a necessidade de duplicar os recursos para P&D. O texto reconhece, além disso, que existe ambiente de crescente competitividade no cenário internacional e cita o aumento dos investimentos em P&D realizados por países em desenvolvimento – especialmente Coreia, China e Índia. Segundo texto da OCDE (2008), os países que não integram aquela organização respondiam, em 1996, por 11,7% dos gastos mundiais em P&D. Em 2005, já respondiam por 18,4% da parcela mundial de gastos em P&D.

### ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO (2009-2012)

A Estratégia de Inovação do governo Obama, anunciada em setembro de 2009, integrou programa econômico nacional que procurou privilegiar, em sua segunda fase, a dimensão de “recuperação” da atividade produtiva mais do que a dimensão de “res-



gate financeiro”, conforme afirmou o então Diretor do Conselho Econômico Nacional, Lawrence Summers. Assim, a Estratégia para Inovação (2009) concentra-se em (i) investir nas bases da inovação por meio da pesquisa básica, educação e infraestrutura; (ii) fomentar o empreendedorismo, por meio da competitividade empresarial e dos mercados de capital dinâmicos; e (iii) incentivar inovações nos setores de maior relevância econômica para o país.

Em 2011, o Escritório da Presidência dos Estados Unidos para Políticas de Ciência e Tecnologia (OSTP) emitiu novo documento que recupera a Estratégia de 2009 e agrega atividades adicionais. O texto da OSTP anuncia o objetivo de que, até o ano 2016, 98% da população deverá ter acesso à internet de banda larga. Reitera a necessidade de haver reforma no processo de concessão de patentes para tornar o processo mais ágil (de 25 para 12 meses) e reduzir os custos do sistema atual sobre o exercício da inovação. Para a educação, a Estratégia de 2011 anuncia a formação de 100 mil novos professores nas áreas de ciência, tecnologia, matemática, engenharia (STEM) assim como se propõe a melhorar a capacitação de todo aluno do ensino médio. A Estratégia de 2011 retoma, igualmente, meta declarada pelo governo de desenvolver tecnologias para a energia limpa no país, a fim de suprir 80% da matriz energética até 2035. De acordo com declaração do Presidente Obama, o desenvolvimento de energia limpa representa, a um tempo, desafio e oportunidade para a economia dos EUA, por reduzir a dependência da oferta de países politicamente instáveis e abrir novo mercado com alto potencial de lucro. O governo também destaca a importância de iniciativas que impulsionem o setor privado. O programa “Startup America”, por exemplo, contribui para a inovação uma vez que a Administração de Pequenas Empresas dos Estados Unidos (SBA) oferecerá 2 bilhões de dólares ao longo dos próximos cinco anos para companhias nascentes (*startups*). Além disso, o Presidente Obama apoiou proposta de crédito fiscal para atividades de P&D, bem como instruiu o seu governo a identificar novos “polos de inovação” aos quais apoiar diretamente.



A descrição das iniciativas acima ilustram o papel exercido pelo governo para promover a inovação, tanto pela criação de condições de mercado que incentivem o empreendedor quanto pela definição de ações em nichos de mercado que podem gerar externalidades positivas para o restante da economia.

Relatório da Fundação Nacional de Ciência (NSF) informa, entretanto, que o orçamento federal para P&D apresentou situação de relativa retração. Em 2010, foram destacados 148,9 bilhões de dólares para P&D e, em 2011, foram alocados US\$ 143 bilhões – o que representou uma queda de 3,8% entre os dois anos. Para 2012, porém, a NSF indica que espera um aumento de 3,3% do orçamento para pesquisa, chegando a US\$ 148,1 bilhões. Conforme comentado acima, o setor de Defesa é, de longe, o principal destinatário dos recursos de P&D da mencionada fundação. Esse setor recebeu US\$ 86,7 bilhões, em 2010, US\$ 82,1 bilhões, em 2011, e US\$ 82,3 bilhões, em 2012, o que representou, respectivamente, 58%, 57% e 55% dos recursos destacados pela NSF para os anos mencionados. O segundo principal destinatário de recursos para P&D, segundo a NSF, tem sido a pesquisa e a tecnologia espacial, que recebeu US\$ 8,2 bilhões, em 2010, e US\$ 8,4 bilhões, nos anos 2011 e 2012.

Em julho de 2012, John P. Holdren, Diretor da Assessoria da Presidência para Ciência e Tecnologia (OSTP), divulgou relatório apresentado ao Presidente Obama sobre os desafios enfrentados e os progressos alcançados para “captar as vantagens no setor de manufaturas avançadas”. O texto ressalta a importância do setor manufatureiro para a recuperação do país, uma vez que influencia as atividades econômicas em outras áreas: para cada US\$ 1 produzido em manufaturados, observa-se aumento de US\$ 1,35 no PIB. Reconhece, contudo, que esse setor tem experimentado perda gradual de participação relativa na economia. Em 1957, respondeu por 27% do PIB, mas, em 2009, essa participação caiu para 11% do PIB. Em 1962, o setor de manufaturados contou com 28% do emprego da mão de obra, mas, em 2010, havia



caído para 10%. Afirmou, igualmente, que o país tem perdido competitividade na exportação de produtos de alta tecnologia quando comparado a países como Alemanha, Japão, China e Coreia. A fim de contribuir para a recuperação econômica assim como para retomar a liderança do país na área de inovação, o relatório recomenda que sejam implementadas 16 atividades específicas, concentradas nos objetivos de: (i) facilitar a inovação, (ii) promover o desenvolvimento de novos talentos e (iii) melhorar o ambiente de negócios, conforme explicitados a seguir:

- (i) Facilitar a inovação: estabelecer estratégia nacional para manufaturas com tecnologia avançada, aumentar a P&D em tecnologias de ponta, criar rede de institutos nacionais de inovação, promover a cooperação entre universidades e a indústria e estabelecer portal eletrônico sobre pesquisas avançadas;
- (ii) Promover o desenvolvimento de novos talentos: corrigir concepções equivocadas sobre o setor de manufaturas, investir na formação de institutos técnicos, desenvolver novos mecanismos de capacitação, fortalecer programas universitários em áreas afins à manufatura, inaugurar programa nacional de estágios; e
- (iii) Melhorar o ambiente de negócios: reformar o sistema tributário, reduzir a burocracia, promover políticas que aumentem o comércio internacional e atualizar a política de energia nacional.

Segundo o Global Innovation Index (GII) 2011-2012, divulgado em julho do ano corrente, os EUA recuperaram uma posição com relação ao ano anterior, situando-se em 10º lugar. Com base em mais de 84 variáveis de medição, o texto ressalta a importância do empenho político para preservar os investimentos em P&D, especialmente devido às dificuldades econômicas dos últimos anos. Destaca, nesse sentido, países como os EUA, a França e a Coreia por procurarem formas para preservar os seus programas de P&D, apesar das medidas de austeridade que



resultaram da turbulência econômica dos anos 2008-2009. O GII 2011-2012 reitera observações sobre a necessidade de os EUA investirem em infraestrutura, simplificarem o sistema tributário e atraírem mão de obra qualificada em ciências básicas, engenharia e matemática. Entretanto, não deixa de reconhecer a capacidade de liderança que o país ainda exerce sobre a inovação, uma vez que possui amplo mercado consumidor, nível de renda alto e centros de pesquisa de excelência.

Conforme explicitado pelos programas do atual governo, a inovação no setor de energia renovável representa importante objetivo para o país. Durante sua campanha para a presidência, em 2008, Barack Obama prometeu reduzir o consumo de energia fóssil do país em 50%, até 2030, por meio da utilização de energia limpa, fontes diversificadas e tecnologia mais eficiente. A dependência de energias fósseis (i) aumenta os custos econômicos, devido à volatilidade do mercado internacional, (ii) ameaça a segurança nacional, por depender da oferta de países politicamente instáveis, e (iii) traz prejuízos ambientais, por agravar os riscos da mudança climática. Nesse sentido, os EUA investiram, em 2011, US\$ 48,1 bilhões em programas de energia renovável, com incentivos diretos e indiretos – um aumento de 42% com relação ao ano anterior. Segundo dados do Centro PEW de Mudança Climática Global, os EUA mantêm-se entre os maiores investidores em energias renováveis, particularmente nas variantes eólica, solar e biocombustíveis, com aumento dos investimentos de US\$ 33,7 bilhões, em 2010, e US\$ 48 bilhões, em 2011. Atualmente, investimentos em energia solar, biocombustíveis e eficiência energética têm concentrado boa parte dos recursos alocados pelo governo. Nessa área persiste, contudo, o desafio de transferir invenções geradas nos laboratórios em produtos comercializados (“vale da morte das inovações”), a menos que o governo contribua de forma eficaz para facilitar a transição. Parte da explicação para essa dificuldade deriva do complexo sistema de regulação pública, da dificuldade de acesso ao capital inicial (*startup*



*capital*) e dos altos custos de entrada no mercado de energia. Nesse sentido, o relatório do Assessor da Presidência para Ciência e Tecnologia, de julho de 2012, destaca a importância de atualizar a política nacional de energia e recomenda a adoção de medidas para (i) aumentar a eficiência energética, (ii) diversificar as fontes domésticas de energia, (iii) incentivar o desenvolvimento de fontes renováveis e (iv) direcionar a economia para atividades com baixa emissão de carbono. Não se pode deixar de mencionar, contudo, que alguns programas de incentivo à energia renovável nos EUA têm produzido impactos negativos ao tomarem a forma de subsídios e medidas protecionistas que afetam os fluxos do comércio internacional e, em muitos casos, prejudicam economias em desenvolvimento. O caso mais óbvio é o do etanol de milho, que beneficiou os produtores norte-americanos por meio de políticas que restringiam o acesso de produtos estrangeiros e dificultaram a competitividade internacional.

### BRASIL – ESTADOS UNIDOS: OPORTUNIDADES DE COOPERAÇÃO

Com relação às oportunidades de cooperação entre Brasil e Estados Unidos, no campo da inovação, a visita da Presidenta Dilma Rousseff, em abril de 2012, propiciou a ambos os governos a ocasião para reafirmarem o bom andamento das relações bilaterais assim como para lançarem novas parcerias. Durante a visita da Presidenta Rousseff ao estado de Massachusetts, onde participou de eventos nas universidades de Harvard e MIT, foi dado grande destaque ao programa “Ciência sem Fronteiras”. Em discurso que proferiu na Universidade de Harvard, a Presidenta recordou que o Brasil está determinado a impulsionar a ciência, a tecnologia e a inovação como elemento estratégico para o seu desenvolvimento. Como é sabido, o programa Ciência sem Fronteiras foi lançado como parceria entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e o Ministério da Educação, pelo qual o Brasil oferecerá mais de 100 mil bolsas de estudo para que alunos de graduação e pós-



-graduação façam estágio no exterior e mantenham contato com sistemas educacionais competitivos em relação à tecnologia e à inovação. Tendo em vista a presença de universidades e centros de pesquisa de excelência nos EUA, espera-se que este país seja um dos principais sócios na iniciativa brasileira. No ano de 2011, havia 882 alunos brasileiros em instituições acadêmicas norte-americanas, com bolsas de estudos da CAPES/CNPq, sendo 532 alunos de graduação e 350 de pós-graduação. Entre os meses de janeiro e agosto de 2012, no âmbito do projeto Ciência sem Fronteiras, 2.354 alunos de graduação e pós-graduação já iniciaram cursos acadêmicos em 288 instituições estadunidenses que participam do programa, o que aponta para a significativa adesão e o dinamismo da referida parceria.

A cooperação entre Brasil e Estados Unidos pode contribuir para a produção de inovações em ambos os países. Existem diversas áreas onde a parceria dos dois países tem fomentado o desenvolvimento econômico e a descoberta de novas tecnologias, como em pesquisa agrícola (EMBRAPA-Labex-USDA), engenharia espacial (AEB-INPE-NASA) e energia renovável (parceria EMBRAER-GE-Amyris para desenvolver biocombustível de aviação), para mencionar algumas. Mais recentemente, a Comissão Mista Brasil-EUA de Ciência e Tecnologia reuniu-se em Brasília (12-13/04/12) e acordou incentivar, além dos projetos entre centros universitários, o intercâmbio de experiências entre funcionários de CNPq, CAPES, ABDI, EMBRAPA e FINEP, pelo lado brasileiro, com a Fundação Nacional de Ciências (NSF) e demais instituições relevantes norte-americanas. Acordaram intercambiar informações sobre os marcos regulatórios para inovação nos dois países e destacaram o potencial das áreas de biotecnologia e nanotecnologia. Decidiram impulsionar, igualmente, diálogos comerciais para fomentar parcerias público-privadas entre os dois países, envolvendo, entre outros, o MCTI, a FINEP, a ABDI, o MDIC, a CNI. Nesse sentido, e ecoando as declarações da Presidenta Rousseff, é importante vislumbrar e promover caminhos adicionais de cooperação para a inovação, especialmente por



meio do intercâmbio de experiências e a facilitação de comércio que contribua para os desenvolvimentos econômico e social dos dois países.

## CONCLUSÃO

No atual contexto de recuperação econômica dos Estados Unidos, tendo em vista os desafios gerados pela competitividade de economias em desenvolvimento e as dificuldades para equilibrar variáveis macroeconômicas internas (déficit público e desemprego), fica clara a importância da inovação para o desenvolvimento do país. Dessa forma, observa-se o esforço do governo de Barack Obama para recuperar essa liderança por meio de programas de assistência direta assim como pela promoção de medidas que fomentem o campo da inovação e o empreendedorismo. A particularidade dos Estados Unidos resulta da concentração de sinergias criadas pelo fluxo de mão de obra qualificada, infraestrutura relativamente moderna e uma economia de mercado que incentiva a criação e recompensa as tentativas bem-sucedidas. Os EUA possuem ecossistemas de inovação que fomentam o desenvolvimento de novos produtos e alimentam círculo virtuoso entre (i) os fatores para o trabalho – infraestrutura, capital e mão de obra –, (ii) a produção de conhecimento inédito – na forma de um produto ou técnica de produção – e (iii) a comercialização dessa novidade no mercado. Verifica-se, ademais, a importância do papel do governo para contribuir com o processo de inovação, tanto como propulsor de programas de pesquisa, quanto como ator capaz de corrigir falhas de mercado e auxiliar iniciativas nascentes de inovação.

Mesmo as avaliações mais pessimistas sobre o estado atual da inovação no país fazem referência à criatividade e ao espírito empreendedor norte-americano. Apontam para os diversos momentos na história em que, por meio da genialidade – espontânea ou talhada pela persistência –, os EUA preservaram sua liderança no sistema econômico internacional. Entretanto, para além dos elementos



sociais que contribuem para a inovação, fica clara a importância de o espaço geográfico poder contar com infraestrutura adequada, políticas que estimulem o empreendedorismo e elementos de atração da mão de obra qualificada. O trinômio de capital-conhecimento-incentivos públicos tem servido para o nascimento de *clusters* de inovação nos EUA, o que aponta para os ganhos de haver coordenação de políticas – nos planos federal, estadual e municipal – que incentivem a P&D, sejam atrativas para a mão de obra estrangeira qualificada e garantam ambiente de negócios favorável.

Com relação ao impulso nos EUA para alcançar os índices de inovação desejados, salienta-se a relevância de haver cooperação entre governo, universidades e empresas, criando ecossistemas de inovação que produzam círculo virtuoso de investigação científica e prosperidade. Em um país que foi expoente econômico e tecnológico nas últimas décadas, a relativa perda de espaço no campo da inovação inspira novas ações para investimentos na sua estrutura produtiva. A crescente competitividade de algumas economias em desenvolvimento, como as dos BRICS, a gradual perda de eficiência em alguns setores da economia norte-americana e a necessidade de melhorar o nível da preparação técnica das gerações futuras de cientistas e empreendedores do país atestam para a urgência dessa recuperação. Assim como o sobrevoo do Sputnik, em 1957, serviu para impulsionar o lançamento das missões espaciais dos anos 1960, as recentes declarações de preocupação de autoridades públicas norte-americanas mostram que o país experimenta, também hoje, importante desafio para retomar a liderança no campo da inovação.

**Mauro Vieira** é Embaixador do Brasil em Washington.

**Carlos Henrique Angrisani Santana** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Washington.

# ***Filipinas***

---

*As Filipinas e a inovação*



## **As Filipinas e a inovação**

George Ney de Souza Fernandes

### INTRODUÇÃO

Sem retroagir à ocupação malaia da maior parte das 7.107 ilhas que compõem o arquipélago das Filipinas, o segundo maior do mundo, e sem ceder à tentação de teorizar sobre o que é ou não inovação, com o objetivo de encorpar o texto, visível em tantas formulações acadêmicas e diplomáticas, vou procurar descrever, de forma sintética, o que tem feito o atual governo, de Benigno Aquino III, no poder há pouco mais de dois anos.

Em 2010, o povo filipino manifestou, nas urnas, sua inconformidade com a corrupção, o clientelismo, a escravização de seus valores aos interesses das potências coloniais. Após três séculos de convento e 50 anos de Hollywood, Espanha e Estados Unidos não eram mais – e são, cada vez menos – modelos a emular.

Inovação e democracia, assim, nas Filipinas, estão intimamente ligados, na busca de uma fórmula original, aceitável para o país. A herança deixada a Aquino incluía um déficit de 66.800 salas de aula, mais de 2,5 milhões de vagas nas escolas, um terço da população à margem do sistema de saúde, maciço desemprego, que faz do país um dos maiores exportadores de mão de obra do mundo – dentre outros indicadores pavorosos. Era preciso ousar, criar, inovar. Aquino fez do combate à corrupção sua grande bandeira política e ética de governo. Além disso, inovou no corte de despesas, introduziu as parcerias público-privadas, instituiu o “*conditional cash transfer*”, nos moldes do nosso bolsa-família, o mercado filipino se ampliou, a economia cresceu.

### OS DADOS NOVOS

No primeiro trimestre de 2012, o PIB cresceu 6,4%, em relação ao mesmo período do ano anterior. A cifra



se sustentou, e no terceiro trimestre já alcançou 7,1%, número só superado pela gigantesca economia chinesa na Ásia. Segundo a *Bloomberg Business Week*, as Filipinas podem ser “o próximo tigre asiático”.

Ao mesmo tempo, como fruto da PPP, explodiu a construção civil. Em 2010, havia 760.357 beneficiários do programa de habitação do governo. Hoje, são 3,1 milhões e a meta para o próximo ano é estender a propriedade da casa a 3,8 milhões de habitantes. Como? Pelo reconhecimento da falência do Estado paternalista e a abertura de fontes de financiamento para a iniciativa privada. Hoje, os 40 maiores grupos de empreiteiras do país estão com sua carteira de projetos lotada, sem possibilidade de expansão, salvo pelo investimento externo, que começa a fluir para o país.

Na saúde, o quadro de melhoria se repetiu: em meados de 2012, as estatísticas demonstravam que 1.672.977 mães passavam por controles regulares de saúde; 1.672.814 crianças tinham sido vacinadas contra a diarreia, poliomielite, sarampo e várias outras doenças, como hepatite A e B, tifo e tétano. Se, em 2010, apenas 62% dos filipinos tinham acesso ao sistema oficial de saúde, hoje mais de 85% são filiados. Em outras palavras: desde 2010, mais de 23,3 milhões de filipinos, em uma população de cerca de 100 milhões, passaram a ter acesso aos serviços de saúde. Foram identificadas e catalogadas as 5,2 milhões de casas, em todo o país, com piores condições de habitabilidade. Todos os moradores de tais casas, a partir do próximo ano, vão se beneficiar dos programas de saúde “PhilHealth” criados para os trabalhadores filipinos, que para ele descontam um percentual ínfimo de seus salários. Porém, no caso dos moradores das casas mais pobres, o programa não terá custo algum. Quem pode paga por quem não pode.

Especial relevo deve ser dado ao programa de combate à dengue, que constitui uma das áreas de maior interesse na cooperação com o Brasil. O Ministério da Ciência e Tecnologia, em parceria



com o Ministério da Saúde, desenvolveu eficaz e engenhoso sistema de atração e infertilização do mosquito transmissor da dengue. O *kit*, que já foi apresentado às autoridades brasileiras, na 2ª Reunião do Comitê de Consultas Bilaterais, em novembro deste ano, em Brasília, não custa mais que meio dólar. Tudo isso desenvolvido pelo estímulo à pesquisa local, sem qualquer cooperação externa. Os números são impressionantes: no município de Budkinon, onde se registrava a maior incidência da doença, em 2010, a quantidade de infectados baixou em 97% após um ano; nas cidades de Ballesteros e e Claveria, na região mais pobre do país, de 228 casos registrados em 2010, apenas oito foram reportados em 2011.

O segredo? De novo, estímulo governamental à pesquisa, parceria com as universidades privadas, campanhas de esclarecimento da população.

As melhores condições de alimentação, saneamento e saúde redundaram, também, em melhor e maior acesso à educação. O quadro de carência de salas de aula e carteiras registrado em 2010 deve ser reduzido a zero, no final do ano de 2012. Também com a parceria da iniciativa privada, em 2012 deverão ser produzidos 61,7 milhões de livros didáticos. Vale dizer, um livro por aluno.

Quanto ao mercado de trabalho, a taxa de desemprego baixou dos 8% em 2010 para 7,2% em 2011 e 6,9% em 2012. Para isto, um dado contraditório: o governo estimulou o emprego no exterior. O número de expatriados vem aumentando ano a ano. Já são mais de 10% do total de filipinos, que remetem para o país quase 10% do PIB nacional.

No desenvolvimento agroindustrial, as Filipinas, um dos grandes produtores e consumidores mundiais de arroz, e o maior do mundo de cocos, também tem algo a mostrar, em termos de inovação: o coco começa a deixar de ser exportado *in natura* para ter seu valor agregado por força de novas tecnologias: a água de coco, tratada, passou a ser utilizada pelos



fazendeiros filipinos; a pasta de coco (copra) é usada para alimentação e para fins medicinais; a fibra e a casca, para um também engenhoso processo de trançamento para contenção de encostas e para o replantio de áreas esgotadas. Especial destaque deve ser dado também ao geotêxtil a partir do coco. Enfim, nada se perde do vegetal. De novo, a tecnologia está aliada à política: deu-se continuidade, para o desenvolvimento de todos os projetos, ao Programa de Reforma Agrária iniciado por Cory Aquino, logo após a queda de Marcos.

Em consequência da boa governança na agricultura, a produção de alimentos aumentou, os preços não flutuam, os salários passaram a ser estáveis, a inflação foi controlada e a economia cresce.

### ONDE ESTÁ A INOVAÇÃO? ALGUNS EXEMPLOS

- *Na exploração das energias renováveis.* As Filipinas não têm petróleo e importam carvão, para produzir a poluente energia térmica. Através de parceria com universidades, o país passou a desenvolver a energia geotérmica, proveniente das inúmeras fontes vulcânicas, para o que espera contar também com a parceria do Chile. O governo pretende, do mesmo modo, desenvolver a energia solar, a eólica e a bioenergia, sendo este último campo promissor para o Brasil.

Se, dos 39 megawatts de energia produzidos em 2010, o país passar para mais de 300 em 2015, como se pretende, 89 mil novos empregos serão criados. O desenvolvimento da biomassa beneficiará ainda cerca de 577 mil famílias de camponeses. Para o desenvolvimento do biodiesel e bioetanol, que atualmente as Filipinas importam de países como o Vietnã, também há interesse na participação do Brasil. Não desprezível, ainda no setor, está a tecnologia do “biococo” como combustível: nove usinas já operam no país, com capacidade de produção de mais de 390 milhões de litros por ano.



- *Na parceria público-privada para o desenvolvimento do turismo*, onde o país não pode competir com as vizinhas Tailândia e Indonésia, por exemplo. Desde 2010, o setor vem crescendo 7% ao ano, mas os 4,5 milhões de turistas esperados para 2012 ainda são muito pouco. O caminho escolhido para destravar o setor é o da privatização da operação e ampliação de aeroportos, das malhas rodoviária e ferroviária, do sistema de metrô de superfície de Manila.
  
- *Nos novos modelos de incentivo para a agricultura*, como a criação de cooperativas para estocagem de bancos de sementes, e a construção, pelo governo, de estradas fazenda-mercado distribuidor.
  
- *No incentivo às universidades privadas para a criação de novos cursos de ensino superior*, em nível de bacharelado e pós-graduação, voltados para o desenvolvimento socioeconômico. É o caso, por exemplo, dos cursos de: a) gerenciamento empresarial: busca desenvolver as capacidades de desenvolvimento integral em bem formados profissionais, com uma visão abrangente da sociedade que os circunscreve, maturidade emocional, boa forma física, sustentação moral e agudeza mental – isso, para trabalhar em campos os mais diversos, como o da agroindústria, impressão, aquicultura, construção civil, gerenciamento de restaurantes e o setor exportador, só para citar alguns; b) desenvolvimento internacional: mais que relações internacionais, volta-se para o campo da interdependência multidisciplinar das instituições políticas com as econômicas e procura preparar o aluno para ser um profissional competente, comprometido com os valores da cidadania, da governança democrática e do bem comum; c) educação e desenvolvimento humano: mais do que um pedagogo, procura oferecer uma formação envolvendo, além da tradicional psicologia, sociologia, artes liberais, gerenciamento, economia, organização e métodos, matemática, língua e literatura; d) engenharia do terceiro milênio: não quer formar o engenheiro convencional, mas um engenheiro que tenha raízes na multidisciplinaridade e na integração, que possua



habilidade para a comunicação, para trabalhar em equipe, capacidade de raciocínio em termos de sistemas complexos, relacionamento com outras línguas e outras culturas.

Termino aqui. A lista, é claro, está longe de ser exaustiva, mas gostaria de enfatizar especialmente este último ponto, o da parceria com as universidades. Não há desenvolvimento sem educação. Não há educação sem visão de futuro. Existem, no momento, excelentes oportunidades de cooperação Brasil-Filipinas na matéria. Trata-se, apenas, de mobilizar universidades brasileiras para a criação de instrumentos que se transformem em campos de ação efetiva.

**George Ney de Souza Fernandes** é Embaixador do Brasil em Manila.

---



# ***Finlândia***

---

*Políticas de inovação na Finlândia:  
a chave para o futuro*



## ***Políticas de inovação na Finlândia: a chave para o futuro***

Norton de Andrade Mello Rapesta  
Maila-Kaarina Riipa

O presente artigo analisará as políticas de inovação na Finlândia, situando-as em contexto histórico, político e econômico. Apresentará a evolução do sistema de inovação no país desde os anos 1960 até a atualidade e a maneira com que os frutos dos investimentos realizados em pesquisa científica, cooperação e desenvolvimento o salvaram de duas grandes crises econômicas.

Demonstrará como, em apenas 30 anos, a Finlândia, por meio da priorização de suas políticas de inovação, conseguiu superar seu antigo patamar de pobreza e tornar-se um país de economia forte, com alto nível de industrialização e tecnologia, sede de empresas com forte inserção internacional e detentor de um dos sistemas educacionais mais avançados do mundo.

Por fim, comentará como o estudo da bem-sucedida experiência finlandesa de incentivo à inovação poderá contribuir para a formulação de novas estratégias e implementação de iniciativas que beneficiem o sistema brasileiro de inovação.

### **INTRODUÇÃO**

No século XXI, ao se ouvir falar da Finlândia, uma associação quase imediata a tópicos como qualidade de vida, sistema educacional impecável e alto nível de desenvolvimento tecnológico vêm à mente. Parece distante pensar que, há apenas quinze anos, muitos achavam que a Nokia era uma empresa japonesa e que o país nórdico só possuía como atrativo o fato



de ser “a terra de Papai Noel”. No imaginário popular, a Finlândia não era muito mais do que um ermo e distante pedaço de terra subpolar. Tal imagem, apesar de estereotipada, possui, no entanto, uma origem histórica.

A história da Finlândia independente é, até os anos 1930, a de um país relativamente pobre, de economia predominantemente agrária e totalmente vulnerável aos choques externos; um país que muito sofreu nos anos 1940, em consequência da Segunda Guerra Mundial e que, nos anos 1950, ainda possuía metade de sua população e cerca de 40% de seu setor produtivo vinculados ao setor primário.

Nos anos 1960, a Finlândia ainda se encontrava abaixo da média mundial de desenvolvimento, com igual baixo nível de industrialização, além de uma economia dependente e desequilibrada. No entanto, aquela década foi marcada por uma inflexão geral no pensamento do governo e da população, dando início a uma grande corrida em prol do desenvolvimento e da industrialização, tendo as políticas de inovação como prioridade.

Segundo Tarmo Lemola<sup>1</sup>, a década de 1960 marca o momento em que os setores de ciência e tecnologia, pesquisa e desenvolvimento, passaram a ter sua importância econômica reconhecida e, por conseguinte, tornaram-se prioritários na atividade do governo. Ele divide em três fases a busca finlandesa por inovação: a primeira, nos anos 1960, fase inicial, com ênfase dada à orientação científica; a segunda, nos anos 1980, de orientação tecnológica; e a terceira, a partir dos anos 1990 e ainda vigente, da sociedade baseada no conhecimento (LEMOLA, 2003).

<sup>1</sup> Tarmo Lemola é um dos maiores teóricos e consultores em assuntos de inovação da Finlândia. Lemola é Sócio e Presidente do Conselho de Administração da empresa de consultoria em inovação Advansis Ltd., que presta consultoria ao governo finlandês desde 1975, tendo atuado também como Conselheiro de Ciência e Tecnologia da cidade de Boston, EUA.

## PRIMEIRA FASE: ORIENTAÇÃO CIENTÍFICA

Na primeira metade dos anos 1960, a Finlândia enfrentava desafios para conseguir suficiente credibilidade internacional para atrair investimentos externos que possibilitassem o desenvolvimento de sua in-



dústria e de sua economia. O crescimento econômico era lento por conta de uma balança comercial extremamente desfavorável. O clima, subpolar durante quatro meses por ano e muito frio durante outros seis, além dos altos impostos, eram igualmente fatores de repulsão das empresas estrangeiras. O setor produtivo era dependente de um único segmento, a indústria papelreira, de nível tecnológico bem abaixo de seus competidores externos.

Em meados daquela década e com vistas a uma solução para a superação desses obstáculos ao desenvolvimento, o governo finlandês resolveu adotar medidas de liberalização da economia, e buscou promover a Finlândia como um país aberto à industrialização e à cooperação, intensificando os processos de internacionalização. Como principal estratégia, optou pelo investimento maciço em duas áreas principais: pesquisa e desenvolvimento (P&D) e educação (BIEGELBAUER e BORRÁS, 2003, LEMOLA, 2003).

Era necessário investir em conhecimento. Foi baseada nessa premissa que a Finlândia implementou, seguindo o exemplo dos países escandinavos, sua primeira grande iniciativa em prol da inovação, ao adotar um sistema gratuito de educação e saúde.

Do final do século XIX até os anos 1960, sete universidades foram construídas. Com o foco do governo pautado na educação, em menos de uma década este número dobrou. Cabe mencionar que o investimento em educação e pesquisa teve continuidade em todos os governos seguintes, independente da matiz ideológica, e é uma constante na política do país. Hoje, segundo dados do Ministério da Cultura e Educação, a Finlândia, país de apenas 5 milhões de habitantes, possui 16 universidades, 25 instituições de ensino superior politécnico e de ciências aplicadas e oito institutos de pesquisa.

Naquela época inicial de busca pelo desenvolvimento, a pesquisa era o principal instrumento para a renovação da indústria. Em 1963, foi criado o Conselho de Política Científica (Science Policy Council), que



pretendia ser o corpo coordenador de um recém-estruturado Centro de Pesquisa e Desenvolvimento, reportando-se diretamente ao governo. Este conselho promoveu uma reforma no modelo administrativo dos centros de pesquisa (em número de seis, naquele momento), e passou a ser o ponto focal da relação entre eles e o Ministério da Cultura e Educação, o que facilitou o direcionamento dos fundos e a coordenação da prioridade dos projetos.

O referido conselho estabeleceu condições para o planejamento das políticas da área, que passariam a ser determinadas por um novo conselho central, denominado Academia da Finlândia (AKA), a quem os demais conselhos de pesquisa deveriam se reportar. Coube à Academia da Finlândia desenvolver e coordenar todo tipo de pesquisa, independentemente das fronteiras disciplinares. Isso permitiu a criação de novas instâncias de pesquisas e a disponibilização de mais subsídios para novos projetos (LEMOLA, 2003).

A AKA conta hoje com o principal fundo público de pesquisa e desenvolvimento do país, diretamente ligada ao Ministério da Educação e Cultura. Só no ano de 2012, a AKA financiará um total de 327 milhões de euros em pesquisa<sup>2</sup>.

Para o financiamento de pesquisa e desenvolvimento na área industrial especificamente, em 1967 foi criado o SITRA, um fundo de inovação comissionado naquela época pelo Banco da Finlândia, cuja missão é promover o desenvolvimento equilibrado do país, seu crescimento econômico, sua competitividade internacional e iniciativas de cooperação nacional e internacional (LEMOLA, 2003).

O SITRA, ainda em atividade, é uma das entidades públicas mais antigas da Finlândia. Tem como lema: “uma boa vida constroi-se juntos” e como missão: “a construção de uma Finlândia bem sucedida no futuro”<sup>3</sup>.

2 <http://www.aka.fi/en-GB/A/Academy-of-Finland/>

3 <http://www.sitra.fi/en/how-does-sitra-operate>

Em sua fase inicial, o foco do SITRA era encontrar maneiras que possibilitassem a formação de um



mercado finlandês competitivo no futuro. O Ministério da Indústria e Comércio começou, ao lado do SITRA, a apoiar a pesquisa para o desenvolvimento de produtos de empresas privadas, além de apoiar a pesquisa técnica. Com o SITRA, a Finlândia passou a buscar seu lugar como um ator internacional, indo ao encontro das grandes organizações mundiais. Em 1969, o país tornou-se membro da Organização de Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE), que naquela época contava com 22 países membros e que viria a suprir a Finlândia de valiosos estudos econômicos (LEMOLA, 2003).

Como consequência da criação dos dois fundos (AKA e SITRA), surgiu uma estrutura dualista, com a polarização da política para a ciência de um lado e para a tecnologia de outro<sup>4</sup>. A estratégia foi bem-sucedida, de tal forma que, durante a primeira metade da década de 1970, o país experimentou crescimento constante. Em 1973, foi celebrado o tão esperado acordo de livre comércio com os países da Comunidade Europeia, o que ampliou as possibilidades de alta industrialização, tão almejada. Naquele momento, os investimentos em cooperação educacional também foram reforçados e um grande número de estudantes finlandeses recebeu auxílio financeiro para realizar seus estudos no exterior, principalmente nos Estados Unidos e nos países europeus ocidentais, com vistas a qualificar a mão de obra finlandesa para o futuro.

O investimento e o crédito voltados à cooperação em geral também alcançou altos níveis naquela década, e o apoio doméstico ao modelo capitalista liberal foi praticamente unânime. Esse movimento como um todo tomou conta de todos os setores, e transformou a Finlândia, em meados dos anos 1970, em um país cujo PIB *per capita* atingiu os mesmos níveis do Japão e do Reino Unido, com uma das taxas de juros em poupança mais altas do mundo, de 8% ao ano (LEMOLA, 2003).

Apesar do rápido desenvolvimento em apenas dez anos, ainda não havia uma estrutura econômica

4 LEMOLA, Tarmo.  
*Transformation of Finnish  
Science and Technology  
Policy, Country Report,  
Science Studies 1/2003. p.57.*



sólida o suficiente para proteger o país de crises causadas por fatores externos. Esta vulnerabilidade às crises do mercado internacional viria a causar a descontinuação do período de prosperidade, devido, sobretudo, às crise mundiais do petróleo ocorridas na década de 1970 e no começo dos anos 1980.

Desde o final da década de 1970, a maioria dos países da OCDE já priorizavam o estímulo à inovação industrial, especialmente no que dizia respeito à tecnologia de informação, tecnologias de material e biotecnologia. O fato de o Japão ter se tornado, naquele momento, um exemplo de sucesso econômico e tecnológico, com sua política voltada ao desenvolvimento das ciências microeletrônicas, viria a encorajar outros governos, inclusive o finlandês, a seguirem o mesmo caminho.

Em busca de uma solução, o governo finlandês decidiu alterar o foco de suas políticas de inovação: a orientação científica deu lugar à tecnológica, com ênfase na área de informação. Foram intensificados, igualmente, os investimentos em cooperação na área de pesquisa e desenvolvimento (LEMOLA, 2003).

## SEGUNDA FASE: ORIENTAÇÃO TECNOLÓGICA

Explorar oportunidades abertas pelas novas tecnologias, em busca do crescimento econômico e da geração de empregos, foi o núcleo da estratégia de desenvolvimento da Finlândia nos anos 1980.

O governo finlandês criou, em 1980, o Comitê de Tecnologia, no qual os tomadores de decisão seriam todos os principais atores do setor tecnológico: membros do governo, técnicos e especialistas, empresários e pesquisadores. O esforço coletivo buscaria soluções para os desafios e criação de novas estratégias. O comitê precisava fortalecer as políticas de inovação tanto quantitativamente, por meio do aumento de recursos, quanto qualitativamente, pela alocação dos mesmos.



Havia um consenso nacional de que a solução estaria no desenvolvimento tecnológico e, em decorrência, foi criada, em 1983, a Agência Nacional de Tecnologia e Inovação (TEKES). À TEKES foram repassadas responsabilidades anteriormente gerenciadas e desenvolvidas pelo Ministério da Indústria e Comércio, tais como o gerenciamento dos empréstimos e subsídios à pesquisa e ao desenvolvimento, além da concessão de verbas para pesquisas técnicas com objetivos específicos. A agência passou a ser o órgão-chave para a implementação e planejamento da política de inovação tecnológica (LEMOLA, 2003).

Foram criados programas nacionais de tecnologia que serviram como importantes catalisadores de cooperação nacional, o que gerou uma mudança na estrutura de parceria nos projetos de cooperação, anteriormente baseados em acordos bilaterais, sempre entre universidades e indústrias, ou entre institutos de pesquisa técnica e indústrias. Com a TEKES, a cooperação passou a ser multilateral, pois empresas, universidades e centros de pesquisa começaram a implementar programas conjuntos<sup>5</sup>. A TEKES tornou-se, igualmente, a instância nacional para elaboração dos prerequisites de cooperação internacional e permanece, até hoje, como a principal gerenciadora de fundos para pesquisa aplicada à indústria na Finlândia. O orçamento do Estado tem prevista a alocação de 552 milhões de euros em 2012 ao fundo<sup>6</sup>.

Segundo Juha Kostiainen, Diretor de Comunicações e Relações Públicas do SITRA, em entrevista recente ao jornal *Helsinki Times*<sup>7</sup>, a criação da TEKES foi de extrema importância para que a inovação pudesse evoluir. De acordo com Kostiainen, “com a criação da TEKES, o SITRA, que antes era somente um fundo voltado para a pesquisa e desenvolvimento, pôde mudar seu foco, passando a ser um importante investidor na área de capital de risco (*venture capital*), nos anos 1980 e 1990”. Importante mencionar que o SITRA passou por mais duas mudanças significativas durante as últimas

5 Idem, *Ibidem*, p.60.

6 STÅHLE Pirjo (ed.), *Five Steps for Finland's Future*, Technology Review 202/2007, p. 1, e [www. http://www.stat.fi](http://www.stat.fi) ([http://www.stat.fi/til/tkker/2012/tkker\\_2012\\_2012-02-24\\_tie\\_001\\_en.html](http://www.stat.fi/til/tkker/2012/tkker_2012_2012-02-24_tie_001_en.html)).

7 CORD J. Davis, *Helsinki Times*, 23/08/2012.



décadas. Em 1991, deixou de ser parte do Banco da Finlândia, passando a ser um fundo independente, com tarefas definidas por lei e respondendo diretamente ao Parlamento. Depois do ano 2000, seu foco passou a ser o desenvolvimento da sociedade finlandesa como uma usina de ideias (*think-tank*) e iniciadora de projetos-piloto práticos, voltados para o desenvolvimento de forma estável e equilibrada, bem como o crescimento econômico, cooperação e competitividade internacional.

Voltando aos anos 1980 e às teorias de Tarmo Lemola, outra mudança significativa nas políticas de ciência e tecnologia finlandesas, além da criação da TEKES, foi o desenvolvimento de novos programas e organizações associadas à transferência de tecnologia, difusão e comercialização. Por todo o país foram implantados parques tecnológicos e centros de excelência. Empresas de transferência tecnológica foram criadas para comercializar os resultados gerados pelas universidades e centros de pesquisa.

De acordo com dois renomados economistas finlandeses, Pentti Vartia e Ylä-Anttila<sup>8</sup>, o desenvolvimento econômico da Finlândia na década de 1980 foi mais robusto do que na maioria dos países industrializados. A produção intensiva em conhecimento cresceu e o desenvolvimento técnico ocorreu muito rapidamente. O crescimento da produtividade foi maior, inclusive, do que na maioria dos países membros da OCDE. Como consequência, a parcela de produtos de alta tecnologia na pauta exportadora do país cresceu de 4%, no começo da década, para 11%, no início da década de 1990. A Finlândia também tornou-se o maior exportador de produtos de papel de alto valor (*high-value paper products*) do mundo. O valor agregado da indústria exportadora de papel era consideravelmente mais alto do que o dos principais competidores internacionais e, ademais, o crescimento das patentes finlandesas nos Estados Unidos foi o mais rápido do mundo. A performance finlandesa só era ultrapassada, à época, pelo Japão, Coreia do Sul e Taiwan, e o país ganhou o apelido de “o Japão do Norte”<sup>9</sup> (LEMOLA, 2003).

8 VARTIA Pentti e YLÄ-  
ANTTILA Pekka, *Kansatalous*  
*2021*, Taloustieto OY,  
Helsinki, 1996.

9 LEMOLA Tarmo, *op.cit*, p.61.



No começo dos anos 1990, no entanto, a recessão assolou o país, em decorrência de diversos fatores, em especial devido à crise pela qual passavam seus dois principais parceiros comerciais: a Suécia e a União Soviética (em colapso). Esse cenário teve forte impacto na economia finlandesa, por conta da redução de suas exportações. A crise econômica que se instalou entre 1991 e 1993 deveu-se, assim, a um superaquecimento econômico interno provocado pelo excesso de produção que não encontrou mercados importadores.

Logo após o fim da União Soviética, e até 1993, o PIB finlandês sofreu um declínio de 20%, com o mercado de ações em colapso e o valor da moeda chegando a sofrer 40% de desvalorização. As dívidas externa e interna cresceram astronomicamente e a taxa de desemprego alcançou 20%. Nesse período, a Finlândia, que havia, durante alguns anos, sido um dos países mais ricos do mundo em termos *per capita*, passou a situar-se abaixo da média dos países industrializados<sup>10</sup>.

A situação parecia irremediável. Entretanto, mais uma vez, devido às estratégias e políticas de inovação anteriormente aplicadas, que se baseavam no constante desenvolvimento da pesquisa, foi possível encontrar soluções para que, em menos de uma década, a economia estivesse recuperada.

10 Idem, *Ibidem*.

11 O Comitê para o Futuro (1993) gerencia pesquisas associadas a “estudos sobre o futuro” (*future studies*), incluindo a forma metodológica como as pesquisas são realizadas. O comitê também funciona como um corpo parlamentar que produz avaliações sobre o desenvolvimento tecnológico e seus efeitos na sociedade.

Segundo Dra. Paula Tiihonen, conselheira do Comitê para o Futuro<sup>11</sup>, a Finlândia sempre foi forçada a responder às mudanças mais rapidamente que os outros países, em especial por conta de novos fenômenos como: mercados de trabalho fragmentados, necessidade de aprendizado constante, rápido desenvolvimento das tecnologias modernas e aumento dos custos de manutenção do Estado de bem-estar social. Ao atravessar a crise que se seguiu ao colapso da União Soviética, “um país pequeno, sem grandes reservas de riqueza, sem grandes empresas que pudessem ser consideradas seguras... não tem outra opção a não ser resolver problemas o mais rápido possível”. Nesse sentido, nada facilita mais a rapidez



do pensamento do que a cultura e o conhecimento, dois elementos que a Finlândia já possuía em abundância naquele momento.

Para Lemola, o que salvou o país foi o fato de que as ideias que poderiam auxiliar a superação da crise foram desenvolvidas antes da recessão. Um sistema nacional de pesquisa desenvolvido em conjunto com o sistema educacional de excelência constituiriam as partes intrínsecas do sistema nacional de inovação finlandês. A atmosfera geral dominante na sociedade influencia profundamente a produção e a aplicação do conhecimento, assim como a cooperação entre diferentes atores.

*Ao iniciar-se o processo de internacionalização, deve-se enfatizar a necessidade de se priorizar a melhoria das condições gerais, para se poder criar inovações em âmbito nacional primeiramente (...). A recuperação da Finlândia mostra que, em política pública, a solução muitas vezes vem antes do problema. (LEMOLA, 2003 p. 62).*

É identificada nos anos 1990 a última transição da política de inovação na Finlândia. Durante o período de recuperação da crise, um novo conceito começou a se arraigar ao sistema nacional de inovação, o conceito de uma sociedade baseada no conhecimento.

Esse conceito foi desenvolvido primeiramente por pesquisadores da OCDE, no começo daquela década. As recomendações da OCDE, adotadas pela Finlândia, baseavam-se na observação de que o crescimento intensivo do conhecimento é de inegável importância para as economias nacionais e que, acima de tudo, a promoção deste conhecimento requer diferentes medidas de inovação política relacionadas à pesquisa e desenvolvimento, educação, condições competitivas, formulação de legislação e regulamentações apropriadas para a proteção da propriedade intelectual, redes de cooperação nacional e internacional e



exploração dos potenciais de transferência de tecnologia (LEMOLA, 2003).

### TERCEIRA FASE: SOCIEDADE BASEADA NO CONHECIMENTO

Nos anos 1990, o ambiente era favorável a implementação das medidas recomendadas pela OCDE, pois apesar de a taxa de desemprego na Finlândia ainda se encontrar no alto patamar de 15%, um desenvolvimento muito acelerado passou a ser observado na área da tecnologia da informação e comunicação, que viria a ser a base para a criação de uma sociedade baseada no conhecimento.

Lemola afirma que a atenção do país (governo e sociedade) voltou-se, quase que automaticamente, para a tecnologia da informação e comunicação, em função do visível crescimento do mercado desse setor no mundo e do igualmente rápido desenvolvimento desse setor industrial no país. Somada a isso, a premente necessidade de superação da crise econômica contribuiu para impelir a criação de uma infraestrutura adequada para permitir que a Finlândia seguisse rumo à competitividade internacional. Foi a época da ascensão da Nokia.

A Nokia é um dos maiores exemplos de que investimento em pesquisa e conhecimento aporta frutos a longo prazo. Embora não seja necessariamente de retorno imediato, tal investimento pode salvar toda uma economia no futuro. A empresa começou suas atividades em 1865, como pioneira na produção de pasta de papel. Desde seus primórdios, a Nokia possuía características de pioneirismo e empreendedorismo, adotando uma filosofia de sempre pensar no futuro, procurando antever as perspectivas de crescimento do mercado.

Os rumos dos produtos e o foco dos investimentos em pesquisa mudaram diversas vezes ao longo de sua existência, passando do papel à borracha,



fibra ótica, e até chegar à ideia da construção de uma divisão eletrônica, voltada para o setor de eletrodomésticos e, nos anos 1980, para as telecomunicações. A história da empresa é constituída de altos e baixos, contabilizando mais de 15 anos de prejuízos antes de sua ascensão. No entanto, sua tradição é a de optar por investimentos baseados em constantes pesquisas e estímulo contínuo à produção do conhecimento. Durante certa época, a empresa chegou a ser apelidada de “universidade” por conta das diversas experiências que promovia. Embora muitas vezes não tenham sido bem sucedidas, geraram extraordinário *know-how* para os que lá trabalhavam.

Foi graças a esse *know-how* e ao pensamento constantemente voltado para o que o mercado precisaria no futuro, que a ideia de investir nas telecomunicações teve sua origem. Em 1991, a empresa realizou a primeira chamada telefônica do mundo com tecnologia GSM. Uma revolução na tecnologia das telecomunicações que, em cinco anos, a transformou numa das maiores empresas do planeta<sup>12</sup>.

A mais importante diretiva do governo finlandês, em 1996, foi promover um aumento ainda maior dos investimentos no setor de pesquisa e desenvolvimento. Determinou que o investimento a ser realizado deveria atingir o equivalente a 2,9% do Produto Interno Bruto, até o ano de 1999. Como consequência, o financiamento do Estado em pesquisa, entre 1997 e 1999, cresceu em 250 milhões de euros. Os fundos para essa ação foram obtidos com a privatização de algumas empresas estatais.

A maior parcela dos recursos arrecadados foi canalizada para a TEKES, para programas de pesquisa e desenvolvimento industrial e programas de tecnologia. A segunda maior parte destinou-se à AKA, para universidades e pesquisa básica. Com os gastos mais altos no setor privado do que no público, o investimento da Finlândia em pesquisa e desenvolvimento atingiu o nível de 3,4% do PIB no ano de 2001.

<sup>12</sup> <http://www.finlandia.org.pt/public/default.aspx?nodeid=39509&contentlan=17&culture=pt-PT>



## CONCLUSÕES

De acordo com Tiihonen<sup>13</sup>, a realidade da Finlândia, até o começo deste século, era a de um país com um dos maiores números de especialistas em alta tecnologia *per capita* do mundo, um dos maiores produtores de telefones digitais, com um dos sistemas de banco eletrônico mais desenvolvidos, além de ser considerada a nação mais conectada do mundo, com uma das redes de processamentos de dados e áudio em fibra ótica mais sofisticadas do planeta.

Atualmente, o país vive um novo momento de contração econômica, embora continue com os elementos centrais de sua economia em condições positivas, superiores a outros países em crise na União Europeia. A Nokia perdeu sua posição privilegiada no mercado de celulares e enfrenta competidores que souberam inovar em um *timing* mais adequado. Em contrapartida, a empresa Rovio desenvolveu um aplicativo simples para *smartphones*, o jogo “Angry Birds”, um dos mais populares do mundo. Além das receitas advindas da comercialização do aplicativo, os personagens geraram grandes lucros com o *merchandising* de camisetas, brinquedos, chaveiros e até mesmo a construção de um parque temático.

Os desafios que se apresentam fizeram com que o país recuasse um pouco, não estando mais em primeiro ou segundo lugar em algumas estatísticas sobre qualidade de vida e melhor lugar para se viver, mas, ainda assim, a Finlândia se mantém, com seus 5,3 milhões de habitantes, entre os mais desenvolvidos no mundo.

A estratégia finlandesa de priorizar a política de inovação e as vitórias alcançadas devido a essa opção, são exemplo para o Brasil de que a continuidade de investimentos no sentido de construir uma sociedade voltada para o conhecimento é, mais do que um ato de inteligência, uma necessidade para o futuro.

13 TIHONEN Paula, *Innovation Case Study: The Need for Political Innovation*, *The Innovation Journal* (<http://www.innovation.cc>), 1998, p.1.



## BIBLIOGRAFIA

BIEGELBAUER Peter e BORRÁS Susana, *Innovation Policies in Europe and the US: the new agenda*, Cap. IV, Ashgate Pub., 2003.

CORD J. Davis, *Helsinki Times*, p.9, 23/08/2012

CORD J. Davis, *Helsinki Times*, p.9, 23/08/2012

LEMOLA Tarmo, *Transformation of Finnish Science and Technology Policy*, Country Report, Science Studies 1/2003.

STÅHLE Pirjo (ed.), *Five Steps for Finland's Future*, Technology Review 202/2007, introdução.

VARTIA Pentti e YLÄ-ANTTILA Pekka, *Kansatalous 2021* [A Economia da Finlândia em 2021], Taloustieto OY, Helsinque, 1996.

MINISTRY OF EDUCATION AND CULTURE, *Annual Report 2011*.

TIHONEN Paula, Innovation Case Study: The Need for Political Innovation, *The Innovation Journal* (<http://www.innovation.cc>), 1998, p.1.

Página oficial da Academy of Finland: <http://www.aka.fi>

Página oficial do The Finnish Innovation Fund (SITRA): <http://www.sitra.fi>

Página oficial de estatísticas do país: <http://www.stat.fi>

Página oficial da Embaixada da Finlândia em Portugal: <http://www.finlandia.org.pt>

**Norton de Andrade Mello Rapesta** é Embaixador do Brasil em Helsinque.

**Maila-Kaarina Riipa** é diretora do Centro Cultural Brasil-Finlândia.



# ***França***

---

*A política de inovação tecnológica da França*



## *A política de inovação tecnológica da França*

José Maurício Bustani

Ricardo Guerra de Araújo

Bertha de Melo Gadelha Abreu

### QUADRO GERAL DO SISTEMA DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NA FRANÇA

O sistema de inovação na França foi marcado essencialmente pelos investimentos e orientações estratégicas da política industrial do governo no período 1960-1970, os quais dotaram determinados setores da indústria francesa de vantagens tecnológicas duradouras, como no caso da EADS (aviões Airbus), do trem de alta velocidade (TGV) e da energia nuclear. As empresas francesas nos setores farmacêutico (Sanofi-Aventis, Ipsen), aeronáutico (Thales, Safran, Dassault) e nuclear (EDF) estão hoje entre as 500 maiores companhias privadas no mundo na área de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

Com a implementação da Lei de Programa para Pesquisa e a alocação de novos recursos financeiros no início da década de 2000, os gastos totais na França com P&D (dispêndio público e investimentos de empresas) cresceram de forma significativa por meio, entre outras, de políticas de financiamento indireto tais como o programa de Crédito Fiscal para Pesquisa (Crédit d'impôt recherche – CIR). Os dispêndios das empresas francesas (privadas e estatais) com P&D, depois de ter recuado durante vários anos ao longo da década de 2000, voltou em 2010 ao seu nível de 2001 (1,4% do PIB), o que representa, contudo, patamar ainda relativamente modesto em relação a outros países da OCDE. Somados os dispêndios públicos (0,8% do PIB) e os investimentos das empresas com P&D, chega-se ao total de 2,2% do PIB em 2010 (cerca de 48 bilhões de dólares), abaixo, portanto, da média dos países da OCDE, cujo índice



médio de dispêndios é de 2,3%. No Brasil, a título comparativo, as despesas totais com P&D corresponderam a 1,1% do PIB em 2008, de acordo com dados disponíveis do Banco Mundial, sendo grande parte desse total financiado pelo setor público e por empresas estatais (Petrobras), com reduzida participação do setor privado.

O nível de participação de investimentos em P&D por parte das empresas francesas (2010) situou-se em 50%, enquanto a média nos países da OCDE no mesmo período foi de 60% (45% no Reino Unido, 60% nos EUA, 67% na Alemanha, e 75% no Japão). Na China, o nível de participação das empresas (na sua esmagadora maioria estatais) nos gastos com P&D é de 70%. O reduzido nível de investimentos das empresas francesas decorre, entre outros fatores, do declínio da participação da indústria manufatureira nos dispêndios totais em P&D (apenas 12,3% em 2007, de acordo com dados da OCDE), da concentração excessiva dos gastos com P&D em setores de média e alta tecnologia (29,4%), particularmente na indústria automotiva (14%), além da pouca ou nenhuma participação de pequenas e médias empresas (PME) no esforço de pesquisa tecnológica.

Com efeito, as empresas com menos de cinco anos de existência são relativamente pouco inovadoras, sendo responsáveis, na França, por apenas 24,4% dos depósitos de patentes no âmbito do Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT, na sigla em inglês). Os maiores dispêndios em P&D são efetuados, portanto, por grandes empresas dos setores farmacêutico (Sanofi-Aventis, Ipsen), aeronáutico/espacial (Thales, Safran, Dassault), automobilístico (Peugeot, Renault) e nuclear (EDF, Areva). A título de ilustração, a Sanofi-Aventis foi a empresa líder europeia em investimentos em P&D em 2011, com cerca de 4,3 bilhões de euros.

Por fim, o financiamento da pesquisa pública pela indústria é limitado a 0,03% do PIB, o que revela uma fraca sinergia entre esses setores. Esses dados explicam em grande medida a paulatina perda de competi-



tividade dos produtos *fabriqué en France*, com algumas honrosas exceções, em relação aos seus vizinhos europeus, em especial a Alemanha que investiu comparativamente 2,8% do PIB em inovação em 2010.

### INTERAÇÃO DOS ATORES DE INOVAÇÃO: INICIATIVA PRIVADA, MEIO ACADÊMICO, POLOS DE COMPETITIVIDADE, INCUBADORAS, PARQUES DE INOVAÇÃO

Em 1999, foram criados serviços de valorização em organismos de pesquisa e universidades francesas a fim de adensar a relação universidade/ empresa. Os serviços de valorização desempenham papel de interface dos parceiros socioeconômicos, por meio da assistência aos projetos de criação de empresas, à gestão de patentes e a contratos de pesquisa com empresas.

Em 2004, uma nova política industrial determinou que a capacidade de inovação deveria ser o elemento primordial da competitividade francesa. Nesse sentido, criou-se o conceito de “polo de competitividade”, um arranjo local entre empresas privadas, centros de pesquisa e organismos de formação (universidades/ institutos), todos comprometidos com a parceria para o desenvolvimento de projetos de inovação. Com orçamento de 1,5 bilhão de euros para o período 2009-2011, atualmente 71 polos de competitividade estão distribuídos pelo território francês. O escopo de atuação é bastante diversificado e inclui áreas como aeronáutica/ espaço, energia, saúde, alimentação, tecnologias de informação e comunicação (TIC) e nanotecnologia.

Outra iniciativa relevante é a criação em 2006 do selo Institut Carnot, o qual vem sendo atribuído pelo MESP a laboratórios públicos de pesquisa que buscam formar parcerias com a iniciativa privada para pesquisa e transferência de tecnologia. Atualmente 33 Instituts Carnots reúnem cerca de 12 mil pesquisadores.

Com o mesmo objetivo, o governo francês estabeleceu Convenções Industriais de Formação para a



Pesquisa (CIFRE, na sigla em francês), que permite às empresas beneficiar-se de apoio financeiro para recrutar jovens doutorandos em parceria com um laboratório público de pesquisa. Desde a criação do instrumento em 1981, 12 mil teses foram defendidas, com taxas de emprego bastante elevadas quando do fim do período acadêmico do pesquisador.

O sistema educacional francês dispõe, ademais, de significativa taxa de concessão de diplomas de doutorado (cerca de 90%) nas áreas de ciência e engenharia, em que se ressalte o nível de excelência de algumas de suas instituições públicas, as chamadas “Grandes Écoles”. O desempenho francês na área científica e técnica, entretanto, revela-se moderado em nível internacional, pois o país conta com apenas algumas poucas universidades entre as 500 melhores do mundo e número relativamente limitado de publicações nos melhores jornais científicos.

As universidades e instituições de pesquisa públicas na França são, entretanto, particularmente ativas na comercialização de seus trabalhos, com quase 11% do total de depósitos de patentes no âmbito do Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT). Como se recorda, o PCT permite o depósito simultâneo de uma patente em vários países, além de estender o prazo para que o titular possa escolher em que países/ regiões irá finalmente depositá-la. O PCT também torna mais econômico o processo, em razão da oportunidade que oferece ao inventor de só decidir onde depositar definitivamente a patente ao término de 30 meses contados da data do registro.

No que tange a incubadoras de empresas inovadoras, cerca de 30 são até o presente momento reconhecidas pelo MESP. As incubadoras são estabelecidas em lugares com proximidade imediata de um sítio científico e oferecem apoio em termos de formação, conselho e busca de financiamento para todo tipo de projeto que implique a criação de empresas inovadoras. A taxa de sobrevivência para empresas criadas em coordenação com incubadoras é de cinco anos, bastante superior à média nacional francesa.



Ademais, o MESP lançou a iniciativa do Concurso Nacional de Apoio à Criação de Empresas de Tecnologia Inovadora, com ativa participação das incubadoras. A cada ano, os melhores projetos de criação de empresas de tecnologia inovadora são selecionados para receber fomento governamental por meio de recursos financeiros e acompanhamento adaptado às necessidades específicas. O concurso em apreço já contribuiu à criação de mais de mil empresas.

Outro forte elemento da dinâmica da política de inovação na França é o papel atribuído a parques tecnológicos (*technopôles*), geralmente estruturados como polos de competitividade. O Sophia Antipolis, fundado há cerca de 40 anos em Nice, no sul da França, é o maior parque de inovação do país, com 2.400 hectares. A zona comporta áreas residenciais, comerciais, equipamentos públicos e serviços, como midiateca, centros aquáticos, colégios e universidades e estação rodoviária. Com ações no âmbito europeu e mundial, o Sophia Antipolis tem por objetivo facilitar intercâmbios nos domínios da ciência, indústria e cultura. Reúne 1.400 empresas mundiais, 5.000 estudantes e pesquisadores e gera mais de 30 mil empregos, com pesquisas científicas nos seguintes campos: TIC, multimídia, ciências da vida, energia, gestão da água, dos riscos e do desenvolvimento sustentável. Anualmente, a Fundação Sophia Antipolis promove um fórum que reúne 400 debatedores dos 71 polos de competitividade da França.

Cumprе mencionar que parcerias entre os meios acadêmico, empresarial e centros de pesquisa foram estruturadas na forma de “redes ou associações” com o objetivo de aumentar a sinergia entre os atores da inovação. Os dois principais modelos franceses são:

- a. Réseau Curie: associação dedicada à valorização da pesquisa e à transferência de tecnologia. Compõem o sistema universidades, *grandes écoles* e diversos organismos de pesquisa franceses, bem como consultorias, empresários e investidores. A rede contribui para a difusão de boas práticas por meio da implementação de serviços e formação/valorização de profissionais;



- b. RETIS: associação que congrega centros europeus de empresas e de inovação, incubadoras, parques de inovação e polos de competitividade. Possui três missões principais: facilitação e comunicação em favor das estruturas de apoio à inovação; organização do sistema e formação de seus membros. O RETIS acompanha cerca de 12 mil empresas inovadoras francesas em seu desenvolvimento e estabelece, em coordenação com o Ministério das Relações Exteriores, ações internacionais.

A Estratégia Nacional de Pesquisa & Inovação (SNRI, na sigla em francês) foi lançada em 2009 pelo Ministério do Ensino Superior e da Pesquisa (MESP). Tal estratégia resultou da concertação de políticas de operadores de inovação tecnológica, de agências de financiamento, de atores socioeconômicos, associações e sociedade civil. Três setores-chave foram identificados para a criação de um modelo favorável à inovação: orgânicos; nanotecnologia e economia verde. No mesmo sentido, foram definidas as seguintes diretrizes prioritárias: (i) reforço das capacidades instaladas voltadas para a pesquisa tecnológica; (ii) incentivo ao desenvolvimento de novas empresas com alto potencial de crescimento e (iii) estímulo à transferência de conhecimento entre o setor público e as empresas, em particular as PMEs.

Sublinhe-se, finalmente, o esforço efetuado em nível regional, por meio da promoção de políticas de inovação, com a criação de agências e polos de competitividade, de modo a dotar as regiões francesas de maior autonomia e aportes financeiros para P&D.

### FINANCIAMENTOS PÚBLICOS À P&D

Com vistas a impulsionar a interação entre os atores de inovação, o governo francês propõe duas modalidades de financiamento à pesquisa, a saber:

- a. A Agence Nationale de la Recherche (ANR), criada em 2005, aporta financiamentos a projetos de pesquisa e valorização sob a forma de licitações



públicas. Tais projetos são selecionados por Comitês Científicos Setoriais. O financiamento a consórcios de laboratórios públicos-privados está organizado em seis eixos temáticos: ciências humanas e sociais; ecossistemas e desenvolvimento sustentável; energia renovável e meio ambiente; biologia-saúde; engenharia; procedimentos e segurança das TICs.

Os organismos públicos e as fundações de pesquisa utilizam o modelo de “custo marginal”, ao passo que os estabelecimentos públicos industriais e comerciais (EPIC) empregam o modelo de “custo completo”, no caso do projeto ser conduzido em parceria com uma empresa privada.

Em 2011, dos 6.319 projetos apresentados, a ANR selecionou 1.296 para apoiar, o que fez o montante de 557 milhões de euros. Duzentas e quarenta PMEs já participaram dos projetos desde a criação da agência. A ANR também é responsável pela gestão dos Instituts Carnot e colabora com projetos de pesquisa dos polos de competitividade.

- b. A OSEO é a empresa pública francesa responsável pelo financiamento dos projetos das PMEs. Com o fito de assegurar a continuidade da cadeia de financiamento, tal apoio ocorre em todas as fases do desenvolvimento da PME, como criação, retomada/ transmissão, crescimento, internacionalização e projetos de P&D e inovação.

A OSEO facilita o acesso aos créditos bancários sob a forma de garantias; cofinanciamento direto de investimentos de crescimento e de inovação das PMEs; parcerias tecnológicas e aporte direto de recursos à inovação por meio de subvenções e/ou antecipações de recebíveis, ao limite de 560 milhões de euros. Oitenta e quatro mil PMEs foram beneficiadas em 2011 com recursos do orçamento da OSEO, no montante de 31 bilhões de euros. PMEs criadas há mais de três anos poderão também valer-se do “Prêt Vert Bonifié”,



instrumento que financia investimentos imateriais e corporais até 40% do valor do programa, se houver viés específico de proteção ambiental.

O Programa de Apoio à Inovação Estratégica Industrial (ISI, na sigla em francês) permite conceder recursos até 10 milhões de euros para projetos colaborativos estratégicos entre instituições de pesquisa e empresas de até 5.000 assalariados. Em 2012, o programa de apoio à indústria deverá ser ampliado, com a criação do segmento OSEO Industrie, voltado para o fortalecimento de empresas de médio porte no tecido industrial francês. Este novo segmento poderá financiar até 10 bilhões de euros e, se conjugado com financiamento privado, até 20 bilhões.

### MECANISMOS INSTITUCIONAIS PARA ACELERAR A INOVAÇÃO

O apoio público às empresas tem crescido significativamente, sobretudo por meio de programas de financiamento indiretos, com base nos seguintes programas:

- a. **Crédit d'Impôt Recherche (CIR):** empresas estrangeiras que apresentem conteúdo de inovação podem receber isenção fiscal de até 50% no ano da instalação na França e 40% no ano seguinte para investimentos até 100 milhões de euros. O custo orçamentário para o tesouro francês foi estimado em 6 bilhões de dólares em 2010;
- b. **Plan d'Investissement d'Avenir (PIA):** com aporte de 42 bilhões de dólares, o Programa de Investimentos para o Futuro foi adotado em 2010, com vistas a relançar a competitividade da indústria francesa, por meio de dispêndios públicos adicionais, no horizonte de dez anos, em pesquisa, educação superior, inovação e desenvolvimento sustentável;
- c. **Jeune Entreprise Innovante (JEI):** isenções tributárias são concedidas a novas PME que des-



tinem parte de seu orçamento a P&D, de forma a estimulá-las a vencer as dificuldades dos primeiros anos de criação;

- d. Prime à l'Aménagement du Territoire Recherche-Développement-Innovation (PAT): um dos raros dispositivos de incentivo governamental direto ao investimento em P&D de empresas. Tem por objetivo "premiar" o incremento do esforço em P&D da iniciativa privada e é aplicável a empresas que invistam, pelo menos, 7,5 milhões de euros em inovação.

Em suma, a política industrial francesa implementada nesses últimos anos teve como objetivo principal reindustrializar o país por meio da reestruturação de setores identificados como estratégicos (digital, ambiental, energético, transportes, química e materiais novos).

No âmbito do PIA foram criados, por exemplo, o Fundo Nacional de Lançamento (2011) com 460 milhões de dólares e o Fundo Nacional para a Sociedade Digital (2010) com 2,6 bilhões de dólares para apoiar o desenvolvimento e o consumo de serviços digitais inovadores. O PIA também foi responsável pela criação dos Institutos de Pesquisa Tecnológica interdisciplinares com base em programas de parceria público-privada (2,3 bilhões de dólares) com vistas a criar centros de inovação de qualidade internacional. A Iniciativa de Grenelle para o Meio Ambiente (2007) favoreceu também a execução de políticas públicas (deduções fiscais, campanha de informação, rótulo verde, licitação pública verde etc.) com enfoque em setores de forte componente ambiental. Cerca de 7 bilhões de dólares foram investidos em pesquisa e pré-fabricação em ramos de atividades do futuro (veículos verdes, redes elétricas inteligentes etc.).

Considerando que essas políticas foram implementadas pelos governos passados, resta saber se o compromisso assumido pelo novo governo socialista de reduzir o déficit público anual de 4,5% a 3% do PIB em 2013, diante do agravamento da crise na França e na zona euro, terá impacto financeiro negativo nas



políticas de P&D e de inovação em vigor. Os primeiros sinais emitidos pelo governo de François Hollande, iniciado em maio de 2012, são de que a prioridade atribuída às políticas de inovação será mantida, mas indicam que alguns programas em vigência deverão ser extintos ou reestruturados.

### RECOMENDAÇÕES DA OCDE À FRANÇA

Se, em determinados setores como o de energia nuclear, o aeroespacial e o de transportes, a França mantém posição de destaque em nível mundial, em outras áreas relevantes como a de nanotecnologia e biotecnologia o país está menos avançado em comparação com outros países da OCDE, apesar dos investimentos realizados nesses últimos anos. Os dispêndios em P&D efetuados por empresas francesas nesses dois setores aumentaram de forma modesta entre 2002 e 2010 (6%), quando comparados ao crescimento em nível mundial (43%). Outra crítica feita pela OCDE é a de que a participação das PME no esforço de inovação na França é relativamente baixa e que a taxa de participação do setor público revela-se muito mais elevada do que a média dos países da OCDE. Resta saber se o novo governo socialista conseguirá manter, tendo em vista a necessidade urgente de aumentar receitas e de cortar gastos públicos, os programas de estímulo a maior participação do setor privado nas atividades de P&D e inovação com base, por exemplo, no CIR e no PIA. Registre-se que o CIR gerou recursos adicionais de quase 4 bilhões de euros entre 2007 e 2010 enquanto os gastos em P&D realizados por empresas cresceram 3 bilhões de euros no mesmo período. Uma das críticas feitas pela OCDE com relação ao CIR, contudo, é de que haveria espaço para aumentar a sua eficácia. A organização julga insatisfatória a contribuição das grandes empresas francesas no esforço de inovação do país considerando que elas são de longe as principais beneficiárias das políticas de crédito fiscal postas em práticas pelo governo.

Quanto à parceria público-privada, a OCDE avalia que o sistema de ensino superior interage de forma limitada



com o setor empresarial, haja vista a fraca contribuição das empresas no financiamento de P&D realizado pelos estabelecimentos franceses de nível superior, a pouca valorização da proteção da propriedade intelectual no setor público e o reduzido nível de empreendedorismo resultante da P&D executada pelo setor público. Apesar dos esforços envidados pelo governo passado no sentido de corrigir essas distorções, por meio da implementação de reformas dos centros públicos de P&D, das universidades (lei de 2007 sobre a autonomia das universidades, criação da Agência Nacional de Pesquisa para financiar a P&D com base no desempenho, criação da Agência de Avaliação Independente etc.) e do lançamento dos polos de competitividade, o baixo nível de interação entre as universidades públicas e as empresas permanece como um desafio para o governo socialista. A OCDE recomenda como solução que as referidas agências sejam dotadas de um efetivo sistema de gerenciamento interno e de meios compatíveis com suas esferas de atuação.

A OCDE estima que os polos de competitividade constituem instrumentos essenciais da política francesa de inovação mas opina que o governo deveria adaptar e simplificar suas regras e procedimentos de funcionamento oferecendo, por exemplo, mais espaço às pequenas e jovens empresas, com forte potencial de crescimento, em vez de focar grande parte de sua atenção e recursos nas grandes empresas já estabelecidas. Ademais, a OCDE recomenda que o governo distinga claramente os polos com raio de ação local ou regional daqueles com ambição de atuar em nível mundial e sugere que esses últimos recebam apoio prioritário do governo.

Sobre as políticas de estímulo ao empreendedorismo inovador, por intermédio de programas como o Fundo Nacional de Lançamento no âmbito do PIA, a OCDE avalia que os resultados foram até o momento modestos, pois apenas algumas empresas experimentaram taxa de crescimento realmente significativa desde a criação do fundo. Isso ocorre devido a entraves administrativos (ajuda pública condicionada ao tamanho da empresa, por exemplo) e dificuldades



de acesso ao crédito privado, dada a resistência dos bancos em abrir linhas de financiamento a pequenas ou jovens empresas, sobretudo depois da eclosão da crise financeira em 2008. A OCDE recomenda que o governo corrija essas distorções e, ao mesmo tempo, encoraje as empresas a se tornarem progressivamente menos dependentes da ajuda pública dentro de um prazo razoável. Em suma, a OCDE preconiza ao governo francês as seguintes medidas visando a tornar mais eficientes as políticas de P&D e inovação postas em prática nesses últimos dez anos:

- Dar continuidade às reformas dos centros públicos de P&D e reestruturar os polos de competitividade com foco no mercado mundial;
- Criar um Comissariado Geral para o Investimento (CGI), sob a responsabilidade do Gabinete do Primeiro-Ministro, para administrar o PIA e coordenar os diversos programas e atores públicos em nível nacional e regional;
- Eliminar as barreiras existentes à expansão de jovens empresas inovadoras;
- Reavaliar o programa CIR e mais especialmente as políticas de crédito fiscal concedidas às grandes empresas; e
- Implementar mecanismos sistemáticos de avaliação dos programas em colaboração com especialistas nacionais e estrangeiros independentes.

### A COOPERAÇÃO BRASIL-FRANÇA EM INOVAÇÃO

A parceria estratégica Brasil-França na área tecnológica sublinha a importância da área de Defesa, apontando-a como uma das facetas mais visíveis da cooperação entre os dois países. Foram lançados grandes projetos para a construção e o desenvolvimento de submarinos (incluindo o casco de um submarino nuclear) e helicópteros, cuja produção será progressivamente transferida à Helibras, no Brasil.



Nos projetos de aquisição desse tipo de equipamento, o Brasil e a França encontraram, além do aspecto comercial, uma fórmula de cooperação estratégica e de transferência de tecnologias. Esses aspectos são essenciais para o Brasil e têm sido objeto de especial consideração em nossas análises a respeito da eventual aquisição dos aviões de caça Rafale.

A parceria identifica também outras áreas importantes para a cooperação tecnológica, como espaço, energia nuclear e desenvolvimento sustentável. Esses setores estratégicos, por sua natureza, têm laços dinâmicos com outros setores que requerem intensamente avanços em P&D, como as indústrias de TIC, transporte, energia e infraestrutura. Desde 2009, a parceria tem contribuído no aprimoramento da cooperação bilateral em tecnologias de ponta, como nos casos dos supercomputadores e lançadores espaciais.

O Brasil possui hoje uma base sólida de escolas politécnicas e centros de pesquisa tecnológica em diferentes Estados do Sudeste, registrando progressão também em outras regiões (Sul, Centro e Nordeste). Essa base se associa progressivamente a empresas nacionais e estrangeiras para intensificar as atividades de adaptação e inovação de processos e produtos no Brasil. Com efeito, um número crescente de empresas estrangeiras já decidiram estabelecer centros de pesquisa e desenvolvimento no Brasil. Entre elas, encontram-se alguns dos líderes franceses nos setores mecânico, automobilístico, químico e farmacêutico (Peugeot, Renault, Valéo, Dupont, Alcatel Lucent, L'Oréal, Roche e Sanofi-Aventis).

**José Maurício Bustani**, é Embaixador do Brasil em Paris.

**Ricardo Guerra de Araújo** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Paris.

**Bertha de Melo Gadelha Abreu** é diplomata lotada na Embaixada do Brasil em Paris

# Índia

---

*Inovação na Índia: contexto atual e perspectivas*



## *Inovação na Índia: contexto atual e perspectivas*

Carlos Sérgio Sobral Duarte

Maria Cecília Barcelos Cavalcante Vieira

### A APLICAÇÃO DO CONCEITO DE INOVAÇÃO NA ÍNDIA E SEUS EFEITOS

A discussão a respeito do conceito de “inovação” e sua internalização nos campos da economia e da ciência e tecnologia na Índia é recente. Governo, academia, setor privado e sociedade civil colaboram para elevar o tema no âmbito da agenda política e, cada vez mais, promovem ações e projetos de incentivo à atividade inovadora. De modo geral, o país tem empreendido esforços para que a consolidação de iniciativas nessa área contribua tanto para a atividade econômica quanto para a população como um todo.

O avanço no campo da ciência, tecnologia e inovação foi um dos principais fatores para a rápida expansão econômica da Índia no período recente. A média de crescimento nacional – 8% nos últimos dez anos – foi em grande parte sustentada pelo setor de serviços, que compreende hoje 56% do PIB e abrange segmentos-chave como Tecnologia da Informação e da Comunicação (TIC) e serviços relacionados (Information Technology Enabled Services – IteS), biotecnologia e fármacos. Somente no ano fiscal (abril a março) 2010-11, o setor gerou, em exportações, 133 bilhões de dólares à balança de pagamentos indiana e, no ano fiscal 2011-12, cresceu 9,4% como um todo. Hoje, grandes empresas indianas, como o Grupo Tata, Biocon, Infosys, Nasscom e Dr. Reddy’s Lab, são amplamente reconhecidas e respeitadas pelas soluções inovadoras que lhes permitiram alcançar posições de liderança em suas respectivas áreas.

Tal progresso foi resultado de contexto institucional favorável, ocasionado em parte pela adoção



de políticas de incentivo a empresas e das vantagens que o país possui em fatores determinantes e dificilmente superáveis, como a abundância de “capital humano”. No que respeita aos mecanismos de estímulo a companhias, o caso da indústria de *software* é reconhecido. As primeiras políticas de incentivo à importação e à exportação de sistemas de computadores foram implementadas a partir dos anos 1970. Nos anos 1980, o governo investiu na consolidação de redes no país, como a Indonet, voltada para a IBM e a NICNET, National Informatics Centre Network, para facilitar a troca de informações e a comunicação entre representantes do governo. Estabeleceu ainda parques tecnológicos ou STEPs (Science and Technology Entrepreneur Parks), ligados a instituições de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e à academia. Nos anos 1990, a liberalização econômica levada a cabo criou pressões de competitividade para o setor, e os institutos públicos de P&D tiveram de se adaptar, respondendo com maiores investimentos e ampliando sua capacidade de desenvolver patentes. O governo instituiu então, em 1991, agência específica (Software Technology Parks of India – STPI) para incentivar a exportação de *softwares*, e medidas de incentivo como impostos favoráveis e isenção de alíquotas de importação foram amplamente instituídas.

Quanto ao “capital humano”, os dados disponíveis impressionam. Do total da população de 1,2 bilhão, 50% tem idade inferior a 25 anos. Motivada pelo aumento na oferta de empregos e pela possibilidade de mobilidade social, a busca por qualificação entre esses jovens vem crescendo. Somente em cursos de engenharia, o número de estudantes aumentou 800% entre 1998 e 2008. Nas áreas de ciência, tecnologia e engenharia, o país forma hoje cerca de 8.900 doutores (PhDs) ao ano. A oferta de mão de obra e o custo de vida relativamente baixo no país colaboram também para consolidar a chamada “vantagem demográfica”: um cientista ou engenheiro indiano ganha em média 22.600 dólares por ano, valor substancialmente inferior aos 90 mil por ano tipicamente pagos a profissionais americanos da mesma área.



Apesar da grande evolução registrada tanto na economia quanto no campo da ciência, tecnologia e inovação, o país convive com deficiências que atingem grande parte da população: o setor informal compreende 90% da força de trabalho e 50% da renda contabilizada no PIB indiano. Ademais, 69% da população encontra-se em zonas rurais e apenas 74% são alfabetizados. A expansão econômica, que favoreceu a criação de empregos, não foi acompanhada por melhorias suficientes no setor educacional. Apesar do grande número de formandos, dados divulgados pela consultoria McKinsey em 2005 estimavam que apenas 25% dos engenheiros formados na Índia eram qualificados o suficiente para serem contratados por empresas internacionais de serviços de TI. Em 2010, a empresa de consultoria indiana *Aspiring Minds*, especializada em “empregabilidade” no setor de TI, revisou o dado e concluiu que somente 17,8% estavam aptos a integrar o corpo dessas empresas, sendo que apenas 4,2% possuíam qualificações para trabalhar com desenvolvimento de *software*.

Nesse contexto, ganham espaço no país os conceitos de “inovação inclusiva” e “inovação frugal”. Em vista da “dualidade” da economia indiana – liderada por setores de ponta, mas ainda dominada pela atividade agrícola, de subsistência – e também do potencial da área de inovação para o país, o governo concentra-se atualmente na formulação de modelo de inovação que favoreça o crescimento inclusivo, de modo a beneficiar não apenas os setores de ponta, mas a população como um todo, especialmente a camada mais pobre (a “base da pirâmide”), daí o conceito de “inovação inclusiva”. A “inovação frugal” refere-se a iniciativas que diminuam os custos e a complexidade de bens e serviços, tornando estes mais baratos e acessíveis ao público.

## AS POLÍTICAS GOVERNAMENTAIS

Com vistas a mobilizar os setores mais importantes da sociedade para a importância da prática inovadora, especialmente no que respeita à inovação



inclusiva e frugal, o governo indiano declarou 2010-2020 a “década da inovação” e tem empreendido um conjunto de iniciativas que visam a desenvolver e ampliar o alcance da inovação no país. Entra estas, encontra-se o estabelecimento, em agosto 2010, do Conselho Nacional de Inovação (National Innovation Council – NinC), coordenado pelo assessor do Primeiro-Ministro para Infraestrutura de Informação Pública e Inovações, Sam Pitroda, e integrado por 16 representantes de órgãos do governo, da iniciativa privada e da academia.

Atualmente, o NinC trabalha na formulação de um Mapa para Inovação 2010-2020 (Roadmap for Innovation 2010-2020) – plataforma abrangente, que compreende o desenvolvimento de políticas e projetos concretos que permitam, entre outros: avançar um modelo indiano de inovação, com foco em crescimento inclusivo (*inclusive growth*); melhorar o ecossistema de inovação no país como um todo; facilitar a inovação em Pequenas e Médias Empresas (PMEs); incentivar tanto o setor público quanto o privado a inovar; estimular a inovação no nível estadual e também em setores específicos, bem como em universidades e em instituições de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Entre as principais iniciativas no âmbito do NinC, cabe sublinhar o lançamento do Fundo para Inovação Inclusiva (India Inclusive Innovation Fund – IIIF). O IIIF deverá colaborar para o desenvolvimento de iniciativas e projetos destinados ao desenho e à aplicação de soluções inovadoras que colaborem para melhorias no bem-estar de famílias de baixa renda em áreas como saúde, educação, agricultura, tecelagem, tapeçaria e artesanato. O fundo será gerado de maneira autônoma e deverá capitalizar até 1 bilhão de dólares nos próximos anos. Com vistas a iniciar sua operação no ano fiscal 2012-2013, o Ministério das Finanças comprometeu-se com aporte inicial ao Fundo de 20 milhões de dólares, ao que se seguiriam contribuições de outras instituições do governo, de entes bilaterais e multilaterais e do setor privado.



O modelo de estabelecimento de fundo para estimular a inovação no nível de comunidades foi também utilizado pela National Innovation Foundation, instituição estabelecida em 2000 e ligada ao Departamento de Ciência e Tecnologia (DST) do Ministério da Ciência e Tecnologia da Índia. A fundação tem por objetivo estimular a inovação entre as comunidades de base (*grassroots innovation*), por meio da colaboração com instituições de P&D e teve na operação do Micro Venture Innovation Fund uma experiência exitosa. O mecanismo buscou canalizar investimentos para empreendedores e inovadores de baixa renda na área de comercialização de tecnologia. Ao todo, 179 projetos foram financiados, com recursos totais de menos de 1 milhão de dólares. As taxas favoráveis e o auxílio administrativo oferecidos foram citados como fatores determinantes para o sucesso de incubadoras e companhias que receberam recursos.

Ao estimular a inovação, o governo indiano atribuiu a si o importante papel de catalisador para o setor de ponta da economia e da ciência e tecnologia. Busca, também, incluir e sensibilizar o setor privado e a academia para o esforço inovador. Embora relevantes para a inovação, tais setores ainda não se encontram suficientemente consolidados ou, no caso específico da academia, satisfatoriamente integrados à atividade inovadora. Adicionalmente, tem-se discutido também possíveis mecanismos para mobilizar a diáspora indiana.

## O SETOR PRIVADO

No âmbito do setor privado, embora experiências exitosas na área de inovação sejam crescentemente registradas, os desafios são consideráveis. Conforme sublinhado acima, grande parte da renda nacional indiana advém do setor informal. Ademais, extensa parcela da população vive em zona rural, sendo que a produtividade do setor agrícola é 23 vezes menor se comparada a empresas privadas, especialmente dos setores imobiliário, de finanças e seguros. Apesar do maior dinamismo, essas empresas empregam ape-



nas 1,3% dos trabalhadores do país e, muitas vezes, são filiais de multinacionais e não necessariamente companhias indianas. Das 50 empresas que mais entraram com pedidos de patentes na Índia entre 1995 e 2005, 44 eram estrangeiras.

Desde as reformas liberalizantes da década de 1990, o setor privado indiano passou por período de grande crescimento, mas ainda carece de estímulos para investir mais em atividades inovadoras. A título de exemplo, em 1991, o nível de gastos com P&D de empresas indianas em comparação ao montante obtido com vendas era de menos de 0,1%; em 2004, esse valor havia aumentado para 0,5%. Barreiras a investimentos estrangeiros e limitações no campo legal constituem obstáculos nesse aspecto. Como resultado, o nível de investimento em P&D, por parte do setor privado, é baixo: do total investido pelo país anualmente em P&D – pouco menos de 1% do PIB – 30% advém do setor privado, sendo grande parte concentrada nos setores de automóveis, fármacos e biotecnologia.

Com vistas a incentivar o setor privado, o governo indiano tem concedido subsídios e estímulos a empresas por meio de programas de desenvolvimento de tecnologia em estágio inicial (Early-Stage Technology Development – ESTD). Um dos exemplos mais bem sucedidos nesse campo é o Sponsored Research and Development (SPREAD), cujo objetivo é incentivar a colaboração entre empresas e institutos públicos de pesquisa. Iniciativa similar também foi instituída na área de biotecnologia – a Small Business Innovation Research Initiative (SBIRI).

## A ACADEMIA

No campo acadêmico, instituições de excelência, tais como os Institutos Indianos de Tecnologia (IITs), de Administração (IIMs) e de Ciências (IISc) lideraram iniciativas de estabelecimento de centros de inovação e de redes de incubadoras em setores específicos, como TICs. Para tanto, mantêm parcerias com em-



presas indianas, como Tata Consultancy, Wipro e Infosys. Com isso, facilitam a inserção de formandos no mercado de trabalho. A dinâmica estabelecida entre esses centros de excelência e o setor privado, contudo, não é representativa do que ocorre em nível nacional. Hoje, a educação constitui uma das principais lacunas no que respeita a questões de desenvolvimento na Índia.

A expansão do setor educacional ocorreu com base no aumento do número de instituições privadas de ensino, que, por muitas vezes, não conseguem manter padrão devido na formação de seus alunos. Desde a independência (1947), o número de universidades cresceu 13 vezes; o de faculdades, 24 vezes e as matrículas, mais do que dez vezes. Instituições de grande prestígio, como os IITs funcionam com vacância de 20%: dado o alto grau de exigência nos exames de seleção, apenas 3% dos candidatos a vagas nesses institutos conseguem ser aceitos. Na área de engenharia, ademais das grandes escolas, o país conta hoje com cerca 2.240 faculdades, 45% das quais privadas. Essas instituições, por sua vez, formam 85% dos engenheiros indianos. A Índia sofre com o problema de carência de professores – de modo geral, entre 20% e 30% das vagas destinadas a professores em instituições de ensino superior estão ociosas e grande parte das instituições acadêmicas de ensino superior não mantêm laços com a indústria. Programas de treinamento são limitados e insuficientemente difundidos.

### A DIÁSPORA INDIANA

A lacuna no sistema educacional leva importante contingente de nacionais indianos a buscar cursos de graduação e pós-graduação no exterior. Hoje, os cerca de 105 mil alunos dessa nacionalidade matriculados em universidades americanas formam a segunda maior comunidade de estudantes estrangeiros nos Estados Unidos. Muitos voltarão à Índia, mas número significativo deverá permanecer no exterior, integrando a diáspora, estimada em 30 milhões de



“Indianos Não-Residentes” (*non-resident Indians*) ou “Pessoas de Origem Indiana” (*Persons of Indian Origin*). Os imigrantes indianos, em especial aqueles residentes nos Estados Unidos, são particularmente ativos no campo da Tecnologia da Informação – 20% de todas as empresas americanas nesse setor foram criadas por imigrantes indianos, sendo que muitos ocupam cargos importantes em empresas como IBM, Intel, Cisco, Google e Microsoft – e têm papel fundamental na consolidação de redes entre empresas e instituições indianas e americanas, o que foi essencial para o chamado “*outsourcing boom*”, no início dos anos 2000.

Em vista do potencial mercado no campo de TI e inovação na Índia, é crescente o número de indianos que retornam ao país – cerca de 30 mil profissionais na área de tecnologia desde 2004. A diáspora tem sido acompanhada pelo governo, especialmente porque muito dos profissionais que voltam a se estabelecer na Índia fundam novas empresas e *start-ups*.

### CONCLUSÃO: UMA JUGAAD REVISITADA

No campo da inovação, a Índia tem sido crescentemente objeto de atenção, tanto pelas experiências exitosas já obtidas quanto pelo potencial a ser concretizado. Ciente dos possíveis ganhos econômicos, sociais e tecnológicos a serem obtidos com a expansão da área de inovação e das vantagens já disponíveis com que conta para que isso ocorra, o governo busca atrair a atenção dos setores mais importantes da sociedade para a atividade inovadora. Paralelamente, empenha-se para que a camada menos privilegiada da população também possa colher benefícios nesse campo.

Por meio da ênfase nas chamadas inovação inclusiva e inovação frugal, a Índia busca ainda ampliar os campos e o acesso a projetos inovadores. Várias das iniciativas já financiadas pelo governo e outras nas quais as empresas indianas têm investido estão voltadas para a população rural, como o desen-



volvimento de *kits* de diagnósticos de baixo custo ou o desenvolvimento de programas que auxiliam no plantio e colheita de culturas e que possam ser operados por meio de celular.

Nos âmbito do 12º Plano Quinquenal (2012-2017), instrumento político elaborado para organizar e priorizar os recursos do país, o governo adotou meta de dobrar o atual nível de 1% de gastos com P&D. Nesse sentido, tem investido em novas instituições que estimulem a inovação, como o NInC , e na provisão de maiores recursos destinados à matéria.

Academia, iniciativa privada e sociedade civil têm também colaborado em diálogos e projetos no marco da “década da inovação 2010-2020”. Desde 2011, por exemplo, tais setores, em conjunto com representantes de outros países, participam de uma Mesa Redonda Global para a Inovação, com o objetivo de trocar experiências e discutir a possibilidade de cooperação conjunta na matéria. A segunda edição do evento ocorre em novembro de 2012.

Empresas privadas, como Tata Group e Biocon reiteraram a intenção de investir mais em P&D. Com vistas a consolidar potenciais parcerias na área de inovação, o setor privado, por meio da Confederação da Indústria Indiana (CII), em conjunto com o governo, por meio do Departamento de Ciência e Tecnologia, lançou, em 2007-8, o projeto de Aliança Global para Inovação e Tecnologia (Global Innovation & Technology Alliance – GITA). O objetivo é financiar projetos conjuntos na área da inovação, enfatizando modelo de parceria público-privada na área.

Como demonstra a ampla gama de medidas e iniciativas que vêm sendo implementadas, a Índia parece hoje engajar-se decisivamente tanto na busca dos instrumentos necessários para estimular e expandir a atividade inovadora, como no estabelecimento de novos mecanismos para beneficiar-se mais plenamente da inovação. No contexto desse esforço, duas questões sobressaem como particularmente desafiadoras: como potencializar o papel da diáspora; e



como aprimorar as inter-relações com a academia, tendo em conta as limitações do setor educacional indiano. Em todas essas vertentes, o cenário é propício para a aplicação da *jugaad*, palavra em Híndi, que significa “solução improvisada e criativa”, e que frequentemente se faz presente nos próprios debates sobre o estímulo à inovação na Índia.

**Carlos Sérgio Sobral Duarte** é Embaixador do Brasil em Nova Delhi.

**Maria Cecília Barcelos Cavalcante Vieira** é diplomata lotada na Embaixada do Brasil em Nova Delhi.

---



## ***Irlanda***

---

*Políticas irlandesas de incentivo e apoio  
a Ciência, Inovação e Tecnologia*



## ***Políticas irlandesas de incentivo e apoio a Ciência, Inovação e Tecnologia***

Pedro Fernanado Brêtas Bastos

Elza Marcelino de Castro

Pedro Scalisse Neto

Antônio Pereira de Souza Neto

### **PREFÁCIO**

O propósito deste artigo é o de dar uma visão da realidade vigente na Irlanda no que tange à pesquisa em Ciência, Tecnologia e Inovação, tendo presente que o país iniciou seu processo de desenvolvimento em Ciência e Tecnologia em contexto histórico relativamente recente, com o estabelecimento de políticas delineadoras que pudessem incentivá-lo de maneira sustentável. Tal processo atingiu seu ápice em meados dos anos 2000, coincidindo com diversos fatores econômico-financeiros que posteriormente vieram a limitar o crescimento do país, duramente atingido pela crise financeira mundial que se instaurou a partir de 2007.

Em função do contexto econômico favorável que a Irlanda vivia naquele momento e do grau de desenvolvimento que o país apresentava, a experiência irlandesa pode fornecer elementos a serem considerados no esforço envidado no Brasil, para fortalecer o sistema de apoio à pesquisa e à inovação. Na apresentação de dados históricos, principalmente os relativos a investimento do governo e da iniciativa privada, foi dada ênfase a estatísticas que vão do final dos anos 1990 até meados dos anos 2000, que coincidem com o momento de consolidação das políticas de incentivo à inovação e pesquisa no país. Espera-se que as informa-



ções, a seguir expostas, sobre políticas de apoio à Pesquisa e Desenvolvimento possam servir de elementos de reflexão para os agentes brasileiros envolvidos na meta de se modernizar o acervo tecnológico no Brasil.

Ao arrolar as instituições irlandesas que atuam no campo de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, o objetivo é o de dar aos atores brasileiros ideia precisa sobre os órgãos com os quais possam cooperar, a exemplo de iniciativas já encetadas nesse âmbito, como o Memorando de Entendimento entre a agência governamental irlandesa Forfás (Ireland's Policy Advisory Board for Enterprise, Trade, Science, Technology and Innovation – <http://www.forfas.ie/>) e a ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – <http://www.abdi.com.br>).

*A ambição da Irlanda é tornar-se um líder em inovação tendo como principal objetivo desenvolver uma economia da inovação que mantenha as vantagens competitivas e aumente a produtividade. Mary Coughlan, Deputada, então Ministra do Emprego, Negócios e Inovação (COUGHLAN, Mary. 2008. Foreword Innovation in Ireland, Department of Jobs, Enterprise and Innovation, Dublin, Ireland).*

## INTRODUÇÃO

A economia irlandesa, ao longo das duas últimas décadas, tem sido uma das líderes em desempenho produtivo no mundo, com taxas de crescimento sustentáveis, estratégia bem-sucedida para atrair investimento direto estrangeiro (IDE) de empresas globais, em virtude de mercado de trabalho flexível e altamente qualificado e de política fiscal favorável (o imposto corporativo – *corporate tax* – de 12,5%). Ademais, as empresas irlandesas efetivamente buscam aumentar sua competitividade e inserção nos mercados internacionais em razão do tamanho



reduzido do seu mercado interno. Os antecedentes deste sucesso e do desenvolvimento de um sistema nacional de inovação foram estabelecidos nos anos 1960, quando o país adotou uma estratégia econômica que teve como um dos objetivos a atração de investimentos estrangeiros diretos.

O ponto focal da política industrial até o final dos anos 1990 teve como meta o aumento da oferta de emprego, alcançada por meio da atração e retenção de empresas multinacionais com a utilização de incentivos fiscais, aproveitando a força de trabalho qualificada e o inglês como idioma nativo. Além disso, houve ênfase na construção de uma indústria de base nacional, voltada para as exportações. Essas duas políticas complementares (investimento direto estrangeiro e fortalecimento da indústria nacional) resultaram no que se têm chamado de economia “dual” (NUI, Galway, CISC, WP 30, julho 2009).

## CONTEXTO POLÍTICO

O investimento em Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI), na Irlanda, antes de 2000 era extremamente limitado. Pesquisadores irlandeses, em grande parte, eram dependentes dos programas de incentivo à pesquisa da Comunidade Europeia e de outras fontes de financiamento internacionais. O investimento em CTI pelo governo irlandês no período de 1994-99 foi de 0,5 bilhão de euros. A escassez de investimento nacional em CTI era vista em grande parte como responsável pela falta de massa crítica e competência em pesquisa na Irlanda.

Um grupo de trabalho com a função de fazer uma análise das necessidades mais urgentes e de propor metas tecnológicas foi criado no final dos anos 1990, sob os auspícios do já estabelecido Conselho Irlandês de Ciência, Tecnologia e Inovação. O relatório final do conselho e o reconhecimento cada vez maior, entre os responsáveis por políticas públicas, da necessidade de incrementar a capacidade inovadora da Irlanda, resultaram no compromisso de investimentos de



2,5 bilhões de euros para a área de CTI estabelecido o Plano Nacional de Desenvolvimento 2000-2006.

Por outro lado, documento com políticas-chave adicionais, desenvolvido pelo Grupo de Estratégias para o Empreendimento (Enterprise Strategy Group – ESG), foi publicado em julho de 2004. Esse documento continha uma série de recomendações de modo a sustentar e aumentar a competitividade na Irlanda, tendo, como pano de fundo, desemprego de 4,7% e dívida pública a 34% do PIB.

Foram mapeadas as vantagens competitivas necessárias ao país: experiência de mercado, especialização em produtos de alta tecnologia e desenvolvimento de serviços de excelência, habilidades de classe mundial, educação e formação educacional de qualidade, regime fiscal atraente e eficaz e governo ágil. Além disso, o relatório identificou como condições essenciais: a) a competitividade de custos; b) infraestrutura física e de comunicações; c) inovação e empreendedorismo; e d) capacidade de gestão.

O Grupo de Estratégias para o Empreendimento (Enterprise Strategy Group – ESG, 2004) argumentou “...que as empresas na Irlanda, apesar de serem altamente desenvolvidas, no que tange à produtividade, eram carentes em duas áreas essenciais: capacidade para vender seus produtos internacionalmente e aplicação e comercialização de tecnologias para desenvolver produtos e serviços de alto valor agregado”.

O relatório do grupo apontou para áreas de atividade de serviços e de produtos de alto valor agregado que, se ativados, através do desenvolvimento de *expertise* de mercado e uso de novas e eficientes tecnologias, melhorariam significativamente a base empresarial. Recomendações específicas do ESG (2004) incluíram:

- Estrutura de inteligência de mercado e de promoção das exportações;
- Capacitação de profissionais de venda voltados para o mercado externo;



- Vendas e *marketing* para mercados alvo e o estabelecimento do país como a sede europeia para multinacionais;
- Estrutura de coordenação para pesquisa, desenvolvimento e inovação;
- Aumento do financiamento para pesquisa e desenvolvimento;
- Investimento em redes de negócio voltadas para empresas;
- Iniciativa “One Step Up”, facilitada pelo Quadro Nacional de Qualificações para incentivar maior participação e aprendizagem;
- Aumento da quantidade e qualidade de graduados e pós-graduados;
- Compromisso com o imposto corporativo de 12,5%; e
- Revisão do conjunto de leis existentes para aumentar o empreendedorismo.

### TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS

Mediante iniciativas setoriais orientadas pela Agência para o Desenvolvimento Industrial (Industrial Development Agency – IDA – <http://www.idaireland.com/>) em relação ao Investimento Direto Estrangeiro (Foreign Investment in Ireland – FDI – <http://www.idaireland.com/invest-in-ireland/fdi-in-ireland/>), a Irlanda desenvolveu capacidades produtivas substanciais, ao atrair empresas multinacionais, inclusive importantes empresas de *hardware* e de desenho de *software*, tecnologia de comunicações, produtos farmacêuticos e equipamentos médicos.

Reconhecendo a existência dessas multinacionais e na tentativa de aumentar ainda mais a base tecnológica e de ciências do país, exercício de prospecção tecnológica realizado em 1999 pela agência concluiu



que biotecnologia e tecnologia de informação e de comunicações representavam “os motores do crescimento futuro na economia global” e que a Irlanda deveria, prioritariamente, procurar a criação de capacidade de pesquisa de classe mundial em nichos selecionados dessas duas vertentes de tecnologias que permitisse o seu crescimento econômico nacional nos próximos anos.

O documento preparado pela agência foi o precursor da criação da Fundação Irlandesa de Ciências (Science Foundation Ireland – SFI – <http://www.sfi.ie/>), em 2000, encarregada de fornecer apoio financeiro a pesquisas nas áreas de Ciências, Tecnologia e Inovação e de biotecnologia. Em 2008, as áreas estratégicas de investigação científica a serem financiadas pela SFI foram estendidas para energia sustentável e tecnologias de eficiência energética (NUI, Galway, CISC, WP 30, julho 2009).

Estruturas institucionais e sua evolução em diferentes instituições públicas e órgãos estatutários desempenham papéis importantes no Sistema Nacional de Inovação irlandês: Forfás, Agência para o Desenvolvimento Industrial (IDA), Fundação Irlandesa de Ciências (SFI) e Enterprise Ireland são vinculadas ao Departamento de Empregos, Empresas e Inovação (Department of Jobs, Enterprise and Innovation – DJEI – <http://www.djei.ie>).

A Autoridade do Ensino Superior (Higher Education Authority – HEA – [www.heai.ie/](http://www.heai.ie/)) e o Conselho Irlandês de Pesquisa (Irish Research Council – IRC – <http://www.research.ie>) são supervisionados pelo Departamento de Educação e Habilidades (Department of Education and Skills – <http://www.education.ie/en/>) (NUI, Galway, CISC, WP 30, julho 2009).

Forfás: fundada em 1994, é o órgão de conselho do Estado para a promoção e desenvolvimento da indústria, ciência e tecnologia. Assessora o governo na elaboração de políticas nacionais e conselhos consultivos para empresas, comércio, ciência, tecnologia e inovação. O órgão fornece ao Departamento



de Empregos, Empresas e Inovação (DJEI) e a outras partes interessadas, análise e apoio em questões relacionadas a negócios, comércio, ciência, tecnologia e inovação. Também fornece apoio administrativo e/ou pesquisas para uma série de organismos independentes, incluindo: Conselho Consultivo para a Ciência, Tecnologia e Inovação, Grupo de Peritos sobre as Futuras Necessidades de Competência Profissional (EGFSN), Conselho de Gestão do Desenvolvimento (MDC), Conselho Nacional de Competitividade (NCC) e o Fórum das Pequenas Empresas. Abriga ainda o Gabinete do Conselheiro-Chefe para Assuntos Científicos do Governo ([www.forfas.ie](http://www.forfas.ie)).

Agência para o Desenvolvimento Industrial (IDA): patrocinada pelo Estado e financiada principalmente por subvenções do governo, em termos gerais, o objetivo fundamental da IDA é atrair e reter o investimento estrangeiro direto (FDI) na Irlanda, e, assim, contribuir para o desenvolvimento econômico do país. Trabalha para desenvolver a forte base de mais de mil empresas multinacionais já localizadas na Irlanda e também para captar novos investimentos. É considerada uma das principais forças motrizes do crescimento da economia irlandesa. A Irlanda tem mais de 85% das exportações concentradas em manufaturados produzidos por empresas transnacionais. A IDA detém, e continua a angariar, uma parcela desproporcional do Investimento Direto Estrangeiro (FDI) na Europa. Em termos proporcionais, e em alguns setores até em valores absolutos, quando se compara o tamanho da população irlandesa e o seu PIB com os valores de investimento direto estrangeiro recebidos, o país desponta como um dos principais recipientes de investimento de toda a Europa, e até mesmo em nível mundial. Os EUA são a mais significativa fonte de investimento estrangeiro – responsável por 70% do Investimento Direto Estrangeiro (IDA, *Freedom of Information Manual*, novembro 2006, p. 9).

Fundação Irlandesa de Ciências (SFI): criada em 2000 e inspirada na Fundação Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América, é responsável pela ges-



tão, concessão, pagamento e avaliação das despesas de investimento com pesquisadores acadêmicos e equipes de pesquisa que têm mais probabilidade de gerar novos conhecimentos, tecnologias de ponta e competitividade para as empresas de duas grandes áreas: biotecnologia e tecnologia da informação e comunicações ([www.sfi.ie](http://www.sfi.ie)).

Enterprise Ireland: fornece apoio intenso a empresas de propriedade irlandesa (que empregam entre dez e 250 pessoas) que comercializam produtos e serviços em nível internacional. Também apoia *start-ups* (empresas iniciantes) e microempresas (menos de dez empregados) que tenham potencial para atingir rápido crescimento e expansão internacional. Estes negócios são posteriormente designados como *Start-Ups* de Elevado Potencial (HPSUs). ([www.enterpriseireland.ie](http://www.enterpriseireland.ie)).

Conselhos de Pesquisa: coincidindo com a crescente atenção voltada para a pesquisa e desenvolvimento no Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) 2000-2006, dois conselhos de pesquisa foram estabelecidos. O Conselho de Pesquisa Irlandês para Ciências Sociais Humanas (Irish Research Council for the Humanities and Social Sciences – IRCHSS) foi constituído em 2000, e o Conselho de Pesquisa Irlandês para Ciência, Engenharia e Tecnologia (Irish Research Council for Science, Engineering and Technology – IRCSET), em 2001. Ambos funcionam de modo a gerenciar os sistemas de bolsas de pesquisas de pós-graduação para estudantes, bem como bolsas para projetos de pesquisa para pesquisadores acadêmicos, sejam eles novos ou já estabelecidos (NUI, Galway, CISC, WP 30, julho 2009). Os dois conselhos se fundiram, em 2011, para formar o Conselho Irlandês de Pesquisa (Irish Research Council – IRC).

A Autoridade de Ensino Superior (HEA) é um órgão estatutário com a responsabilidade de planejar e desenvolver políticas para o ensino superior e de pesquisa na Irlanda. O HEA tem amplos poderes consultivos em todo o conjunto da educação no



setor de ensino superior. Além disso, serve como a autoridade de financiamento para as universidades e institutos de tecnologia. Um dos principais programas de investigação de financiamento administrados pela HEA é o Programa de Pesquisa em Instituições de Ensino Superior (Programme for Research in Third-Level Institutions – PRTLl – <http://www.heai.ie/en/prtli>), lançado em 1998. No período de 2000 a 2008 foram investidos mais de 900 milhões de euros de modo a reforçar a capacidade nacional de pesquisa através do investimento, sendo que EUR 321 milhões foram destinados a recursos humanos e EUR 513 milhões à infraestrutura física. O objetivo do programa é promover a Irlanda em seus esforços de se estabelecer internacionalmente como um local privilegiado para a realização de pesquisa de classe mundial, além de promover o desenvolvimento de todas as disciplinas acadêmicas. O acesso aos recursos oferecidos pelo PRTLl é viabilizado mediante avaliação, por um painel de pesquisadores e estudiosos ilustres de renome internacional, de base de excelência em: a) planejamento e foco estratégico; b) colaboração interinstitucional; c) qualidade da pesquisa; e d) impacto da pesquisa no ensino e aprendizagem ([www.heai.ie](http://www.heai.ie)).

### INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS E SUAS LIGAÇÕES

As principais instituições públicas têm ligação extensa com instituições privadas. Tanto a Agência para o Desenvolvimento Industrial (IDA) quanto a Enterprise Ireland têm, por força das suas competências, interações intensas com as empresas. A Forfás, igualmente, cria múltiplas conexões com a iniciativa privada e nomeia um número de empresários industriais para o seu conselho. Além disso, os relatórios encomendados pela Forfás e seus organismos associados são supervisionados por forças-tarefa que têm representação privada substancial. A Fundação Irlandesa de Ciências (SFI), por sua vez, garante colaboração com a indústria, através das estruturas de financiamento que administra. Um



dos seus maiores programas de incentivo/ apoio – Centros de Ciência da Engenharia e Tecnologia (Centres for Science Engineering and Technology – CSETs) – tem como requisito que os parceiros industriais estejam dispostos a contribuir e apoiar, financeiramente, os programas de pesquisa. Em troca, esses parceiros industriais têm prioridade na exploração da Propriedade Intelectual (NUI, Galway, CISC, WP 30, julho 2009).

### RESUMO DE TENDÊNCIAS EM TERMOS DE ATIVIDADE DE INOVAÇÃO

São quatro os principais setores: a) substâncias químicas; b) equipamentos de precisão médica (incluindo borracha e plásticos); c) alimentos; e d) bebidas. Os quatro primeiros setores de serviços em termos de atividade de inovação incluem: a) serviços de informática (*software*); b) comunicações; c) engenharia e serviços técnicos; e d) transportes. Para as empresas, a estimativa com gastos nas atividades de inovação é de 60% em máquinas e equipamentos, 24% em pesquisa e desenvolvimento e 12,7% em conhecimento externo (Forfás, 2006. *The Fourth Community Innovation Survey: First Findings*). Um forte contribuinte para o crescimento da pesquisa e desenvolvimento é o dos gastos com instituições de ensino superior, cuja taxa mais do que triplicou de 1998 a 2003, saltando de EUR 169 milhões para EUR 568 milhões, entre 2004 e 2006, representando um crescimento de 23,1% ao ano (Forfás, 2008. *The Higher Education R&D Survey 2006 Detailed Findings*, p.6).

Principais indicadores de gastos em Pesquisa e Desenvolvimento das instituições de ensino superior (Higher Education Expenditure on R&D – HERD) – Evolução para os anos de 2000, 2002, 2004, 2006				
	2000	2002	2004	2006
Gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (EUR milhões)	238	322	492	601,4
P&D % do PIB Bruto (Irlanda)	0,27%	0,31%	0,40%	0,40%



Principais indicadores de gastos em Pesquisa e Desenvolvimento das instituições de ensino superior (Higher Education Expenditure on R&D – HERD) – Evolução para os anos de 2000, 2002, 2004, 2006				
	2000	2002	2004	2006
P&D % do PIB (média comum europeia)	0,37%	0,40%	0,39%	0,40%
<i>Ranking</i> da Irlanda entre os 29 países da OCDE	22°	19°	16°	14°
Total de pesquisadores em instituições de ensino superior	2.148	2.695	4.152	4.689
Número de pesquisadores de instituições de ensino superior por mil trabalhadores ativos	1,2	1,5	2,2	2,2
<i>Ranking</i> da Irlanda entre os 29 países da OCDE	24°	23°	14°	13°

Fonte: Forfás, 2008. *The Higher Education R&D Survey 2006 Detailed Findings*, p.6.

### GASTOS DAS EMPRESAS EM PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (BUSINESS EXPENDITURE ON R&D – BERD)

Em termos reais, o investimento privado em Pesquisa e Desenvolvimento registrou forte crescimento, quase triplicando entre 1995 e 2005. A maioria das despesas foi realizada por empresas de propriedade estrangeira, que em 2005 passaram dos EUR 939 milhões ou 71% do total BERD. A fonte de financiamento para pesquisa e desenvolvimento é basicamente privada, constituindo 95% do total em 2005, com a maior parte dos 5% restantes financiados pelo governo irlandês. As despesas com pesquisa e desenvolvimento são altamente concentradas – 50 empresas são responsáveis por mais de 60% do total. A natureza da pesquisa também está mudando. Em 2005, 12% de todos os gastos foram classificados como pesquisa básica, contra apenas 4% em 2001 (Forfás, 2007. *Research & Development Performance in the Business Sector Ireland 2005/6*).



**Gastos das empresas em Pesquisa e Desenvolvimento (Business Expenditure on R&D – BERD) para os anos de 1995, 2001, 2003 e 2005**

	1995	2001	2003	2005
BERD (valores correntes EUR milhões)	470	900	1,105	1,329
BERD (valores corrigidos para o ano de 2006 – EUR milhões)	658	1,059	1,201	1,380
BERD (% PIB líquido)	1,00%	0,92%	0,94%	0,98%

Fonte: Forfás, 2007. *Research & Development Performance in the Business Sector, Ireland, 2005/6.*

A atividade de registro de novas patentes na Irlanda é crescente, mas ainda permanece baixa. Durante o ótimo momento econômico que a Irlanda viveu no final dos anos 1990 e início dos anos 2000, os setores que mais registraram pedidos de patentes foram: saúde (incluindo equipamentos médicos); eletrônicos (*hardware* e *software*); medicamentos e artigos de higiene (Forfás, 2004. *From Research to the Marketplace: Patent Registration and Technology Transfer in Ireland*, pp. 23-24). De acordo com a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (World Intellectual Property Organization – WIPO), para o ano de 2005 houve 190 registros de patente por milhão de habitantes, 3,34 patentes por bilhão do PIB Bruto e 0,48 registros por milhão investido em Pesquisa e Desenvolvimento (WIPO, 2007. *The Patent Report: 2007 Edition Activities*, pp. 46-51).

**INICIATIVAS DE COMERCIALIZAÇÃO TECNOLÓGICA (NÍVEL NACIONAL)**

A atividade de exploração de propriedade intelectual na Irlanda tem sido baixa devido aos baixos níveis de registro de patentes em comparação com outros países da UE. Além disso, há déficit de funcionários qualificados nos escritórios de transferência de tecnologia dentro das instituições de nível superior (Forfás, 2004. *From Research to the Marketplace: Patent Registration and Technology Transfer in Ireland*, p. 34).



De acordo com a Forfás, nem todas as instituições de pesquisa irlandesas identificaram claramente o papel e a função de gestão e comercialização da propriedade intelectual, com níveis de funcionários qualificados e treinados abaixo das normas internacionais exigidas para se atingirem níveis ótimos de exploração de propriedade intelectual.

De modo geral, a falta de estratégias bem definidas para a posse da propriedade intelectual é vista como barreira para a transferência de tecnologia e a colaboração a pesquisas. A Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação foi criada para aumentar a escala e coordenar os esforços nacionais de comercialização e transferência de tecnologia, definindo claramente ações-chave para melhorar a comercialização da tecnologia. As ações-chave a respeito da gestão e exploração da Propriedade Intelectual incluem:

- Certificar que as Instituições de Ensino Superior (IES) incluam a gestão e comercialização da propriedade intelectual como uma peça central da missão da instituição, tão importante quanto ensino e pesquisa;
- Fortalecer a competência em nível institucional nos Escritórios de Transferência de Tecnologia (TTOs) e entre os pesquisadores;
- Estabelecer fundos competitivos administrados pela Enterprise Ireland destinados ao fortalecimento da função de gestão da Propriedade Intelectual;
- Criar na Enterprise Ireland função de apoio centralizado para as Instituições de Ensino Superior, com vistas a maximizar a comercialização da Propriedade Intelectual. (Fonte: SSTI, 2006. *Strategy for Science, Technology and Innovation 2006-2013*, p. 17).

A Enterprise Ireland é responsável pela gestão dos regimes projetados para captação de tecnologia para o mercado local. Estes incluem: a) *expertise* no processo de comercialização; b) fundos de



amparo a comercialização; c) fundos para registro de patentes e aconselhamento de mercado de patentes; d) centros para incubação de negócios; e) programa de aprimoramento de pesquisa aplicada; e f) iniciativas para o aperfeiçoamento no processo de transferência de tecnologias.

- a. *Expertise* em comercialização da inovação: a Enterprise Ireland oferece *expertise* para as empresas, bem como pesquisadores, no acesso a novas tecnologias. O foco é procurar melhorar a competitividade das empresas em nível internacional, concentrando em áreas de mercado de maior valor agregado. Três são as áreas prioritárias: Biotecnologia ([www.biotechnologyireland.com](http://www.biotechnologyireland.com)), Tecnologias Industriais e Informática (Enterprise Ireland, 2006. *Annual Report*).
- b. Fundo de comercialização: concebido com vistas a trazer novas tecnologias para o mercado local, através do aperfeiçoamento técnico e de negócios, contempla três fases distintas da pesquisa: Fase de Prova do Novo Conceito; Fase de Desenvolvimento Tecnológico; e Fase de Desenvolvimento de Negócios (CORD). A Fase de Prova do Novo Conceito é voltada para pesquisadores dentro das instituições de nível superior que procuram explorar as aplicações comerciais para a sua tecnologia. As bolsas cobrem 100% dos custos elegíveis (pessoal, equipamentos, material e viagens) e variam entre EUR 50 mil a EUR 100 mil ao longo de um período de 12 meses. A próxima fase de apoio é através da Fase de Desenvolvimento Tecnológico, que se destina a utilizar uma nova tecnologia voltada para um mercado particular, através de licenciamento ou de novos negócios *start-up*. O pesquisador da instituição pode receber de EUR 100 mil a EUR 400 mil ao longo de um período de 18 a 36 meses. A Fase de Desenvolvimento de Negócios foi projetada para apoiar a aplicação, no mercado, de novas tecnologias, desenvolvidas em instituições de nível superior. A mesma inclui apoio a pesquisa



de mercado, testes de produtos e avaliação de mercado, análise de custos, projeções financeiras e estabelecimento de potenciais parceiros para ações conjuntas (*joint-ventures*). O nível de suporte é uma subvenção aprovada que pode ser de até 50% das despesas elegíveis, com um limite de EUR 38 mil por subvenção (Enterprise Ireland, 2006. *Annual Report*, p. 27).

- c. Fundo para registro de novas patentes e assessoria: a Enterprise Ireland oferece aconselhamento profissional e alguma assistência financeira para o custeamento do registro de patentes para empresas afiliadas. A assessoria inclui o uso de direitos de propriedade intelectual, contratos de confidencialidade e de licenciamento e aquisição de tecnologia. A agência também administra o Fundo de Propriedade Intelectual para o Setor de Ensino Superior, de modo a fornecer apoio para a proteção da Propriedade Intelectual que tenha potencial de mercado. Este apoio está aberto a todas as instituições de nível superior e hospitais-escola associados. O financiamento pode vir em três etapas:
  - Fase 1: até EUR 7.000 para ajuda nos custos preliminares de proteção de patente;
  - Fase 2: até EUR 20 mil para ajudar nos custos de patentes decorrentes da continuidade de análise de um pedido de patente já depositado ou a extensão de cobertura de patente para outros países;
  - Fase 3: financiamento para fornecer suporte para as fases posteriores do processo de patenteamento. O montante é determinado pela Enterprise Ireland para cada caso, mas normalmente não é mais de EUR 50 mil. É restrito a custos diretamente associados à proteção da invenção em causa e cobre, normalmente, 100% desses custos (Enterprise Ireland, 2006. *Annual Report*).
- d. Centros de incubação nos *campi*: existentes desde 1998, são centros de apoio nos *campi*



- que oferecem recursos de facilitação a empresas *start-up* que desenvolvam novas aplicações tecnológicas. Dentre eles pode-se destacar a Nova UCD, localizada na UCD (University College Dublin, uma das principais universidades irlandesas). Destacam-se as empresas fornecedoras de tecnologia de personalização inteligente para telecomunicações. No ano de 2007, mais de 200 empresas estavam localizadas nos centros de incubação e empregavam mais de 900 pessoas (Enterprise Ireland, 2007. *Annual Report*, p. 53).
- e. Programa de Investigação Aplicada: este programa de pesquisa é voltado especificamente para melhorar o nível de pesquisa aplicada em institutos de tecnologia. Foi concebido em razão do êxito alcançado pelos Institutos de Tecnologia em áreas de investigação aplicada num cenário de défices de pesquisa em universidades irlandesas. Financiamento de até EUR 1,25 milhão está disponível por um período de até três anos (Enterprise Ireland, 2006. *Annual Report*).
  - f. Iniciativas para o incremento da transferência de tecnologia: tais iniciativas são fruto das recomendações da Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação, para que se reforcem as capacidades e operações de transferência de tecnologia, nas instituições de nível superior, com vistas à contratação e treinamento de pessoal técnico para operações de transferência de tecnologia das universidades irlandesas. Sob a administração da Enterprise Ireland, essa iniciativa teve um orçamento de EUR 30 milhões entre 2007 e 2011.

### CENTROS DE CIÊNCIA, ENGENHARIA E TECNOLOGIA (CSETS)

Um dos resultados mais significativos das Iniciativas de Comercialização Tecnológica tem sido a criação de Centros de Ciência, Engenharia e Tecnologia (CSET),



financiados pela Fundação Irlandesa de Ciências (Science Foundation Ireland – SFI), localizados em universidades irlandesas. Esses centros destinam-se a desenvolver massa crítica de excelência em biotecnologia e tecnologias relacionadas à área de informática, a serem exploradas por parceiros comerciais que têm direito exclusivo na exploração da propriedade intelectual. Estes centros também têm papel fundamental na conscientização da população para as oportunidades da área de ciências e educação. São eles:

- Centro Farmabiótico Alimentar: EUR 16,5 milhões de financiamento SFI (Science Foundation Ireland, *Annual Report*, 2003), 48 funcionários;
- Instituto de Diagnósticos Biomédicos: EUR 16,5 milhões de financiamento SFI (Science Foundation Ireland, *Annual Report*, 2005), parceiros industriais (Amic, Analog Devices, Becton Dickinson, Enfermeiros, Hospira, Inverness Medical Innovations/ Unipath);
- Centro de Pesquisa em Nanoestruturas Adaptativas e Nanodispositivos (CRANN): EUR 10 milhões de financiamento SFI (Science Foundation Ireland, *Annual Report*, 2006), parceiro industrial (Intel);
- Centro de Pesquisas da Cadeia de Valor das Telecomunicações: EUR 20 milhões de financiamento SFI (Science Foundation Ireland, *Annual Report*, 2004), 97 docentes;
- Centro de Pesquisas para Negócios Digitais: EUR 12 milhões de financiamento SFI (Science Foundation Ireland, *Annual Report*, 2003), 80 funcionários, parceiro industrial (HP);
- LERO (Irish Software Engineering Research Centre – Centro Irlandês de Pesquisas em Engenharia de Software): EUR 9,1 milhões de financiamento SFI (Science Foundation Ireland, *Annual Report*, 2005), 40 pesquisadores e estudantes de doutorado;



- REMEDI (Regenerative Medicine Institute – Instituto de Medicina Regenerativa): EUR 14,9 milhões de financiamento SFI (Science Foundation Ireland, *Annual Report*, 2003), parceiro industrial (Medtronic). (Fonte: SFI – Science Foundation Ireland – 2006. *Annual Report*, pp. 9-13).

### APOIO DO ESTADO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO SETOR PRIVADO

No nível empresarial, a Enterprise Ireland voltou a ser a principal agência encarregada de incentivar e apoiar níveis maiores de pesquisa, desenvolvimento e comercialização de tecnologia, oferecendo apoio nas atividades de financiamento, colaboração, gerenciamento e gestão da tecnologia para atividades de pesquisa e desenvolvimento. Sob este programa, desde 2006, milhares de empresas-clientes investiram mais de EUR 100 mil e cerca de cem empresas clientes investiram valores superiores a 2 milhões de euros em pesquisa e desenvolvimento (Enterprise Ireland, 2006. *Annual Report*, p. 25).

*Apoio a Pesquisa e Desenvolvimento:* existem quatro vertentes para o apoio da Enterprise Ireland a pesquisa e desenvolvimento, a saber: a) subvenções para estimular pesquisa, desenvolvimento e inovação; b) fundos de pesquisa e desenvolvimento; c) colaboração; e d) *expertise* em processos de inovação. Os subsídios para estimular a pesquisa e a inovação são especificamente destinados a empresas orientadas para a exportação, que têm pouca ou nenhuma capacidade de pesquisa e desenvolvimento, mas que desejam desenvolver esta capacidade. O objetivo deste suporte é o alcance de, pelo menos, um dos seguintes resultados:

- Pelo menos um profissional dedicado em tempo integral à pesquisa e desenvolvimento;
- Um orçamento contínuo e anual, de 100 a 200 mil euros, para pesquisa e desenvolvimento;



- Um plano escrito para projetos de pesquisa e desenvolvimento que estejam sendo, ou a serem, realizados.

O Fundo de Pesquisa e Desenvolvimento tem por objetivo apoiar a pesquisa, desenvolvimento e inovação em todos os estágios do desenvolvimento empresarial. O fundo foi criado para aumentar a amplitude e a profundidade de pesquisa e desenvolvimento entre empresas irlandesas, a fim de equipá-las para competir nos mercados internacionais.

A empresa precisa ser irlandesa ou, caso seja internacional, possuir subsidiária na Irlanda que fabrique produtos que possam ser comercializados internacionalmente. É necessário que demonstre capacidade de recursos financeiros suficientes para implementar o projeto proposto. O montante máximo de suporte que pode ser concedido é de 650 mil euros (NUI, Galway, CISC, WP 30, julho 2009).

*Colaboração em Novos Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento:* a Enterprise Ireland fornece diferentes tipos de apoio para incentivar o desenvolvimento de parcerias em novos projetos de pesquisa e desenvolvimento. As parcerias podem ser entre empresas, instituições de ensino superior e centros de competência. Os projetos podem ter entre 50% e 70% dos custos elegíveis apoiados pelo fundo.

Os projetos de parceria de inovação são geridos pelos escritórios de transferência de tecnologia dentro das instituições de nível superior. Os Centros de Competência foram formados em 2007, e têm como principal objetivo alcançar maiores níveis de colaboração em pesquisa e desenvolvimento entre empresas e instituições de pesquisa, para o desenvolvimento de produtos que tenham uma orientação clara para o mercado.

Foi um marco importante para as empresas irlandesas interessadas em desenvolver pesquisa, pois através destes centros elas têm melhor acesso à propriedade intelectual e, assim, podem reforçar a sua competitividade no mercado internacional através



do desenvolvimento de novas tecnologias, o que é normalmente uma atividade de alto risco (Enterprise Ireland, 2006. *Annual Report*, p. 25).

*Gestão de Pesquisa e Desenvolvimento:* o foco desta iniciativa é proporcionar treinamento e formação, em nível empresarial, de profissionais que irão dar apoio a pesquisa e desenvolvimento dentro de suas empresas. Este fundo de subvenção financia a participação de funcionários em cursos preparatórios com o pagamento de até 70% para profissionais originários de pequenas e médias empresas e 50% para aqueles que venham de empresas não elegíveis. Os programas de treinamento incluem: Introdução à Inovação e Gestão de Pesquisa e Desenvolvimento; Inovação para o Lucro; Bacharel em Gestão de Tecnologia; Mestrado em Gestão de Tecnologia (cursos presenciais e à distância); e o Programa Campeão da Inovação.

*Aquisição de Tecnologias:* a aquisição de tecnologia é apoiada e gerida através do TechSearch portal *web* (<http://www.enterprise-ireland.com/TechSearch>), que fornece informações e visões de tecnologia que estão disponíveis para licença através da Rede de Apoio à Inovação (com dados de 33 países e mais de 2.500 soluções tecnológicas) em uma empresa. A Enterprise Ireland também realiza várias sessões informativas e também de mapeamento de novas tecnologias destinadas ao apoio à aquisição (Enterprise Ireland, 2006. *Annual Report*, p. 25).

A Enterprise Ireland fornece apoio adicional para melhorar a produtividade e competitividade das empresas afiliadas através do seu programa de apoio à inovação empresarial, que engloba: a) estímulo à inovação empresarial – apoiando a gestão da cadeia de suprimentos, iniciativas de gestão em *e-business*, tecnologias verdes, estudos de viabilidade e *vouchers* de inovação; b) fundo para o crescimento – com o objetivo de melhorar a inovação e produtividade das empresas-clientes com apoio ao capital de investimento, aquisição de tecnologia, recrutamento de talentos, gestão do desenvolvi-



mento e treinamento; e c) *expertise* para o crescimento – apoio às empresas-clientes nas áreas de automação, *benchmarking*, *e-business*, gestão ambiental e gestão da cadeia de suprimentos.

### ESTRATÉGIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO 2006 -2013

A Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação (ECTI), publicada pelo governo em 2006, representa um marco na evolução política da economia para uma economia do conhecimento, e se baseia em investimentos realizados por meio do Plano Nacional Desenvolvimento (2000 a 2006), Programa de Pesquisa em Nível de Instituições de Ensino Superior (PPNIES) e Fundação Irlandesa de Ciências (Science Foundation Ireland – SFI).

A estratégia abrange os temas de estabelecimento de pesquisa de classe mundial; captação, proteção e comercialização de ideias e *know-how*; pesquisa e desenvolvimento para empreendimentos; inovação e crescimento; ciências e a sociedade; pesquisa no setor público; pesquisa e desenvolvimento em nível internacional e questões de implementação.

### Principais objetivos da Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação 2006 -2013

O atual ciclo do Plano Nacional de Desenvolvimento (National Development Plan – NDP 2007-2013) cobre os anos de 2007-2013 e estabelece metas ambiciosas e compromisso com mais gastos em Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) – aspirações estabelecidas na Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação (Strategy for Science Technology and Innovation – SSTI 2006-2013) são:

Pesquisa Acadêmica:

- Aumentar significativamente o número de equipes de pesquisa lideradas por pesquisadores líderes internacionalmente competitivos;



- Atualizar as infraestruturas de pesquisa existentes e a abertura de novas instalações;
- Desenvolver planos de carreira sustentáveis para pesquisadores;
- Melhorar a mobilidade dos pesquisadores; e
- Aumentar a formação de doutores para as áreas de ciências, engenharia e tecnologia para, pelo menos, mil por ano até 2013.

#### Escolas de Pós-Graduação:

- Estabelecer um número de escolas de pós-graduação de alta qualidade capazes de fornecer pesquisadores e equipá-los com competências profissionais genéricas e transferíveis que sejam relevantes a uma economia moderna baseada no conhecimento; e
- Acomodar estagiários na indústria para facilitar o desenvolvimento da experiência empresarial.

#### Comercialização:

- Aumentar o desenvolvimento de pesquisas, por instituições de ensino superior, que gerem conhecimento, *know-how* e patentes de caráter economicamente relevante; e
- Fortalecer as funções dentro de Institutos de Pesquisa para se explorar e melhor comercializar a propriedade intelectual, bem como proporcionar conhecimentos para aumentar a aplicabilidade das pesquisas desenvolvidas.

#### Pesquisa Industrial:

- Aumentar e melhorar a qualidade da pesquisa realizada por empresas, seja ela feita exclusivamente, seja em parceria com instituições de nível superior;



- Aumentar os gastos anuais em pesquisa e desenvolvimento pela iniciativa privada de EUR 1 bilhão em 2003 para EUR 2,5 bilhões ao final de 2013; e
- Desenvolver centros de referência em instituições de nível superior, com foco em pesquisa e voltados para o desenvolvimento de aplicações industriais.

#### Estudos Setoriais:

- Reforçar a contribuição da pesquisa para o desenvolvimento econômico e social em áreas relevantes da política pública; e
- Proporcionar um fundo competitivo para incentivar excelência em pesquisa em áreas de necessidade social, econômica ou ambiental, tais como agricultura sustentável, tratamento de patologias humanas específicas e segurança energética.

#### Conscientização Pública:

- Aumentar a consciência pública e a valorização do papel da ciência na sociedade, com especial incidência na idade escolar; e
- Aumentar o número de alunos que cursam disciplinas de ciências.

#### Cooperação Internacional e Transfronteiriça:

- Reforçar a cooperação internacional em ciência e tecnologia e a participação em atividades de pesquisa em projetos transnacionais; e
- Incentivar pesquisadores irlandeses a colaborarem internacionalmente e valerem-se de financiamento dos programas da UE. Alavancar pontos fortes que sejam complementares entre instituições e empresas da Irlanda e da Irlanda do Norte através de maior cooperação transfronteiriça. (Fonte: Department of Jobs, Enterprise and Innovation in Ireland – DJEI, 2008).



Durante o período, mais de 8,2 bilhões euros serão gastos em CTI. Os gastos serão realizados da seguinte maneira: EUR 3,42 bilhões em pesquisa de classe (alto nível) mundial; EUR 1,5 bilhão em P&D em instituições de ensino superior; EUR 1,29 bilhão de fomento à CTI pela iniciativa privada; e EUR 1,35 bilhão em pesquisa em setores específicos como o agroalimentar, energia, marítimo, saúde, geociências e meio ambiente (NDP 2007-2013). A Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação tem o seguinte objetivo principal: “A Irlanda em 2013 será reconhecida internacionalmente pela excelência de suas pesquisas e estará à frente na geração e utilização de novos conhecimentos para o progresso econômico e social dentro de uma cultura da inovação.” (*Strategy for Science Technology and Innovation* – SSTI 2006-2013).

#### PONTOS FRACOS E FORTES NO DESEMPENHO DE PESQUISA EM TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA IRLANDA

Na avaliação realizada durante a elaboração do Plano Nacional de Desenvolvimento (NDP 2007-2013) os autores puderam identificar que as vantagens (pontos fortes) do Sistema Nacional Irlandês de Inovação (NIS) encontram-se nas habilidades de adaptação e de resposta eficiente a mudanças, dado o reduzido tamanho da economia irlandesa. Os pontos fracos encontram-se na pouca capacidade que o país tem de desenvolver colaboração sustentável entre os agentes de pesquisa e nas ligações entre organizações de pesquisa e negócios irlandeses (*Strategy for Science, Technology and Innovation* – SSTI, 2006-2013, pp. 89-90).

#### Pontos fortes

- Compromisso do governo em transformar a Irlanda numa economia do conhecimento e forte compromisso do governo com o desenvolvimento da pesquisa;



- Sucesso do país em atrair investimento direto estrangeiro de alta qualidade em setores de alta tecnologia;
- Base industrial altamente adaptável;
- Importância da engenharia e qualidade dos engenheiros irlandeses;
- Apoio do governo ao empreendedorismo;
- Ambiente fiscal positivo;
- Acesso a fundos de incentivo a pesquisa da Comunidade Europeia;
- Rapidez do governo em responder efetivamente a mudanças nos ambientes de negócio em que o país está inserido; e
- Envolvimento completo do governo.

#### Pontos fracos

- Ausência histórica de uma completa estratégia nacional para ciências, tecnologia e inovação, além de melhor integração entre pesquisas setoriais e socioeconômicas voltadas para o tema;
- Baixa capacidade de pesquisa das universidades, institutos tecnológicos e da indústria em comparação aos países que detêm excelência em pesquisa;
- Falta de capacidade das empresas de absorver a pesquisa e tecnologia desenvolvidas, além de fracas estruturas de comercialização por parte dos órgãos pesquisadores;
- Baixo número de estudantes interessados em desenvolver carreiras nas áreas de ciências;
- Debilidade estrutural em universidades e instituições de pesquisa;



- Falta de financiamento para disciplinas de apoio a pesquisa; e
- Pouca disponibilidade de capital semente (*seed capital*).

Outros pontos fortes da Irlanda são: a existência no país de importantes multinacionais do setor de tecnologia e produtos biomédicos (responsável por 5 bilhões de euros em exportações e mais 35 mil funcionários), sendo que o investimento direto de empresas dos Estados Unidos entre os anos de 2000 e 2006 totalizou US\$ 44,3 bilhões em comparação a US\$ 15,4 bilhões na China e US\$ 5,3 bilhões na Índia (HAMILTON, Daniel. 2008. *The Transatlantic Economy*, in American Business Directory, American Chamber of Commerce Ireland, Dublin, p. 40), sendo que várias dessas empresas mudaram o perfil do valor agregado dos produtos manufaturados pelas subsidiárias irlandesas. Outro ponto positivo é a flexibilidade das forças de trabalho irlandesas (CUNNINGHAM, James. 2008. *Management 2.0 in Irish Management 2.0: New Managerial Priorities in Changing Economy*. James Cunningham and Dennis Harrington (eds.), Blackhall, Dublin).

Outros pontos fracos são: significativas deficiências de preços e custos (ambos muito altos), a concorrência interna insuficiente, infraestrutura ainda precária para o pleno desenvolvimento das políticas de inovação, pesquisa e desenvolvimento e políticas ainda inadequadas de sustentabilidade do meio ambiente que podem vir a afetar a instalação no país de outros tipos de indústrias pesadas que dependam de ambientação regulamentada e que atendam plenamente as exigências regulatórias da Comunidade Europeia.

Além disso, há várias barreiras operacionais e processos falhos de comercialização da pesquisa desenvolvida por instituições de nível superior e centros de pesquisa, bem como falta de política definida para promoção (CUNNINGHAM, James and HARNEY, Brian. 2006. *Strategic Management of Technology Transfer*:



The New Challenge on Campus, Oak Tree Press, Cork). Outras deficiências incluem a baixa capacidade de absorção por parte das pequenas e médias empresas de novas tecnologias; baixa capacidade de gestão, registro e exploração da propriedade intelectual; baixo investimento em pesquisa e desenvolvimento por parte do governo e da iniciativa privada; e pouca disponibilidade de capital semente para empreendimentos em fase inicial.

### COMENTÁRIOS FINAIS

Foram identificados quatro fatores culturais que foram importantes no processo evolutivo do sistema nacional de inovação irlandês:

- Os crescentes níveis de empreendedorismo dentro da economia irlandesa, onde o empreendedorismo é aceito pela sociedade como uma carreira legítima (Forfás, 2007. *Towards Developing an Entrepreneurial Policy for Ireland*, p. 44). Os empreendedores são muito admirados pela sociedade irlandesa e essa alta consideração é reforçada por apoio da mídia, que retrata histórias positivas de empresários e suas empresas;
- A interconexão através de redes sociais de pessoas influentes na sociedade, nos âmbitos políticos, industriais e no ensino superior. Isso, de certa maneira, torna o país mais ágil (os formadores de decisão têm clara imagem das necessidades do país, sendo mais flexíveis na discussão de aspectos que venham a facilitar o processo) para responder às necessidades de mudança em virtude de novas necessidades da economia global, assim fazendo da inovação uma necessidade constante em todos os níveis da economia local. O Departamento de Empregos, Empresa e Inovação tem a ambição de colocar a inovação no centro das políticas e estratégias para o futuro, de modo que a Irlanda venha a inserir-se entre os líderes mundiais. (Department of Jobs, Enterprise and Innovation, 2008. *Innovation in Ireland*);



- A responsividade política, através da Forfás, mediante sua capacidade de convocar forças-tarefa especializadas ligadas aos pilares econômico e social do país;
- A importância dada à educação na sociedade irlandesa, vista como catalisador do desenvolvimento individual. Isto se refletiu na abolição de taxas para cursos de graduação em nível superior em meados dos anos 1990 e em várias iniciativas políticas voltadas para um processo de aprendizagem e evolução profissional do indivíduo, contínuo e inclusivo.

Apesar do atual nível elevado de desemprego em diversos setores da economia irlandesa, com uma média geral de 14,8% (Central Statistics Office, Julho 2012), os setores da economia que são de base tecnológica apresentam carência de mão de obra especializada (engenheiros, programadores e analistas de sistema) que pode trazer sérias consequências para o processo de recuperação econômica do país. Iniciativa privada e governo têm trabalhado na elaboração de planos de ação que possam ajudar o país no seu contínuo processo de inovação tecnológica, de modo a aumentar a produtividade irlandesa e atender demandas do mercado externo.

Da parte da iniciativa privada (principalmente pequenas e médias empresas que têm chances menores de atrair profissionais habilitados para este setor, que competem com grandes multinacionais para o preenchimento de vagas de trabalho) um dos principais destaques é o programa “Open Ireland” ([www.openireland.com](http://www.openireland.com)) de inclusão digital, que fornece cursos de iniciação básica, focado principalmente nos jovens, em tecnologias da computação e assim pode fomentar, junto à sociedade, o interesse dos participantes do programa em desenvolver habilidades técnicas, atraindo o interesse de mais pessoas para esta área tão importante para o desenvolvimento pleno dos interesses exportadores da economia. Além dos cursos técnicos, as empresas que participam desta iniciativa fazem *lobby* junto ao governo



para que haja menos entraves burocráticos para a concessão de vistos de trabalho para profissionais estrangeiros deste setor.

Da parte do governo, mais recentemente, foi lançado o programa “Start-up Entrepreneur Programme” (Department of Justice and Equality, *Irish Naturalisation and Immigration Service*, Start-up Entrepreneur Programme, abril 2012) que se propõe a conceder vistos de negócios a empreendedores que tenham assegurado (seja com capital próprio ou de investidores irlandeses) um valor mínimo de 75 mil euros a ser investido em projeto de negócios que contemple algum produto de conteúdo inovador e/ou tecnológico. O programa visa, assim, a facilitar o estabelecimento no país de empreendedores que tenham novas ideias e que possam aumentar o diferencial competitivo do país.

De um modo geral, pode-se observar que o desafio para a Irlanda é continuar a desenvolver fatores culturais que venham a contribuir para a efetiva implementação de futuras políticas de inovação, com altos níveis de colaboração entre todas as partes interessadas e criação de um ambiente de negócios favorável ao desenvolvimento tecnológico e à inovação.

**Pedro Fernando Brêtas Bastos** é Embaixador do Brasil em Dublin.

**Elza Marcelino de Castro** é diplomata lotada na Embaixada do Brasil em Dublin.

**Pedro Scalisse Neto** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Dublin

**Antônio Pereira de Souza Neto** é Assistente Técnico da Embaixada do Brasil em Dublin.

# ***Israel***

---

*O 'milagre' da inovação: a experiência de Israel*



## ***O ‘milagre’ da inovação: a experiência de Israel***

Maria Elisa Berenguer  
Luiz Felipe Rosa dos Santos

### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Israel é reconhecidamente um extraordinário caso de êxito em matéria de inovação tecnológica com notável impacto no desenvolvimento da economia nacional e elevado índice de bem-estar da população: seu IDH em 2011 foi de 0,888, superior à média dos demais países da OCDE (0,873).

Pequeno país, menor que o estado de Sergipe, árido e com poucos recursos naturais, Israel exportava na década de 1970 apenas laranjas e outras frutas. Como logrou transformar-se, em anos recentes, num dos líderes em criação de empresas de alta tecnologia? Há três décadas, a economia israelense era essencialmente agrária, com uma indústria de baixo valor agregado. Hoje, a matriz econômica do país se baseia num dinâmico setor de serviços, aliado a uma indústria de elevado valor agregado e a um setor primário com técnicas de cultivo entre as mais intensivas do planeta.

Essa transição tem entre seus motores, quiçá o principal, a extraordinária capacidade de inovação tecnológica e seu adequado aproveitamento na economia do país. Essa correlação entre capacidade inovadora e o desenvolvimento econômico em Israel já foi objeto de diversos estudos por parte da comunidade acadêmica e de analistas econômicos, entre eles o *best-seller* de 2009 *Nação Empreendedora: o milagre econômico de Israel e o que ele nos ensina*, de autoria de Dan Senor e Saul Singer.

Neste artigo, procurarei comentar, a partir de minha experiência nestes dois anos em Israel, alguns



aspectos da inovação tecnológica como fator de transformação da matriz econômica deste país, no intuito de oferecer elementos para avaliar em que medida o caso israelense pode servir de inspiração para políticas análogas no Brasil.

Essa análise está dividida em três seções: (i) fatores de inovação em Israel, ou seja, condições que propiciaram o surgimento, desenvolvimento e aplicação de ideias novas a um processo produtivo para agregar valor ao serviço ou bem resultante; (ii) decisão política, isto é, como o Estado israelense tirou proveito de tais fatores, em parceria com a sociedade civil, por meio, sobretudo, do programa de incubadoras tecnológicas; e (iii) a realidade brasileira e a cooperação com Israel na área da inovação.

### FATORES DE INOVAÇÃO EM ISRAEL

A considerar-se fator de inovação qualquer condição, natural ou humana, com potencial de aproveitamento na migração de um modelo econômico agrário e/ou de baixo valor agregado para um modelo econômico de alto valor agregado, avultam, no caso de Israel, o tema dos recursos naturais, a questão imigratória, o acesso ao ensino superior e as condições geopolíticas. No que tange ao primeiro item, é precisamente a falta de recursos naturais que tem constituído fator de estímulo à inovação ao longo da história do Estado israelense. A ausência de petróleo, descoberto apenas recentemente, e de outros minerais (com exceção de fosfatos) e a escassez de água potável no solo e subsolo de seu território têm servido de elemento catalisador para a busca de uma matriz energética confiável e a adoção de uma agricultura e pecuária apoiadas em soluções tecnológicas de ponta.

A questão imigratória foi também decisiva no favorecimento da inovação em Israel, nação de pioneiros, formada por imigrantes judeus de todo o mundo. Especificamente, o colapso da União Soviética em 1991 contribuiu para o acolhimento de cerca de um milhão de imigrantes, sobretudo



russos e ucranianos com raízes judaicas, em Israel – país que em 1990 contava com cerca de 4,8 milhões habitantes.

Se a aspiração por uma vida melhor é traço universal do imigrante, a alimentar o dinamismo da sociedade e a produtividade da economia, acresce-se no caso israelense o significativo volume de mão de obra qualificada presente na imigração russa e ucraniana. Embora boa parte dos recém-imigrados pudesse ser considerada refugiados econômicos, com baixa qualificação acadêmica e profissional, relevante parcela detinha nível educacional e experiência de trabalho de alto padrão. Esses professores, cientistas, engenheiros, médicos impactaram intensa e favoravelmente a sociedade israelense, seja quanto ao modo de produzir e difundir conhecimento, seja em relação a métodos e disciplina de trabalho.

Outro importante fator de fomento ao espírito inovador em Israel consiste no elevado nível de acesso ao ensino superior. O analfabetismo e a evasão escolar são insignificantes, muito em função de serem universais e gratuitos o ensino de nível básico, fundamental e médio. É no nível educacional superior, porém, que Israel se destaca, apresentando os maiores índices de cidadãos com nível universitário entre as nações da OCDE – mais de 45% – graças a vigorosos programas de financiamento acadêmico, bolsas de estudos e empréstimos estudantis.

Finalmente, as condicionantes geopolíticas do país, notadamente as decorrentes do conflito israelo-palestino, seu prolongamento e suas sequelas, levaram a investimentos nas áreas de defesa que reverteram em estímulo à inovação tecnológica. Além de vultosos recursos financeiros aplicados no desenvolvimento de tecnologias militares, com potencial uso civil, notadamente em segurança interna, as forças armadas israelenses dedicam somas consideráveis à identificação e aproveitamento de jovens talentos em ciências exatas, ciências da natureza e engenharias, entre outras áreas, incentivando sempre o desenvolvimento de raciocínio inovador.



O resultado dessa dinâmica, na área militar, foi a obtenção de um patamar de excelência em matéria de tecnologia sofisticada, o que, *inter alia*, assegura a Israel valiosas parcerias em matéria de cooperação tecnológica e fornecimento de produtos e serviços, com naturais dividendos no campo da política externa.

### DECISÃO DE ESTADO E PARCERIA COM A SOCIEDADE CIVIL

O Estado exerceu papel crítico no aproveitamento dos fatores de inovação acima apontados: soube perceber-lhes a existência e organizá-los em prol da transição econômica do país, mediante a adoção de medidas tempestivas e eficazes. A Lei de Encorajamento da Pesquisa e Desenvolvimento Industrial, promulgada em 1984, deu forte impulso à canalização de recursos orçamentários para P&D.

Paralelamente, a Lei de 1984 propiciou a montagem do arcabouço institucional necessário para levar a cabo essa política, centrado no Escritório do Cientista-Chefe, vinculado ao Ministério da Indústria, Comércio e Trabalho. Incumbido de executar a política governamental de apoio à P&D, o escritório tem a responsabilidade de gerir programas nacionais, entre os quais o das Incubadoras Tecnológicas, e internacionais na seara de inovação.

O Programa de Incubadoras Tecnológicas foi estabelecido em 1991 para apoiar o desenvolvimento de ideias inovadoras em “fase zero” provenientes de empreendedores individuais, com vistas a sua comercialização por novas empresas, conhecidas como *start-ups*. Geralmente originadas em universidades, centros tecnológicos, municipalidades ou grandes firmas, as incubadoras podem atuar em qualquer setor, mas a quase totalidade dos projetos incubados guardam relação com as áreas de tecnologia da informação ou biotecnologia. Trata-se de entidades privadas, sem fins lucrativos, patrocinadas parcialmente pelo Estado, mas estruturadas por iniciativa da sociedade civil.



O gerente da incubadora, com auxílio de grupo de conselheiros profissionais, elege os projetos mais promissores a partir de seleção pautada, principalmente, nos critérios de: (i) orientação para produto; (ii) destinação à exportação; (iii) origem em pesquisa e desenvolvimento; e (iv) sustentabilidade com os recursos disponíveis.

Em seguida o gerente prepara, juntamente com empresários e conselheiros, uma “cartilha de projeto” para submissão ao comitê diretivo da incubadora. Esse comitê, presidido pelo gerente da incubadora, é composto por acadêmicos, membros da indústria local e líderes da comunidade. A aprovação final de cada projeto cabe à Administração Central de Incubadoras do Escritório do Cientista-Chefe, a qual pode se valer de parecer de outros especialistas. Os projetos aprovados são avaliados novamente após um ano, para decidir sobre a continuidade do financiamento. Em alguns casos, principalmente no tocante a projetos relacionados com biotecnologia, pode ser concedido um terceiro ano de financiamento.

O modelo se baseia na concessão, pelo Escritório do Cientista-Chefe, de até 175 mil dólares por ano para cada incubadora – cada uma apoiando entre oito e 12 projetos – e outros US\$ 150 mil por ano para cada projeto por até dois anos; e financiamento pelo orçamento público de até 85% de cada projeto aprovado, sendo os 15% restantes financiados pelo empresário ou por um sócio. Os projetos exitosos, que, ao atraírem capital adicional, geram novas firmas e empreendimentos, garantem a reversão das receitas (advindas dos lucros obtidos na comercialização direta de bens ou serviços ou dos royalties de propriedade intelectual) para as incubadoras da qual se originaram, assim como para os fundos públicos financiadores do programa, o que garante a sustentabilidade do modelo.

Embora o capital inicial advenha quase sempre das incubadoras tecnológicas apoiadas pelo Estado, o desenvolvimento das empresas resultantes depende essencialmente de fundos privados de capital de



risco. Para atraí-lo, os centros tecnológicos ligados às principais universidades de Israel estabeleceram empresas voltadas principalmente para a comercialização de patentes e tecnologias junto à iniciativa privada doméstica e internacional. Uma das grandes vantagens da difusão de incubadoras é a criação de ambiente empresarial saudável e disposto ao risco, o que encoraja jovens empresários a montar suas firmas em nível local. Dos 1.300 projetos aceitos pelo Programa de Incubadoras desde sua criação até 2006, 1.098 “graduaram-se”, isto é, transformaram-se em empresas após os dois primeiros anos de incubação.

Tais empresas graduadas captaram cerca de US\$ 1,6 bilhão em investimentos privados, dos quais cerca de US\$ 440 milhões durante o período de incubação. Nesse período também foram vertidos, no total, cerca de US\$ 430 milhões de apoio exclusivamente governamental.

Há que se ter em mente, porém, que programas de incubadoras não são capazes de gerar efeitos imediatos na melhoria de índices macroeconômicos de um país. Estima-se que sejam necessários cerca de dez a 15 anos para se avaliar o impacto de um tal programa na economia nacional, o que implica a necessidade de paciência e perseverança dos agentes promotores de programas dessa natureza.

Em que pesem os resultados positivos da experiência israelense com incubadoras, o modelo adotado sofreu reavaliação em função de críticas quanto a seu baixo grau de diversificação e de orientação para os negócios, assim como de sua vinculação ao programa de “absorção de imigrantes”, haja vista o motor inicial integrar recém-chegados da ex-URSS na economia de Israel.

Em consequência, o governo de Israel iniciou, em 2002, processo de privatização das incubadoras. Estas passaram então a fortalecer a orientação para o mercado, buscando compensar a redução do investimento estatal por meio de captação de investimentos privados diretos, especialmente internacionais.



Por outro lado, das 28 incubadoras estabelecidas em Israel entre 1991 e 1993, 24 continuam em operação até hoje, todas elas – segundo o Ministério da Indústria, Comércio e Trabalho de Israel – já privatizadas.

Dados publicados no periódico israelense *Haaretz* indicam crescimento no número de empresas *start-up* estabelecidas anualmente no país. No segundo trimestre de 2012 foram criadas 199 novas empresas, 102 das quais voltadas para a internet, contra 114 fundadas nos dois trimestres anteriores.

### REALIDADE BRASILEIRA E COOPERAÇÃO COM ISRAEL NA QUESTÃO DA INOVAÇÃO

Tal como Israel 20 anos atrás, a economia brasileira busca diversificar-se, visando à elevação do nível de valor agregado de sua indústria, à diminuição da dependência econômica da exportação de produtos primários e ao desenvolvimento de uma economia tecnológica.

O Estado brasileiro tem, ao longo dos últimos anos, inegavelmente investido em políticas de inovação. Na última década, elaborou-se marco institucional de inovação, consagrado pela Lei de Inovação (Lei nº 10.973, de 2004) – que visa estabelecer ambiente propício à integração e pesquisa entre universidades, institutos tecnológicos e empresariado – e pela Lei do Bem (Lei nº 11.196, de 2005) – que viabiliza benefícios fiscais para investidores em pesquisa e desenvolvimento –, buscando-se dar concretude aos artigos 218 e 219 da Constituição Federal de 1988. Igualmente, foram estabelecidos fundos setoriais para o financiamento de ações de inovação, por meio de recursos provenientes do Orçamento Geral da União.

Apesar do moderno arcabouço legal introduzido no Brasil ao longo dos últimos anos, para que o país tenha condições de aproveitar adequadamente os fatores de inovação aqui existentes (como recursos



naturais abundantes; conhecimento e práticas de culturas tradicionais, presentes, por exemplo, na Amazônia; aumento de número de universidades e de estudantes em nível superior; recursos públicos para financiamento da inovação etc.), faz-se necessária a consolidação de uma cultura de inovação, em que vários agentes de inovação atuem.

A experiência israelense demonstra que, embora protagonista, o Estado não é o único agente promotor da cultura de inovação. As universidades e centros tecnológicos são igualmente importantes – e cada vez mais importantes – assim como também é o papel das empresas privadas.

Para o desenvolvimento e aprimoramento de uma cultura de inovação no Brasil, o país dispõe de dois instrumentos: o programa “Ciência sem Fronteiras”, do Governo Federal, e o programa de cooperação na área de P&D industrial no setor privado.

Nesse contexto, chamo a atenção para as possibilidades de cooperação entre Brasil e Israel nessa seara.

O Ciência sem Fronteiras consiste “em programa que busca promover a consolidação, expansão e internacionalização da ciência e tecnologia, da inovação e da competitividade brasileira por meio do intercâmbio e da mobilidade internacional”. Seus agentes promotores são o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, o Ministério da Educação (mediante instituições de fomento – CNPq e CAPES), e Secretarias de Ensino Superior e de Ensino Tecnológico do MEC. Estudantes de graduação e pós-graduação podem se candidatar a uma das até 101 mil bolsas de intercâmbio previstas para um período de quatro anos, com objetivo de vivenciar no exterior a experiência de sistemas educacionais competitivos em relação à tecnologia e inovação. Possibilita também a atração de pesquisadores estrangeiros ao Brasil.

Embora não contemplados nesta primeira etapa do programa, as universidades e institutos de pesquisa israelenses têm apresentado muito interesse em



integrarem o Ciência sem Fronteiras, tanto como entidades receptoras de estudantes, como emissárias de pesquisadores. Defendo que Israel possa integrar-se ao programa numa segunda chamada de entidades estrangeiras parceiras.

Já a cooperação Brasil-Israel na área de P&D tem no Memorando de Entendimento para Pesquisa e Desenvolvimento Industrial no Setor Privado, firmado em 2007, um de seus principais pilares. A negociação desse instrumento teve início, por ocasião da visita ao Brasil em 2005 do Ministro israelense da Indústria, Comércio e Trabalho, Ehud Olmert. Referido memorando visa apoiar a realização de projetos conjuntos de pesquisa e desenvolvimento industrial baseados em tecnologias inovadoras entre empresas, corporações e entidades dos dois países, assim como promover a competitividade industrial.

Apresenta como seus agentes promotores, pelo lado brasileiro, o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), com financiamento previsto com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Banco do Nordeste (BNB). Pelo lado israelense, o projeto é coordenado pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Industrial Israelense – MATIMOP, com recursos provenientes do Escritório do Cientista-Chefe.

Em 2010, foi lançado o primeiro edital de chamada para a apresentação de propostas de cooperação em P&D entre empresas brasileiras e israelenses. Neste ano de 2012, existe a expectativa do lançamento de um segundo edital. Empresas de todos os setores são convidadas a elaborar proposta de cooperação em P&D que resulte no desenvolvimento de novos produtos, processos ou serviços de aplicação industrial direcionados à comercialização no mercado doméstico ou global. O processo de definição de parcerias (*matchmaking*) entre os dois países é conduzido permanentemente pelo Comitê Gestor, coordenado pelo MDIC no Brasil e pelo MATIMOP em Israel, apresentando agenda de



reuniões em missões e conferências setoriais a fim viabilizar os contatos entre empresários brasileiros e israelenses.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência israelense em inovação demonstra que a transformação da matriz econômica desse pequeno e árido país, muito mais que um “milagre”, deveu-se a uma decisão política assertiva, apoiada por uma sociedade civil engajada. A falta de recursos naturais e a existência de um capital humano positivamente *sui generis* contribuíram para o sucesso israelense – o que não significa, entretanto, que apenas num cenário parecido com o de Israel o desenvolvimento em inovação pode prosperar.

Pelo contrário. O Brasil, pela amplitude de recursos naturais e humanos, apresenta condições mais favoráveis que Israel para migrar para uma matriz econômica tecnológica. O Estado tem feito seu papel, com a definição de regulamentação legal moderna e estruturação de fundos de financiamento setoriais. A sociedade civil, por meio das universidades e do empresariado, precisa avançar na difusão de uma cultura propícia à inovação, em que conhecimento acadêmico e investimento privado, muito mais que *inputs* e *outputs* de uma sequência linear, constituam elementos de um único círculo virtuoso.

Sobretudo o intercâmbio e a cooperação com outros países coloca-se como mola propulsora desse processo de difusão cultural. A experiência israelense inegavelmente pode e deve servir de fonte de inspiração para este desafio que o Brasil precisa enfrentar: incentivar o desenvolvimento tecnológico como promotor da economia do país.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.A.S.; KRUGLIANSKAS, I.; COTA, M.F.M.; SBRAGIA, R.; GUIMARÃES, A.T.R. *Política de Inovação Tecnológica no*



*Brasil: uma análise da gestão orçamentária e financeira dos fundos setoriais, 2006.*

AVNIMELECH, G.; TEUBAL, M. Israel's Venture Capital (VC) Industry: Emergence, Operation and Impact. In *IFIS: a project methodology for creation of seed and start-up capital sources for high-tech firms in Europe following the Israeli success stories of Yozma and Technological Incubators Programmes and its application for Italian reality, Pavia, Itália.*

BARBOSA, Denis Borges e outros. *Direito da Inovação: comentários à Lei 10.973/04, Lei Federal da Inovação.* Lumen Juris, Rio de Janeiro, 2006.

SEÑOR, Dan; SINGER, Saul. *Nação empreendedora: o milagre econômico de Israel e o que ele nos ensina.* São Paulo: Évora, 2011.

SHEFER; Daniel; FRENKEL, Amnon. *Israeli Financing Instruments for the Support of Entrepreneurship: an evaluation of the Israeli technological incubator program and its projects.*

TECHNION – Israel Institute of Technology – the Samuel Neaman Institute for advanced studies in Science and Technology, 2002.

### Sítios eletrônicos

<http://revistasustentabilidade.com.br/empresas-inovadoras-propoem-ao-governo-politica-de-inovacao-sustentavel/>

<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf>

<http://www.haaretz.com/print-edition/business/two-thirds-of-high-tech-incubator-companies-failed-1.260828>.

**Maria Elisa Berenguer** é Embaixadora do Brasil em Tel Aviv.

**Luiz Felipe Rosa dos Santos** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Tel Aviv.

# *Japão*

---

*O Japão e a inovação*



## ***O Japão e a inovação***

Marcos Bezerra Abbott Galvão

Rodrigo Mendes Araujo

A história econômica do Japão, sobretudo a partir do final do século XIX, foi marcada muito mais pela inovação do que pela invenção. Embora se tenham tornado produtos-ícones da indústria nipônica, não foi nesse país que se inventaram as primeiras versões do rádio transistorizado, da televisão, da máquina fotográfica, dos gravadores de fita cassete, dos aparelhos de vídeo, do automóvel, dos *videogames*, dos *laptops*. O fato, entretanto, é que marcas japonesas estiveram ou estão associadas aos melhores e mais avançados produtos em várias dessas categorias.

Como se sabe, as empresas japonesas tornaram-se conhecidas, ao longo das últimas décadas, por sua capacidade de aprimorar produtos e serviços. Essa inovação incremental foi um dos pilares do seu sucesso industrial.

No final do século XX, no entanto, o modelo de inovação tecnológica do país já mostrava limitações, tornadas mais claras pela emergência de empresas estrangeiras, sobretudo na Ásia, capazes não somente de aperfeiçoar tecnologias, como também de produzir com custos mais competitivos.

É evidente que tal situação decorre não apenas do mérito de tais competidoras, mas também de dados macro e microeconômicos das respectivas economias nacionais que afetam de modo significativo os custos dessas empresas. A apreciação do iene, por exemplo, para não falar no preço da mão de obra, tem sido um fator central na conformação do cenário desafiador hoje enfrentado pelas empresas japonesas. Nesse contexto, existe um consenso crescente de que, cada vez mais, além da inovação incremental, mesmo nas frentes de tecnologia de ponta, o Japão deve reforçar



sua capacidade de produzir inovações mais radicais – no sentido estrito da palavra: inovações de raiz.

Para a consecução desse objetivo, essencial para a revitalização de sua economia, o governo japonês tem promovido reformas em seu sistema de inovação. Tais mudanças, normativas e administrativas, no entanto, ainda não foram capazes de produzir os resultados desejados. Em áreas tecnológicas em que os saltos evolutivos são mais comuns e necessários, como na indústria de memórias DRAM para computadores, por exemplo, algumas empresas japonesas têm perdido sustentabilidade ou sido forçadas a deslocar suas cadeias de produção para outros países.

## O SISTEMA DE INOVAÇÃO

O sistema de inovação no âmbito do governo japonês é integrado pelos Ministérios da Educação, Cultura, Ciência e Tecnologia (MEXT), Ministério da Economia, Comércio e Indústria (METI), outras agências do setor público, universidades e empresas. O marco legislativo nessa área é a Lei de Revitalização da Indústria de 1999. A norma foi inspirada na congênere dos Estados Unidos “Patent and Trademark Law Amendments Act”, mais conhecida como “Bayh-Dole Act”. Ela atribui papel central à propriedade intelectual e à transferência de tecnologia desenvolvida em pesquisas financiadas pelo estado. Entre seus avanços e normas associadas está a criação de organizações nas universidades para coordenação do licenciamento de tecnologia (TLOs) a ser utilizado por empresas privadas.

A política de ciência, tecnologia e inovação japonesa é elaborada por um órgão chefiado pelo Primeiro-Ministro: o Conselho para a Política de Ciência e Tecnologia. O colegiado, criado em janeiro de 2001, é composto por 14 membros, entre representantes de ministérios, autarquias e pesquisadores, bem como pelo Ministro para a Política de Ciência e Tecnologia. Ao Conselho compete formular os planos quinquenais de política básica em ciência e tecnologia (Japan’s



Science and Technology Basic Policy). O quarto plano básico (2011-2016), aprovado pela Dieta em 19 de agosto de 2011, prevê maior integração entre os investimentos em ciência e tecnologia e as políticas industrial, econômica, educacional e externa. O último plano, vale observar, incluiu pela primeira vez a inovação em seu título.

Entre os principais ministérios executores estão o MEXT, com suas autarquias, especialmente a Sociedade Japonesa para a Promoção da Ciência (JSPS) e a Agência Japonesa para Ciência e Tecnologia (JST), e o METI. Além desses dois ministérios, merece menção, também, o Ministério das Finanças, que promove incentivos fiscais para atividades relacionadas à inovação. Os benefícios fiscais variam entre 8 e 10% dos custos totais da pesquisa até o máximo de 20% dos tributos devidos. Há também modalidade de crédito especial para pesquisa conjunta com universidades ou instituições públicas que permite a concessão de créditos fiscais equivalentes a 12% dos custos totais da pesquisa.

Atualmente, os investimentos japoneses em ciência e tecnologia estão divididos entre financiamento público, majoritariamente voltado à pesquisa básica, e financiamento do setor privado, predominantemente dirigido à pesquisa aplicada. O financiamento público nessa área representou, em 2009, 0,99% do produto interno bruto nacional, ou 5,166 trilhões de ienes (US\$ 66 bilhões). Os investimentos das empresas em pesquisa e desenvolvimento, por sua vez, somaram cerca de 2,61% do PIB, 13,6 trilhões de ienes (US\$ 174 bilhões), segundo dados oficiais do governo. Como um todo, o Japão ostenta níveis de investimento em ciência e tecnologia da ordem de 3,6% do PIB e tem como meta em seu quarto plano quinquenal atingir 4%.

## MEXT

O Ministério da Educação, Cultura, Ciência e Tecnologia (MEXT) define inovação como a criação de novos



valores, bem como sistemas sociais, tais como os envolvidos na prestação de serviços públicos, que provoquem mudanças em todos os níveis da sociedade. Na busca do modelo ideal de inovação, o governo japonês não tem ignorado a diminuição da vitalidade de suas empresas. Como forma de incentivar o estabelecimento de ambientes mais propensos à inovação, o governo investiu, em 2010, 461 bilhões de ienes (cerca de US\$ 5,9 bilhões) em pesquisas, por meio de “fundos competitivos”. Tais fundos são administrados por diferentes institutos governamentais, entre os quais devem ser destacados a JSPS e a JST. A JSPS foi responsável pela administração de 200 bilhões de ienes (aproximadamente US\$ 2,5 bilhões de dólares, 43% do total) que foram direcionados, principalmente, para pesquisas de iniciativa dos pesquisadores. A JST, por seu turno, investiu, em 2010, pouco mais de 80 bilhões de ienes (cerca de US\$ 1 bilhão de dólares, 17,4% do total), principalmente para desenvolver ciência e tecnologia em setores considerados prioritários pelo governo japonês, bem como para fortalecer o sistema de transferência de tecnologia da academia para a indústria.

## UNIVERSIDADES

As universidades são reconhecidas como polos de produção de conhecimento e uma das iniciativas para aumentar a relação entre academia e empresas foi a implantação, a partir de 2003, de escritórios universitários de administração de propriedade intelectual. Esses escritórios são responsáveis pela criação e gerenciamento da propriedade intelectual originada nas pesquisas da instituição. As patentes, desenhos industriais, *softwares* e *design* de circuitos integrados são compartilhados dentro da universidade entre os diferentes departamentos, na incubadora de empresas ou na pesquisa conjunta com o setor privado. Nas relações institucionais, o escritório depende de uma organização de licenciamento de tecnologia estabelecida em cada instituição de ensino para fazer a conexão entre universidade e empresas. As duas instituições desempenham papel central na criação



de círculo virtuoso da inovação ao proporcionarem a criação de novas empresas por meio da transferência de tecnologia e direcionarem parte dos *royalties* recebidos para financiar novas pesquisas.

## METI

Além do MEXT, o Ministério da Economia, Comércio e Indústria (METI) desempenha papel central no sistema de inovação japonês, por meio da sua agência para políticas voltadas às pequenas e médias empresas e da New Energy and Industrial Development Organization (NEDO). A agência para pequenas e médias empresas (Small and Medium Enterprises Agency) é parte integrante do METI e tem como uma de suas principais atividades incentivar o empreendedorismo e o desenvolvimento tecnológico. Entre seus instrumentos dirigidos ao aperfeiçoamento tecnológico, merece destaque o programa de assistência para estabelecimento de centros de inovação, que contou, em 2011, com orçamento de 35 bilhões de ienes (aproximadamente US\$ 450 milhões). O programa financia atividades voltadas à utilização de tecnologias resultantes de pesquisa e desenvolvimento em pequenas e médias empresas.

Em 2001, o METI lançou o projeto “Industrial Clusters” para apoiar o estabelecimento e expansão de arranjos produtivos locais baseados em pequenas e médias empresas. O objetivo da iniciativa é desenvolver redes que incluam organismos financeiros regionais, incubadoras de empresas em universidades, bem como institutos de pesquisa. O primeiro e o segundo períodos do plano, respectivamente 2001-2005 e 2006-2010, foram dedicados ao lançamento do programa e seu desenvolvimento, com grande apoio das autoridades governamentais. Em 2010, iniciou-se a fase de retirada de apoios do setor público, com vistas à consolidação sustentável e autônoma dos 18 *clusters* estabelecidos. A Agência Japonesa de Comércio Exterior (JETRO) também atua na promoção da inovação japonesa no exterior com o programa “Regional Industrial Tie-up”, que financia



a construção de redes internacionais entre *clusters* japoneses e estrangeiros

A NEDO foi fundada em 1980, após o segundo choque do petróleo, com o objetivo de financiar novas tecnologias que permitissem a diminuição do consumo de hidrocarbonetos. Nos últimos 30 anos, entretanto, a entidade evoluiu para se tornar a principal instituição financiadora de projetos no Japão, não apenas em novas fontes de energia, como também em novos produtos e processos voltados para a indústria. No ano fiscal de 2011, entre abril e março do ano seguinte, a instituição contou com orçamento de US\$ 2,76 bilhões dedicado à inovação. Esses recursos foram divididos entre atividades de introdução de novas energias ou de tecnologias para conservação de energia (US\$ 1,15 bilhão) e desenvolvimento de tecnologias industriais (US\$ 1,61 bilhão). No ano fiscal de 2012, a entidade dispõe de US\$ 1,2 bilhão para financiar pesquisa em seis projetos nacionais: (i) *smart grid*, (ii) armazenamento de eletricidade, (iii) células de combustível e hidrogênio, (iv) sistema de reciclagem e conservação de água, (v) robótica e (vi) tecnologia médica. A contrapartida exigida das empresas é o desenvolvimento de novas tecnologias.

Aproximadamente 70% dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento no Japão são realizados por empresas privadas. Por esse motivo, a revitalização das empresas e, especialmente, dos conglomerados econômicos, tem grande efeito não apenas para o fortalecimento dos processos de inovação, como também para o sistema de ciência e tecnologia nacional. Para estimular modelos de negócios inovadores, o governo japonês tem como estratégia (i) reestruturar a produção por meio da Innovation Network Corporation of Japan (INCJ); e (ii) incentivar a organização de *clusters* formados por empresas de alta tecnologia.

### A ATUAÇÃO DO INCJ

O INCJ é um fundo de investimentos de US\$ 1,9 bilhão, criado em 2009, com recursos públicos (93,4%) e



privados (6,6%) para prestar apoio financeiro, técnico e gerencial a empresas inovadoras. O INCJ oferece, ainda, garantias governamentais de até US\$ 22,9 bilhões, com as quais eleva sua capacidade de investimento para US\$ 24,1 bilhões de dólares. Até março de 2012, o INCJ havia destinado aproximadamente US\$ 4,5 bilhões a 21 projetos. As áreas de atuação são variadas e compreendem energias verdes, indústria eletrônica, biotecnologia, tecnologia da informação e indústria criativa. O fundo tem vida prevista de 15 anos.

Em 2011, o INCJ foi o indutor de projeto de fusão dos setores de telas de LCD para *smartphones* e leitores digitais das empresas Sony, Toshiba e Hitachi, com cerca de US\$ 1,2 bilhão de investimento. A nova companhia, Japan Display Inc. (JDI), nasceu em abril com 6.200 funcionários. Em 2012, as empresas Renesas Electronics Corporation, Panasonic e Fujitsu anunciaram o início de negociações para coordenar a sua produção de circuitos integrados de aplicação específica sob uma mesma empresa. A fabricação de *chips* será transferida para duas novas empresas, responsáveis, respectivamente, pelo desenho e pela sua manufatura. A integração da produção de insumos para a indústria eletrônica (*chips* e telas de LCD) tem como objetivo aumentar a eficiência das empresas japonesas em setores altamente especializados, muito competitivos e com pequena margem de lucro.

O INCJ atua também na criação de novas empresas que possam contribuir para a exportação de produtos ou conteúdo com valor agregado. Em 2012, foi criada a empresa All Nippon Entertainment Networks (ANEW), fruto da parceria de 14 empresas do setor de entretenimento e/ou publicidade, com o objetivo de coproduzir e adaptar conteúdo criativo e marcas japonesas para exploração comercial em filmes americanos.

## INDICADORES DE INOVAÇÃO

O número de patentes permanece um dos mais utilizados indicadores de atividade inovadora. Nesse índice, o Japão assume posição de destaque. O país



possui um dos três mais importantes escritórios, segundo dados de depósitos e de concessões de patentes. O Japan Patent Office (JPO) recebeu 348 mil pedidos e concedeu 178 mil patentes no ano de 2009. No mesmo ano, o escritório dos Estados Unidos (USPTO) recebeu 456 mil pedidos e concedeu 167 mil. O escritório chinês (SIPO) recebeu 314 mil pedidos e concedeu 128 mil patentes.

Se utilizarmos as patentes como critério para medir a inovação japonesa, seremos levados à conclusão de que o país ocupa a primeira posição entre as nações mais inovadoras. Entre janeiro e dezembro de 2010, empresas e pesquisadores japoneses tiveram quase 45 mil (44.814) patentes concedidas pelo USPTO, sendo o Japão o principal país estrangeiro de origem das patentes concedidas nos Estados Unidos. A título de comparação, o USPTO concedeu, no mesmo período, o registro de 12 mil patentes (12.363) para titulares alemães, menos de 2,7 mil (2.657) para chineses e apenas 175 para brasileiros. Em 2010, o Japão também foi o principal país estrangeiro a fazer depósitos de patentes junto ao escritório chinês (cerca de 34 mil), número 33% superior aos depósitos americanos (pouco mais de 25 mil).

O número de patentes não significa, necessariamente, por si só, a presença de grande índice e capacidade de inovação. No caso das empresas japonesas, cada vez mais voltadas para o aperfeiçoamento de produtos e processos, inclusive em novas tecnologias de fronteira, cada passo, ainda que represente pequeno grau de inovação, demanda a contínua busca de proteção por meio de direitos de propriedade intelectual. Assim, as empresas japonesas buscam resguardar-se de concorrentes, muitos dos quais favorecidos por custos de produção menores. Os dados históricos de concessão de patentes pelo escritório americano parecem comprovar essa maior preocupação em proteger cada passo incremental de inovação e/ou aperfeiçoamento. No ano de 2011, por exemplo, a indústria japonesa obteve o registro de 46 mil patentes, ante apenas 36 mil no período de uma década, entre 1965 e 1975.



Não seria razoável supor que tal evolução seja reflexo de uma verdadeira explosão de capacidade inovadora. Existem, aliás, indicadores que sugeririam o contrário. Exemplo disso é o fato de o Japão ocupar apenas a 25ª colocação segundo o *Global Innovation Index*, divulgado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) em parceria com a INSEAD.

### BRASIL-JAPÃO: PARCERIA INOVADORA

Tornou-se um clichê comparar a era em que a Sony criou a moda do *walkman*, com a atual em que não teria sido capaz de inventar o iPhone. Os próprios japoneses repetem essa imagem à exaustão. Falam de uma suposta “síndrome das Galápagos”, em função da qual, ainda no âmbito da telefonia celular, as empresas japonesas não conseguem hoje fazer com que as espécies de aparelhos por elas desenvolvidos consigam conquistar corações e bolsos em outros lugares do mundo. Ou seja, os produtos nipônicos teriam perdido a capacidade de ditar modas e hábitos de consumo globais.

Em parte, tal afirmação corresponde aos fatos. Mas apenas em parte; parte menor do que sugerem os mais alarmados, ou felizes, observadores. Começando pelo iPhone, sabe-se que vários de seus componentes-chave são produzidos por empresas japonesas, com tecnologia igualmente japonesa. O mesmo se aplica a outros produtos eletrônicos fabricados e vendidos pelos maiores concorrentes do Japão. Sim, existe competição – em muitos casos em prejuízo de empresas nipônicas – mas há também complementaridade e parceria. São numerosíssimos os casos em que a marca “*Made in Japan*” cedeu lugar à realidade “*Japan inside*”.

Um último exemplo que vale mencionar é o do Boeing 787, portador de grandes avanços em termos dos materiais empregados em sua estrutura. Segundo relatos amplamente divulgados, quase um terço do valor do avião corresponde a componentes de origem nipônica, com destaque para as estruturas e super-



fícies em fibra de carbono. Haveria uma infinidade de outros casos a mencionar, mas tal exercício não caberia no escopo deste artigo.

No que se refere aos interesses do Brasil, cabe recordar que, além dos fortes vínculos humanos advindos da imigração japonesa para o nosso país, a parceria entre as duas nações foi importante no desenvolvimento de nossas indústrias siderúrgica, de papel e celulose, de construção naval, entre outras, e que a cooperação entre a EMBRAPA e JICA (Japan International Cooperation Agency) produziu uma das maiores revoluções agrícolas da história, o PRODECER (Programa de Desenvolvimento do Cerrado).

O desenvolvimento tecnológico deve estar, cada vez mais, no centro das relações Brasil-Japão. Existe uma imensa complementaridade entre as duas economias motivada, em boa medida, por diferenças nos estágios em que se encontram nos respectivos processos de amadurecimento demográfico e social, de crescimento econômico, de remuneração/retorno dos investimentos, de expansão dos mercados domésticos, de avanço científico e técnico, além dos sabidos contrastes em termos de dotação de recursos naturais estratégicos.

Trata-se de uma complementaridade cujo aproveitamento pode e deve beneficiar-se de um histórico de cooperação, amizade e confiança recíproca cimentada ao longo de décadas de convívio e parceria. Uma complementaridade que não pode viver apenas da troca de produtos primários por bens manufaturados, e que precisa ampliar-se e renovar-se para realizar todo o seu potencial em proveito das duas partes.

A inclusão do Japão no programa “Ciência sem Fronteiras”, em meados de 2012, irá agregar um valioso elemento a nossa parceria. Ambos os países contribuem assim para que suas áreas acadêmica e de pesquisa, assumidamente necessitadas de maior convívio e cooperação internacionais, se abram ao resto do mundo e se beneficiem ao fazê-lo.



A Embaixada do Brasil em Tóquio tem hoje como lema para as relações Brasil-Japão o binômio INVESTIMENTO E TECNOLOGIA, de preferência INVESTIMENTO COM TECNOLOGIA. A nosso ver, esse é o caminho.

Brasil e Japão, embora ainda em estágios distintos de desenvolvimento científico e tecnológico, enfrentam hoje o desafio comum de aumentar sua capacidade de inovação e de reforçar a competitividade de suas economias. Evidentemente, podem fazê-lo cada um por si – ou com outros parceiros. A história de nossas relações, a realidade presente de nossas sociedades e quadros econômicos, e as perspectivas futuras que hoje se vislumbram parecem, no entanto, sugerir, com força, que temos muito a ganhar se o fizermos juntos.

**Marcos Bezerra Abbott Galvão** é Embaixador do Brasil em Tóquio.

**Rodrigo Mendes Araujo** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Tóquio.

---

# **México**

---

*Políticas de inovação no México:  
o apoio à Ciência & Tecnologia*



## ***Políticas de inovação no México: o apoio à Ciência & Tecnologia***

Marcos Raposo Lopes  
Larissa Lacombe

A partir dos anos 1970, o governo mexicano deu início, de maneira mais sistemática que nas décadas anteriores, à construção de um aparato de programas e mecanismos voltados à promoção da ciência e tecnologia e da inovação.

Nesse contexto, o mês de junho de 2002 pode ser considerado um marco na história da política de inovação levada a cabo no México. Nesta data, publicou-se a Lei de Ciência e Tecnologia atualmente em vigor, por meio da qual o Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CONACYT) passou a ser identificado como a instituição central do setor, responsável pela elaboração das políticas de ciência e tecnologia. A mesma lei também cria o Conselho Geral de Investigação Científica e Tecnológica e o Foro Consultivo Científico e Tecnológico.

O sistema mexicano de inovação conta com os principais agentes considerados relevantes para o impulso ao desenvolvimento tecnológico: organismos governamentais, centros públicos de pesquisa, instituições de educação superior, empresas e instituições financeiras. Suas ações e interações sinalizam, no entanto, um estágio ainda em evolução.

### **O CONACYT**

Criado em 29 de dezembro de 1970, por uma disposição do Congresso da União, o CONACYT é um organismo público descentralizado da Administração Pública Federal, com personalidade jurídica e



patrimônio próprio. De início, sua atuação esteve orientada à formação de capacidades nacionais, de maneira a diminuir a dependência estrangeira. Com o passar dos anos, o CONACYT foi assumindo um papel crescente no financiamento e na distribuição de boa parte dos fundos federais destinados à promoção da ciência e tecnologia. Esses recursos destinam-se ao estímulo à pesquisa e apoio a projetos e a programas de bolsas para estudos de pós-graduação.

O ano de 2002 foi marcado, ainda, pela criação do Programa Especial de Ciência e Tecnologia, fruto de processo nacional de consulta, que contou com a participação de cientistas, tecnólogos, empresários, acadêmicos e funcionários do governo. Como resultado desse processo, foram estabelecidas também metas ambiciosas para o ano de 2025, que incluem o alcance de taxa de investimentos em atividades de pesquisa e desenvolvimento no valor 2% do PIB, e no posicionamento do México entre as dez maiores economias mundiais e entre os 20 países mais desenvolvidos em ciência e tecnologia.

Desde sua criação até 2002, ano da publicação da Lei de Ciência e Tecnologia, o CONACYT foi objeto de frequentes reformulações, com o objetivo de ajustar seu funcionamento. As constantes adaptações na estrutura do CONACYT refletem a constatação, por parte do governo do país, da necessidade de se promover um novo modelo de desenvolvimento, que viabilize maior crescimento e capacidade de competir em nível global. A economia mexicana, em que pese o dinamismo crescente de setores como o automobilístico e o aeronáutico, é ainda, em grande medida, caracterizada pela produção de bens de baixo valor agregado – segundo dados do próprio CONACYT, um alto percentual dos bens produzidos não chega a um dólar por quilograma. Dessa maneira, a atuação do CONACYT é orientada a promover a criação de um sistema científico-tecnológico robusto, capaz de transformar o setor produtivo.

A atuação do conselho tem como metas declaradas “responder às demandas prioritárias do país, dar



solução a problemas e necessidades específicos e contribuir para elevar o nível de vida e o bem-estar da população”. Para tanto, identificou quatro linhas estratégicas, a saber: fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico do país, por meio do apoio à pesquisa científica de qualidade; estimular o vínculo entre os processos produtivos e a academia; promover a inovação tecnológica nas empresas; e impulsionar a formação de recursos humanos de alto nível.

Os diversos programas de estímulo à inovação do CONACYT apoiam, mediante estímulos econômicos, as empresas que investem em projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Para ter acesso a tais programas, é obrigatório que as empresas estejam cadastradas no Registro Nacional de Instituições e Empresas Científicas e Tecnológicas (RENIECYT). O cadastro constitui base de dados do governo mexicano sobre as empresas, instituições e pessoas, tanto do setor público quanto do setor privado, que levam a cabo atividades relacionadas à investigação e o desenvolvimento de ciência e tecnologia. A inscrição no registro é gratuita e pode ser realizada pela internet.

### FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

A preocupação do governo mexicano em envolver o setor privado e a academia no sistema nacional de ciência e tecnologia, bem como em promover a articulação entre os dois atores reflete-se, para além das linhas estratégicas do CONACYT, na decisão de criar o Foro Consultivo Científico e Tecnológico (FCCyT).

O FCCyT tem a função de reunir as comunidades científica, acadêmica, tecnológica e do setor produtivo e transmitir seus interesses e pontos de vista ao Conselho Geral de Investigação Científica e Tecnológica – encarregado de regular o apoio prestado pelo governo federal à pesquisa científica e tecnológica realizada no país, de modo a contribuir para a formulação de políticas e programas de pesquisa científica e tecnológica.



O foro é, assim, o responsável por aproximar e propiciar o diálogo dos membros da academia e das empresas com as autoridades federais e estaduais, fortalecendo os laços da tríade academia-governo-empresa. Além disso, é encarregado da difusão da CT&I no país, por meio da organização de reuniões e oficinas, da utilização dos meios de comunicação e de página na internet. Criado para constituir instância autônoma e imparcial, encarregada de examinar o desenvolvimento da CT&I e de aumentar a consciência social na matéria, o foro está organizado em três comissões (matemática, ciências médicas e naturais; ciências sociais e conduta; engenharia e tecnologia) e sua Mesa Diretiva é formada por 17 representantes da academia e do setor privado. O FCCyT atua, ainda, como organismo assessor tanto do Poder Executivo como do Poder Legislativo.

A estrutura institucional governamental que compõe o sistema nacional de inovação é integrada, ainda, pela Rede Nacional de Conselhos Estatais de Ciência e Tecnologia (RENACECYT). Estabelecida em 1998, a rede nasceu de um esforço pela descentralização das atividades de CT&I no país. Associação civil, a RENACECYT representa os organismos responsáveis pela implementação de políticas públicas de CT&I em cada uma das entidades federativas e é formada pelos 31 conselhos estaduais de ciência e tecnologia e pelo Instituto de C&T do Distrito Federal. Dentre suas funções, está a discussão e proposição de iniciativas para o fomento de boas práticas; a produção de diagnósticos da situação do desenvolvimento científico e tecnológico em cada estado; e a promoção da colaboração interinstitucional.

## INVESTIMENTOS EM P&D

O governo do México procurou, em particular a partir dos anos 1990, expandir os gastos nacionais em pesquisa e desenvolvimento, seguindo a tendência global de priorizar os investimentos em competitividade, como forma de aumentar a produtividade. Entre 2004 e 2007, no entanto, verificou-se uma significativa



queda no nível de investimentos, que não ultrapassou 0,34%<sup>1</sup> do PIB ao ano no período. Em 2010, o gasto federal em C&T atingiu 0,42% do PIB. Com essa cifra, o México retomou o nível de investimentos registrado no ano 2000. O país mantém-se, entretanto, entre os de mais baixos índices de investimento em conhecimento e P&D entre os países da OCDE e da América Latina. Segundo dados da OCDE<sup>2</sup>, em 2008, ano em que o México investiu apenas 0,36% de seu PIB, o total de gastos dos países membros chegou a 2,33% do PIB total do grupo.

Considera-se que o processo de fortalecimento dos investimentos governamentais no setor teve início durante os anos 1970, tendo a taxa de gastos em C&T crescido de 0,13% do PIB em 1971 a 0,40% em 1981<sup>3</sup>. Essa tendência de expansão sofreu, em seguida, uma grande retração, em decorrência da grave crise financeira que impactou a economia mexicana no período. Como resultado, os gastos em ciência e tecnologia retornaram ao patamar de 0,19% em 1988. A retomada dos investimentos deu-se a partir de princípios da década de 1990 e atingiu 0,46% em 2005. Os investimentos da iniciativa privada seguiram a mesma tendência e apresentaram crescimento de 76% entre 2001 e 2005<sup>4</sup>.

Em números oficiais, de acordo com o INEGI, o gasto federal com ciência e tecnologia sofreu significativo impulso nos últimos anos, tendo alcançado 43.829 milhões de pesos em 2008 e 54.436 milhões de pesos em 2010 – um crescimento de mais de 18% no período de dois anos.

## PODER LEGISLATIVO

A participação do Poder Legislativo no sistema nacional de CT&I se dá por intermédio das Comissões de Ciência e Tecnologia da Câmara e do Senado. As duas Comissões são encarregadas de discutir a agenda nacional na matéria e tiveram importante papel na aprovação da Lei de Ciência e Tecnologia de 2002. Além de serem as responsá-

1 INEGI-CONACYT (2010), *Encuesta sobre Inversiones y Desarrollo Experimental*.

2 OCDE (2011), "Expenditure on R&D" in *OECD Factbook 2011-2012: Economic, Environmental and Social Statistics*, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/factbook-2011-68-en>

3 FCCT (2006), *El Sistema Nacional de Innovación Mexicano*.

4 FCCT (2006), *El Sistema Nacional de Innovación Mexicano*.



veis pela revisão do marco regulatório que rege as atividades de CT&I, elas oferecem espaço onde os agentes do sistema nacional de inovação podem encontrar-se e dialogar.

## CENTROS PÚBLICOS DE PESQUISA

Integram o conjunto de centros públicos de pesquisa as instituições vinculadas diretamente a determinadas secretarias do governo federal, voltadas à promoção do desenvolvimento tecnológico em áreas específicas. Dentre elas, destacam-se o Instituto Mexicano do Petróleo, a instituição que detém maior número de patentes no México, da Secretaria de Energia, e o Instituto Nacional de Pesquisas Florestais, Agrícolas e Pecuárias (INIFAP), da Secretaria de Agricultura.

Mais especificamente com o objetivo de descentralizar as atividades científicas e impulsionar o desenvolvimento tecnológico em nível regional e estadual, começaram a ser criados, também, já a partir da década de 1970, os 27 Centros Públicos de Pesquisa do CONACYT. A criação de cada centro viu-se ligada a uma situação conjuntural específica e procurou satisfazer necessidades precisas de conhecimento científico, social e tecnológico em determinadas regiões do país.

Nos últimos anos, os CPPs têm buscado diminuir sua dependência do financiamento público, por meio da elaboração e aplicação de estratégias dirigidas à comercialização de seus produtos e serviços para atender demandas de empresas e instituições públicas e privadas.

Observa-se que os CPPs têm buscado, também, engajar-se em projetos de cooperação internacional com universidades de diversos países, como Estados Unidos, Canadá, Reino Unido e Espanha. As principais áreas objeto de convênios de colaboração acadêmica são física, matemática, engenharia, biotecnologia e ciências agropecuárias.



Dentre os centros de pesquisa mexicanos, o INIFAP, em particular, engaja-se com frequência em atividades de cooperação técnica e capacitação promovidas pela Agência Brasileira de Cooperação. Encontram-se em execução, no momento, como parte do Programa de Cooperação Técnica Brasil-México 2011-2013, ao menos sete projetos nos quais as instituições executoras são o INIFAP e a EMBRAPA. Na maioria, trata-se de iniciativas de capacitação ou melhoramento de espécies vegetais como a soja, a cana-de-açúcar e a *Jatropha Curcas L.*, uma planta oleaginosa com potencial para a produção de biodiesel.

### INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Reconhece-se a importância das universidades e demais institutos de educação superior como as principais responsáveis pela produção dos recursos humanos qualificados necessários para o desenvolvimento econômico e social do México. Além disso, são elas os principais centros de produção de conhecimento aplicado, essencial ao processo produtivo e de inovação. Acrescente-se a essas funções a importância da participação dessas instituições na difusão da cultura mexicana.

O sistema de educação superior mexicano foi significativamente reforçado nas décadas entre 1930 e 1980, durante o período conhecido por “substituição de importações”, e, em particular, a partir de 1950. Durante essa fase foram criadas ou consolidadas as principais instituições de educação superior federais e estaduais, tanto públicas quanto privadas, como a Universidade Nacional Autônoma do México (UNAM), o Instituto Politécnico Nacional (IPN), o Instituto Tecnológico de Monterrey (ITESM) e a Universidade Autônoma Mexicana (UAM).

Tais instituições aliam-se aos institutos e centros de investigação vinculados ao Poder Executivo e assumem um importante papel no sistema nacional de inovação. Estima-se que metade da produção científica nacional provém de apenas quatro instituições,



a saber, a UNAM, o IPN e seu Centro de Pesquisas e Estudos Avançados (CINVESTAV) e a UAM. Essa última, apesar de ser uma das universidades públicas mais recentes do México, criada apenas em 1974, já é considerada a terceira maior do país, em termos de número de estudantes e pesquisadores e volume da produção científica, ficando atrás apenas da UNAM e do IPN.

Merece destaque a iniciativa de criação do Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT) da cidade de Monterrey, atualmente em fase de implementação. Estão envolvidos no projeto o ITESM, a Universidade Autónoma do Nuevo León e a Universidade de Monterrey, em parceria com o CONACYT e com o governo do estado de Nuevo León. Os objetivos declarados do parque são fomentar a inovação e o desenvolvimento tecnológico e facilitar a transferência de tecnologia ao setor produtivo, com enfoque no desenvolvimento de cinco áreas: biotecnologia, nanotecnologia, mecatrônica, tecnologias da informação e comunicações e saúde.

Muito embora as instituições de ensino superior públicas ainda superem as privadas no que se refere a volume de estudantes, professores e pesquisadores, observa-se clara tendência de incremento na participação das universidades particulares, em especial no que diz respeito ao número de estudantes matriculados. Se em 1990 apenas 18,5% dos estudantes estavam em instituições privadas, a parcela subiu para 32% em 2006<sup>5</sup>. Essa tendência revela o decréscimo do investimento público na educação superior, em relação à expansão da demanda.

## PESQUISADORES

A partir de meados dos anos 1990, o governo procurou ampliar o alcance de antigos programas, bem como criar novas iniciativas para estimular a formação, a atração e a retenção dos recursos humanos dedicados à ciência e tecnologia. No âmbito das bolsas de estudo, o CONACYT mais uma vez desem-

<sup>5</sup> FCCT (2006), *El Sistema Nacional de Innovación Mexicano*.



penha papel central. Embora seu programa de apoio a estudos de pós-graduação tenha sido criado ainda em 1971, ele vem sendo significativamente reforçado, especialmente na última década, passando das cifras de 100 milhões de dólares e 11.934 bolsas concedidas em 2001 para 318 milhões e 36.761 bolsas em 2010<sup>6</sup>.

O Sistema Nacional de Investigadores (SNI), estabelecido em 1984 com o objetivo de desestimular a chamada fuga de cérebros, foi retomado, após período de esvaziamento durante a década de 1980. O SNI desempenha uma dupla função, uma vez que, além de constituir programa de apoio às atividades de pesquisa, funciona como registro de pesquisadores. Estima-se que 23% dos pesquisadores em atividade em todo o México tenham informações detalhadas sobre seus trabalhos do SNI. O programa oferece a seus associados, além do incentivo econômico, um estímulo não pecuniário, por meio da concessão de reconhecimento como “investigador nacional”. Entre 1984 e 2006 o número de investigadores beneficiados pelo SNI cresceu mais de sete vezes<sup>7</sup>. Outras iniciativas, tais como o Programa de Repatriação de Pesquisadores e o Programa Nacional de Pós-Graduações de Excelência complementam o conjunto de iniciativas governamentais orientadas a estimular e aprimorar a formação de recursos humanos dedicados a CT&I.

Dados recentes, divulgados pelo Sistema Integrado de Informação sobre Pesquisa Científica, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, revelam que os esforços do governo têm-se refletido em resultados. A proporção de pesquisadores a cada mil integrantes da população economicamente ativa mostrou evolução de 0,61 em 2001 para 1,0 em 2009<sup>8</sup>.

Cabe ressaltar que, em que pese os avanços alcançados nos últimos anos, o México ainda não possui a massa crítica de investigadores necessária para influir de maneira consistente na capacidade inovadora do país e torná-lo apto a competir em nível internacional. Análise do FCCT ressalta, a esse respeito, que o México encontra-se, em termos da

6 SIICYT (2011), *Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología 2002-2012*

7 FCCT (2006), *El Sistema Nacional de Innovación Mexicano..*

8 SIICYT (2011), *Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología 2002-2012*.



proporção de pesquisadores, abaixo da maior parte dos países da América Latina, uma vez que países como o Chile e a Argentina registraram, respectivamente, 2,03 e 2,3<sup>o</sup> pesquisadores por mil habitantes economicamente ativos.

### O SETOR PRIVADO

A pouca capacidade de inovação que apresentam e os baixos investimentos no setor que realizam fazem as empresas mexicanas um dos elos mais frágeis do sistema de inovação nacional. Muito embora, na última década, já se verifique uma tendência de aumento dos gastos em pesquisa e desenvolvimento, esses esforços ainda não foram suficientes para reverter o quadro de fragilidade do setor privado ou para representar alteração concreta na capacidade de inovação do setor.

De acordo com publicação do FCCyT *Conocimiento e Innovación en México: hacia una Política de Estado*<sup>10</sup>, o percentual dos gastos nacionais em pesquisa e desenvolvimento tecnológico pelo qual são responsáveis essas entidades aumentaram de 14,3% em 1993 para 41% em 2005. Embora constitua importante evolução em termos relativos, os números seguem indicando graves vulnerabilidades, uma vez que o total dos gastos nacionais não alcança 0,46% do PIB.

Segundo revelou a *Encuesta Sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico*, realizada pelo Instituto Nacional de Estadística e Geografía (INEGI) em 2006, apenas 23% das empresas mexicanas declararam ter introduzido algum tipo de inovação em seus produtos ou processos produtivos. Mesmo entre as empresas que responderam afirmativamente, a parcela de investimentos destinados à inovação é muito baixa quando comparada, por exemplo, com aquela dedicada à aquisição de máquinas e equipamentos. O mesmo estudo revelou, ainda, a precariedade da infraestrutura de inovação mexicana, ao indicar que apenas 10% das empresas possuem departamentos formais de P&D e 13,5% têm unidades de engenharia.

9 FCCT (2006), *El Sistema Nacional de Innovación Mexicano*.

10 FCCT (2006), *Conocimiento e Innovación en México: hacia una Política de Estado*.



## INSTITUIÇÕES DE APOIO

O México conta, ainda, com um grupo de instituições intermediárias, cuja atuação orienta-se a facilitar as atividades de inovação, por meio da promoção do fluxo de informações científicas e tecnológicas e da colaboração entre os diferentes atores. O FCCyT classifica tais instituições em duas categorias: as que proporcionam incentivos fiscais e aquelas que oferecem informação científica e tecnológica. Pertencem ao primeiro grupo as instituições que oferecem créditos para finalidades específicas, como modernização tecnológica, exportação ou formação de cadeias produtivas. Destacam-se, nessa categoria, o Bancomex, a Secretaria de Fazenda e o Instituto Mexicano de Propriedade Intelectual (IMPI).

O segundo grupo, por sua vez, é formado por instituições como o próprio FCCyT e o RENACECYT, que oferecem assessoria e informação e, para tanto, recorrem à administração de processos de certificação, à padronização de processos e normas e também à oferta de programas de capacitação. Ao mesmo tempo, essas instituições assessoram as empresas nos processos de tomada de decisão, oferecem informação e conhecimento relevantes para o desenvolvimento de atividades de inovação e procuram promover uma maior colaboração entre os agentes do sistema nacional de inovação.

## INTERAÇÕES ENTRE OS AGENTES

Como se sabe, o desenvolvimento de um sistema nacional de inovação robusto, capaz de consolidar as capacidades de seus agentes e impulsionar o crescimento econômico, depende da qualidade e da regularidade das interações entre os elementos que o formam. No sistema mexicano, a maior parte das interações ocorre entre as instituições públicas, quer seja entre o CONACYT e os centros de pesquisa públicos e/ou universitários, quer seja entre esses últimos e as instituições de educação superior.



As empresas, por outro lado, sofrem ainda com a fragilidade de seus canais de vinculação com os demais agentes. Em que pese sua interação cada vez mais próxima com o governo federal, fruto das políticas de estímulo implementadas ao longo dos últimos anos, o setor privado ainda carece de laços de colaboração principalmente com as universidades.

De acordo com a Fundação Mexicana para Transferência de Tecnologia na Pequena e Média Empresa (FUNTEC), a ausência de fortes vínculos entre esses setores deve-se, em grande parte, ao descolamento entre os programas de pesquisa realizados nas universidades – que estariam demasiadamente voltados às ciências básicas – e as necessidades práticas das empresas. Outros fatores, como a ausência de sistema adequado de incentivos, de estrutura para o estabelecimento de acordos de colaboração e desconhecimento mútuo sobre capacidades e necessidades também costumam ser apontados como razões dessa fragilidade.

## CONCLUSÕES

O sistema mexicano de inovação permanece em fase de desenvolvimento. O quadro institucional, porém, em particular no âmbito federal, apresenta-se bem estruturado e faz-se notar esforços consistentes no sentido da elaboração e do emprego de políticas de fomento do setor de CT&I.

Em que pese o comprometimento do governo mexicano, no entanto, o ambiente de inovação no país segue apresentando fragilidades. Para além das dificuldades observadas no que se refere ao setor privado, dois importantes indicadores servem de ilustração final dos contínuos desafios que enfrentam as autoridades mexicanas em seus esforços para estimular o crescimento do setor: o baixo crescimento dos recursos humanos dedicados às atividades de ciência e tecnologia (que cresceram apenas de 12,2% em 2003 para 12,6% em 2010<sup>11</sup>) e, de maneira mais significativa, a queda sofrida pelo número de patentes solicitadas

11 SIICYT (2011), *Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología 2002-2012*.



no México entre 2008 e 2010<sup>12</sup>. No período, as solicitações caíram de 16.581 em 2008 para 14.576 em 2010. Esse decréscimo é um indicativo contundente dos ainda insuficientes resultados alcançados pelas iniciativas governamentais.

12 CONACYT, *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*. México, 2010.

**Marcos Raposo Lopes** é Embaixador do Brasil na Cidade do México.

**Larissa Lacombe** é diplomata lotada na Embaixada do Brasil na Cidade do México.

---

# **Noruega**

---

*Noruega: petróleo e inovação*



## **Noruega: petróleo e inovação**

Paulo R. R. Guimarães

Para os gestores do setor petrolífero brasileiro, conhecer a experiência da Noruega com políticas públicas de estímulo à inovação e da competitividade internacional de sua indústria torna-se relevante na medida em que a intensidade da exploração e da produção de petróleo e gás na plataforma continental – e nas províncias de pré-sal, em particular – demanda o desenvolvimento de nova e diversificada cadeia produtiva nacional especificamente voltada para o setor *offshore*.

O processo norueguês de implementação do sistema nacional de inovação no setor petrolífero é, reconhecidamente, uma história bem-sucedida de evolução de um estágio atual marcado por alta capacidade de absorção de tecnologia para um patamar tecnológico de elevada competência na geração doméstica de conhecimento. Em grande medida, essa progressão resultou de políticas públicas direcionadas à expansão da participação de empresas e centros de pesquisa noruegueses nas atividades de exploração da plataforma continental, bem como na transferência de verbas públicas para as universidades e instituições acadêmicas norueguesas.

Esta postura ativa do poder público no fomento da pesquisa e da inovação deveu-se, em grande medida, à ausência, na fase inicial da indústria *offshore* norueguesa, de atores privados capazes de desempenhar as mesmas funções. Nesse contexto, sobressai a importância da estrutura institucional e dos mecanismos postos em prática pelo governo da Noruega nas diversas fases de desenvolvimento, com vistas a alcançar o objetivo de mais ampla capacitação tecnológica e inovação nas empresas, nas universidades e nos centros de pesquisa.



Desde os anos 1980, as medidas de incentivo para criação ou especialização de fornecedores locais implementadas pela Noruega atribuíram maior ênfase à busca de capacitação tecnológica (*technology oriented competitiveness*) que à redução dos custos de produção. Na exploração dos primeiros campos de petróleo foi requerido às operadoras estrangeiras negociar acordos de transferência de tecnologia com a Statoil. Em pouco menos de 20 anos, a companhia estatal tornou-se capacitada a operar mais da metade dos campos noruegueses.

A exigência de que as companhias operadoras estabelecessem contratos de pesquisa e desenvolvimento com empresas, universidades e instituições de pesquisa da Noruega tem sido considerada como elemento determinante da estratégia norueguesa para a capacitação tecnológica de sua indústria naval e *offshore*. Atualmente, a inovação tecnológica responde em grande medida pela competitividade do segmento em comparação com estruturas produtivas similares em países como Reino Unido, Cingapura e Coreia do Sul, apesar dos elevados custos de produção e de mão de obra qualificada no país nórdico. Além dos recursos transferidos pela Statoil e pelas operadoras estrangeiras para atender os requisitos para concessão de licenças de exploração e produção, o governo da Noruega também destinou fundos públicos orçamentários para o fomento da inovação tecnológica, sendo um terço dos recursos destinados a programas de pesquisa básica e estratégica de longo prazo, e os dois terços restantes direcionados à tecnologia aplicada, em função das demandas concretas do setor.

Assim, por intermédio da definição de metas e prioridades setoriais em consulta com as empresas nacionais e estrangeiras que atuavam no país, o Estado norueguês promoveu, gradualmente, a formação de arranjos produtivos em torno das universidades e dos centros de pesquisa regionais. A distribuição territorial em aglomerações produtivas ao longo da costa é característica fundamental da indústria provedora de bens e serviços *offshore*. Outra ca-



racterística estruturante é a relação, mais flexível e menos piramidal, entre as grandes firmas e seus fornecedores, em razão do papel importante da colaboração horizontal com os centros de pesquisa e de tecnologia industrial.

Atualmente, estão instalados na Noruega oito *clusters* do setor de petróleo, gás, construção naval e fabricação de navieças, quatro dos quais reconhecidos como “Centros de Excelência” (Norwegian Centres of Expertise – NCE):

- Região Sul: cerca de 50 empresas, reunidas no NCE Subsea, com sede em Bergen, detêm 80% do mercado mundial de equipamentos e tecnologia de perfuração;
- Stavanger: a “capital do petróleo” reúne o maior número de empresas (250) do setor *offshore* da Noruega em torno da Universidade de Stavanger e do Instituto Internacional de Pesquisa de Stavanger (IRIS);
- Kongsberg: as empresas do NCE Systems Engineering (FMC Technologies, Kongsberg Maritime e Kongsberg Automotive) tiveram como origem comum a fábrica de armamentos Kongsberg Defence, atualmente especializada em mísseis e engenharia de novos materiais;
- Trøndelag: além das empresas do Grupo Aker e seus fornecedores diretos (cujo faturamento provém, em 85%, de encomendas internacionais), o NCE Instrumentation congrega, na área de pesquisa, a Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia (NTNU), a Escola Técnica de Sør-Trøndelag e o Instituto de Tecnologia Industrial (SINTEF);
- Møre: principal *cluster* de empresas de construção naval (inclusive embarcações de pesca) e de navegação; sede do NCE Maritime, que cobre todas as etapas da cadeia produtiva (14 escritórios de engenharia naval, 17 armadores, 13 estaleiros e 161 fornecedores);



- Região Norte: o mais recente esforço de regionalização, a partir do aumento da produção do campo gigante de Snøhvit, no Ártico;
- FPSO: o *cluster* de engenharia, fabricação e operação de plataformas flutuantes é uma dos mais avançados e competitivos do mundo, sendo que 95% das operações do setor ocorrem no mercado internacional; e o
- Cluster de Operações de Manutenção e Reparos.

A estrutura do sistema norueguês de inovação abrange, ao nível do governo, três ministérios com responsabilidades primárias na elaboração e na execução das políticas nacionais: o Ministério de Comércio e Indústria (NHD), o Ministério do Conhecimento (KD) e o Ministério do Desenvolvimento Regional (KRD). O Parlamento constitui, no entanto, a mais alta autoridade para aprovação da política de inovação e de seu orçamento. Não dispõe de um foro específico. Trata do tema em diversas comissões parlamentares, em especial nas Comissões Permanentes de Educação, Pesquisa e Assuntos Eclesiásticos; de Indústria; e de Energia e Meio Ambiente.

Note-se que a colaboração dos parceiros sociais – trabalho, indústria e governo – constitui característica essencial do chamado de “modelo nórdico” de organização da sociedade. Tal procedimento se aplica em política econômica, industrial e também em matéria de inovação. Participam dos debates a Confederação Empresarial da Noruega (NHO), a Confederação Sindical (LO) e a Associação de Profissionais Técnicos e Científicos (TEKNA). Não obstante os distintos mandatos e funções dessas organizações, todas enfatizam a importância de uma colaboração ativa com o governo e com o parlamento no debate político sobre inovação.

Três agências públicas estão incumbidas de implementar, no nível nacional, as políticas orientadas à inovação e ao desenvolvimento industrial:



- o Conselho de Pesquisa da Noruega (RCN);
- a Innovation Norway (IN); e
- a Companhia de Desenvolvimento Industrial da Noruega (SIVA).

O Conselho de Pesquisa é coadministrado pelos Ministérios do Conhecimento e de Indústria e Comércio, o que lhe atribui responsabilidades tanto de fomento à educação superior e pesquisa universitária quanto de apoio ao desenvolvimento de tecnologias de uso industrial. Além dos dois ministérios-gerentes, o RCN conta com aportes das pastas de Petróleo e Energia, Agricultura, Pesca, Meio Ambiente, Saúde e Negócios Estrangeiros. O orçamento do RCN para financiamento de atividades de pesquisa e desenvolvimento somou, em 2011, 1,2 bilhão de dólares.

A Innovation Norway constitui típica agência de promoção comercial e atração de investimentos, dentro da estrutura do Ministério de Indústria e Comércio. Presta consultoria de negócios e assistência financeira ao empresariado norueguês por intermédio de uma rede de escritórios e contatos do âmbito regional ao nível internacional. Porém, à medida que a indústria norueguesa foi se especializando em produtos e serviços de alto valor agregado no mercado global, a IN passou a dedicar maiores tempo e recursos ao fomento à inovação, como uma atividade estratégica da agência, para a qual dispõe de orçamento da ordem de US\$ 115 milhões (por exemplo, US\$ 4 milhões para subvenção a empresas *start-up*, US\$ 7 milhões para contratos de pesquisa e desenvolvimento, e US\$ 18 milhões para empréstimos de risco a projetos de inovação).

A SIVA também responde ao Ministério de Indústria e Comércio mas está estabelecida como empresa pública com capital próprio (US\$ 140 milhões). Tem como mandato o desenvolvimento e a manutenção da infraestrutura nacional conducente à inovação. Nesse sentido, atua como gerente-proprietária de 44



parques industriais, coproprietária de 25 parques de conhecimento e 31 incubadoras de empresas, além de possuir ações de 145 novas companhias norueguesas. Administra uma carteira de investimentos da ordem de 120 milhões de dólares.

Com base no orçamento público de 2011, foram destinados à pesquisa e à inovação verbas da ordem de 4 bilhões de dólares, que representam aumento de 2,4% em relação ao exercício anterior.

Dois são os instrumentos principais de apoio financeiro à inovação, que vêm contando com recursos orçamentários crescentes nos últimos anos:

- O sistema de contrato de pesquisa e desenvolvimento industrial (IFU/OFU); e
- O programa de apoio a projetos inovadores *user-driven*, propostos pelas próprias firmas usuárias das tecnologias a serem desenvolvidas (BIA).

O regime de contrato de pesquisa e desenvolvimento, gerido pela Innovation Norway visa à melhoria da qualidade e da eficiência tanto da indústria (IFU) quanto dos serviços públicos (OFU), pela incorporação de novas tecnologias ou soluções, e mediante cooperação entre empresas fornecedoras e clientes privados ou governamentais. A originalidade do esquema se baseia no fato de que ele faculta às pequenas e médias empresas orientar o desenvolvimento da nova tecnologia para o potencial mercado comprador. Nesse sentido, busca:

- Levar ao desenvolvimento de um novo produto, processo, método ou serviço;
- Promover o desenvolvimento de produtos com potencial para exportação;
- Estimular o estabelecimento de novas relações comerciais, parcerias ou alianças entre empresas norueguesas ou entre empresas norueguesas e estrangeiras; e



- Aumentar a competitividade da indústria norueguesa localmente e no exterior.

O contrato de tipo IFU, estabelecido entre duas empresas, uma das quais de pequeno ou médio porte (PME), deve ter por objeto o desenvolvimento de um produto necessário para uma das empresas. A PME, com menos de 250 empregados, não pode ter volume de negócios anual superior a US\$ 2,5 milhões ou balanço superior a US\$ 1,2 milhão. A grande empresa não pode possuir mais do que 25% do capital da PME. A agência estatal fornece até 35% do valor do contrato em modalidade de cofinanciamento. Da perspectiva da Innovation Norway, pelo menos 50% dos projetos deve resultar em um produto comercializável um ano após a assinatura do contrato. Um mínimo de 25% da carteira de financiamento deve ir para projetos que induzam à cooperação entre contratantes que ainda não hajam realizado projetos conjuntos. A ideia é de que o financiamento público estimule o financiamento privado.

Em 2011, a Innovation Norway investiu aproximadamente 50 milhões de dólares na facilitação deste tipo de contrato. O regime prevê doações a pequenas e médias empresas para projetos de pesquisa e desenvolvimento de interesse do cliente maior, nas esferas nacional ou internacional. A distribuição dos projetos, por setor, indica que grande parte do financiamento tem sido destinado a projetos relacionados a saúde, tecnologia da informação, comunicação e defesa. O esquema recebeu o European Enterprise Awards 2010 na categoria de apoio à internacionalização de empresas.

Por sua vez, o programa BIA, coordenado pelo Conselho de Pesquisa, fornece suporte financeiro para projetos inovadores propostos pelos próprios usuários (*user-driven*), independente do foco temático ou industrial. Neste esquema, os projetos são selecionados para financiamento em função do conteúdo de pesquisa, do grau de inovação, do potencial para criação de valor e da relevância e do benefício para a indústria e a sociedade em geral. Basicamente,



o financiamento deverá ser concedido a projetos ambiciosos que impõem grandes exigências sobre a capacidade de execução dos participantes. Do ponto de vista governamental, tais projetos fazem parte do esforço para desenvolver instrumentos mais eficientes que contribuam para realizar o potencial de criação de valor do conjunto da indústria norueguesa.

O BIA é de natureza complementar aos demais instrumentos de financiamento do Conselho de Pesquisa: programas específicos destinados a determinados ramos industriais (como o PETROMAKS e o DEMO2000 para o segmento *offshore*) e o esquema de dedução do imposto sobre a renda da pessoa jurídica (SkatteFUNN). O financiamento outorgado pelo Conselho de Pesquisa da Noruega pode alcançar 35% dos custos totais do projeto. Um número recorde de pedidos levou à concessão, em 2010, de US\$ 86 milhões para 59 projetos, com impacto total por ano estimável em US\$ 240 milhões.

Em 2010, o fomento às atividades de pesquisa em nível regional foi reforçado por meio da criação de fundos regionais específicos. Essa rede descentralizada de financiamento inclui sete regiões. Os fundos financiam atividades de R&D consideradas prioritárias dentro de suas respectivas regiões, que assumem, desse modo, maior responsabilidade pela política de inovação do país.

Também em 2010, foi introduzido o programa “Jovem Empresário”, sob coordenação da Innovation Norway, com o objetivo de estimular universidades e colégios universitários a desenvolver programas de empreendedorismo para seus alunos. Trata-se de atividade curricular com o propósito de ensinar aos alunos teoria e prática da abertura de negócios e gestão de pequena empresa de tecnologia. Projetos com potencial de mercado podem ser desenvolvidos nas incubadoras gerenciadas pela SIVA nas universidades e faculdades técnicas.

Em termos setoriais, vale destacar, além do campo da prospecção, produção e utilização das fontes de



energia fóssil, a prioridade conferida pelo governo norueguês às tecnologias ambientais, em especial os programas do Conselho de Pesquisa da Noruega para captura e armazenagem de carbono (CLIMIT) e para a geração de energia limpa (RENERGI). Outro esquema importante de financiamento está relacionado com a inovação em métodos e tecnologias de pesca e aquicultura marinha, incluindo bioprospeção, manejo sustentável dos recursos do mar e desenvolvimento de produtos (MABCENT). Ademais, os desafios demográficos de uma crescente população de idosos está conduzindo os formuladores de políticas a investir em soluções inovadoras no campo da saúde e do atendimento hospitalar (MEDTECH).

No atual estágio da política de inovação norueguesa, tende a ocorrer ampliação do envolvimento, na formulação de políticas inovadoras, de ministérios que até o presente se mantinham à margem desse esforço de planejamento. Nessa linha, as mais recentes estratégias de políticas que têm vindo à luz são o resultado de cooperação interministerial, que tem o Ministério da Saúde e Serviços de Assistência, e o Ministério do Meio Ambiente como órgãos centrais.

O fato de que a Innovation Norway seja uma das coordenadoras do Programa de Centros de Excelência (NCE) traz vantagens para o intercâmbio de experiências com o Brasil, uma vez que a agência norueguesa mantém escritório de representação no Rio de Janeiro. A título de exemplo, recentemente o Centro de Excelência em Tecnologia Submersa (NCE Subsea) firmou acordos de cooperação com a Secretaria de Desenvolvimento do Espírito Santo, ONIP, FIESP e Associação Industrial de Macaé para implementação conjunta de banco de dados bilíngue (Subsea Index) e promoção de negócios entre pequenas e médias empresas do setor *offshore* do Brasil e da Noruega.

**Paulo R. R. Guimarães** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Oslo.

## ***Nova Zelândia***

---

*Inovação na Nova Zelândia: kiwis inovadores,  
quadro institucional de apoio e estatísticas.  
Considerações sobre rastreamento de gado*



## ***Inovação na Nova Zelândia: kiwis inovadores, quadro institucional de apoio e estatísticas. Considerações sobre rastreamento de gado***

Eduardo Gradilone  
Egbert Ferreira

A Nova Zelândia preza muito sua reputação de país criativo e voltado à inovação. Distante de grandes centros consumidores – como Estados Unidos e Europa – e com uma população de pouco mais de 4 milhões de habitantes, sua capacidade de produzir bens e oferecer serviços de qualidade diferenciados e qualificados com adjetivos como *gourmet* ou *boutique* constitui verdadeira condição de sobrevivência e desenvolvimento econômico. Praticamente 90% da produção neozelandesa é exportada. O governo e os agentes produtores do país são assim particularmente ligados ao que se passa no resto do mundo, acompanhando com especial atenção as tendências do mercado mundial e formas de inserção competitiva do que é feito na Nova Zelândia ou oferecido com a sua participação e tecnologia.

Diz-se que os neozelandeses podem fazer qualquer coisa com apenas um pedaço de arame número 8, aquele com o qual os primeiros agricultores do país faziam as cercas de proteção de suas fazendas. Muitas das conhecidas inovações *kiwis* estão ligadas a esportes radicais – atividade em que a Nova Zelândia tem fama e vocação insuperáveis –, à natureza, à fauna, à flora e ao turismo de aventura. Mas também em outras áreas o país fez inovações notáveis, como se pode constatar pelos exemplos abaixo.

O neozelandês Alan Gibbs inventou o Aquada, o primeiro veículo anfíbio conversível de alta velocidade,



que a um toque de botão se transforma de carro em barco. O Prêmio Nobel Ernest Rutherford (1871-1937) fez várias descobertas nos campos da radioatividade e física nuclear que tiveram grande influência nos rumos da ciência, tendo sido o primeiro a realizar uma fissão atômica, no ano de 1919. O pioneiro em turismo Henry Wigley inventou em 1955 o primeiro avião com esquis retráteis e assim capaz de aterrissar na neve. Paul Beckett criou o 'Blokart', um iate triciclo capaz de mover-se na água e na superfície – inclusive no gelo e em desertos – e de ser transportado dobrado como uma mala de viagem. A. J. Hackett, com uma exibição pública realizada em 1987 na Torre Eiffel, tornou mundialmente conhecido o seu *bungy jumping*, inspirado em prática com cipós que observou em Vanuatu, em que a queda de grandes alturas é interrompida por tiras elásticas. O 'Shweeb' – primeiro trem monotrilha movido a força humana – foi inventado pelo ciclista *kiwi* Geoff Barnett e está sendo patenteado como protótipo de uma nova forma de transporte de massa para uso ambientalmente amigável em distâncias curtas de centros urbanos.

O inglês Ernest Godward, que se mudou para a Nova Zelândia na adolescência, criou a bateadeira, uma janela à prova de ladrões e, em 1901, o primeiro grampo dentado de cabelo (*spiral hair pin*), que o consagrou como inventor. Mas é mais conhecido pelo 'Vaporizador Godward', uma forma de carburador que – já nos anos de 1930 – permitia que veículos automotores utilizassem tipos diferentes de combustíveis, tais como querosene, gasolina, óleo, petróleo e até aguardente. William Hamilton criou em 1954 uma nova e revolucionária forma de transporte aquático: o 'Hamilton Jet', movido a energia do fluxo da própria água. O treinador esportivo Arthur Lydiard inventou o *jogging*, método de aprimoramento físico universalmente famoso. O Professor Keith Alexander, que recebeu o título de maior inovador de engenharia neozelandês em 2011, inventou o 'Spring free trampoline', uma espécie de pulador com suportes de plástico reforçado ao invés de metal, encontrado em jardins residenciais de todas as regiões da Nova Zelândia, que reduz em 80% os riscos de acidente.



Consta que o árbitro neozelandês William Attack foi o primeiro no mundo a usar um apito ao invés de gritos para controlar uma competição esportiva. Os irmãos David e Andrew Akers, juntamente com o cientista Dwayne van der Sluis, criaram em Rotorua o ‘Zorb’ – uma bola gigante de material plástico transparente que rola as pessoas em seu interior, suspensas por almofada de ar, a velocidades de até 50 km/h.

Face a tais demonstrações de engenhosidade e criatividade *kiwis*, uma complexa estrutura integradora de atividades foi montada para explorar ao máximo o potencial de inovação da Nova Zelândia na área empresarial e tornar o país uma *smart nation*. Essa estrutura é coordenada pelo Grupo de Ciência + Inovação, que começou a funcionar em fevereiro de 2012 no Ministério das Empresas, Inovação e Emprego, que sucedeu ao antigo Ministério da Ciência e Inovação. Consta de um tripé formado pelos setores de Ciência e Pesquisa, Negócios e Governo.

Na parte da estrutura de Ciência e Pesquisa se aglutinam universidades, institutos politécnicos e de tecnologia, escritórios de comercialização, institutos reais, centros de promoção de excelência, organizações independentes e agentes financiadores de pesquisa e ciência, além da agência Wananga de educação terciária para membros da comunidade Maori. A de Negócios inclui serviços de apoio (empresas de consultoria em serviços de internet, incubadoras e consórcio de universidades e institutos de pesquisas, além do centro de comercialização da Universidade de Auckland), unidades de financiamento de pesquisa e desenvolvimento empresarial (do qual faz parte o mencionado Science and Innovation Group, a agência de promoção comercial e desenvolvimento econômico NZTE – New Zealand Trade and Enterprise – e extensa rede de parcerias em 14 regiões, com o objetivo de promover o crescimento e a inovação nas empresas). Abrange também associações industriais e de investidores privados.

Finalmente, a vertente de Governo compreende órgãos locais e regionais que buscam atualmente implementar a meta do Ministry of Business, Inno-



vation and Employment de dobrar em cinco anos o rendimento das atividades de ciência e inovação do país, mediante alteração de procedimentos, adequado direcionamento de investimentos, implementação de projetos de infraestrutura, estímulo à comercialização de produtos, aumento da produtividade via inovação nas empresas e melhor fiscalização dos oito institutos de pesquisa da coroa neozelandesa.

O desempenho da Nova Zelândia na área de inovação é avaliado bianualmente por um sistema estatístico baseado em padrões da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que dá origem a um documento intitulado *Innovation in New Zealand* (o mais recente é de julho de 2011), que é um subproduto do Business Operations Survey (BOS), sondagem que coleta dados sobre os tipos de inovação que ocorrem nas empresas, razões para a inovação, fatores que a dificultam e cooperação entre empresas para fins de inovação, definida como a introdução de algo novo ou significativamente aperfeiçoado em termos de produtos, serviços, processos de produção ou métodos de comercialização.

Por esse relatório sabe-se que a atividade de inovação tem se mantido nos mesmos patamares nos últimos anos; que 46% das empresas neozelandesas relataram que fizeram inovações no período; que em 40% essas inovações foram significativas e melhoraram o desempenho empresarial; que as áreas mais inovadoras do país são as de educação e treinamento, além de artes e entretenimento, ambas com percentual de 62%; que 44% das empresas que inovaram em 2011 também haviam inovado em 2009; que as empresas inovadoras são mais propensas a desenvolver atividades de crescimento tais como exportação, investimentos em expansão ou pesquisa e desenvolvimento (R&D, em inglês); que em 2011 9% das empresas realizaram investimentos em R&D; que a maior parte dos gastos com desenvolvimento de produtos (52%) destinou-se a R&D (\$1,7 bilhão – ou US\$ 1.360.000, correspondentes a 2% dos gastos totais das empresas); que o setor de mineração foi o que mais despendeu recursos nesse item (\$ 233.000/



US\$ 186.400); que 21% das companhias indicaram que os custos para o desenvolvimento ou introdução de inovações constituíram dificuldade importante; que 82% mencionaram 'direitos de propriedade intelectual' como o item mais dispendioso; que 70% das empresas inovadoras usam seu próprio pessoal como fonte de ideias ou informação sobre inovação (embora três quartos delas utilizem tanto recursos internos como externos); que 14% das empresas inovadoras mantêm esquemas de cooperação com seus fornecedores para fins de inovação; que 37% delas indicaram como objetivo para isso o acesso a novos mercados; e que metade das empresas inovadoras envolveram-se em operações com o exterior, contra apenas 27 das não inovadoras.

No dia 21 de agosto de 2012 o Primeiro-Ministro John Key e o Ministro da Inovação Steven Joyce lançaram relatório intitulado *Building Innovation*, o segundo de uma série de seis previstos na agenda governamental voltada ao fortalecimento empresarial. O documento fornece detalhes e atualizações sobre mais de 50 iniciativas previstas na política governamental de inovação da Nova Zelândia, que é considerada fundamental para o aumento da competitividade internacional, do crescimento econômico e da prosperidade do país. Uma das metas almejadas é a de aumentar o percentual de gastos das empresas em pesquisa e desenvolvimento (R&D) de 0,54 para 1% do Produto Interno Bruto (que atualmente tem o valor de cerca de US\$ 161 bilhões) e a do governo de 0,6 para 0,8 do PIB. Foi criado o Instituto de Tecnologia Avançada, que contará com financiamento público de US\$ 133 milhões ao longo dos próximos quatro anos. Mais informações sobre inovação na Nova Zelândia estão disponíveis em sites governamentais, como o <http://www.msi.govt.nz/>.

Não só o conhecimento do quadro institucional de apoio à inovação na Nova Zelândia pode ser interessante para o Brasil, como também certas tecnologias que o país desenvolveu de maneira particularmente notável em determinadas áreas, como as de agricultura e pecuária. Muitas poderiam ser citadas,



dentre elas as que levaram à sincronização virtualmente total do cio nos rebanhos (*synchronized breeding*). Uma das que mais têm chamado à atenção de autoridades do setor agropecuário e de criadores brasileiros – que inclusive têm realizado missões a fazendas e centros de criação neozelandeses, para dela melhor se inteirarem – é a que diz respeito a rastreamento de gado.

Rastreabilidade é um conceito moderno que se vale do uso de tecnologias de ponta em sua implantação. Consiste em saber exatamente o que é um produto, sua origem e seu destino, facilitando sua identificação única em uma cadeia produtiva formada por muitos fornecedores de matéria-prima, processadores e consumidores, intermediários ou finais. Aplicando essa concepção geral ao projeto de implantação do rastreamento de rebanho na pecuária neozelandesa, é indispensável que o animal esteja identificado de forma única, que os fornecedores – origem – sejam conhecidos e cadastrados em uma base de dados centralizada, e que os compradores do animal, sejam eles outros produtores ou os abatedouros, também estejam integrados ao sistema.

No caso neozelandês existe um objetivo claro de criar demanda baseada em alto valor agregado em tempos de necessidade de diversificação da produção pecuária, através de iniciativas para aumentar a exportação de carne. Os esforços vão além da propaganda, nas prateleiras, de um produto de qualidade superior, produzido e processado na Nova Zelândia, onde o gado de corte é quase totalmente alimentado a pasto e livre de hormônios de crescimento. A rastreabilidade, nesse cenário, se torna uma importante ferramenta para garantir o acesso a mercados consumidores de alto valor ou *premium markets*, que na prática geram maior remuneração e melhores margens de lucro para os pecuaristas *kiwis*.

Numa economia com apenas 48 frigoríficos e 135 mercados de negócios de animais, a Nova Zelândia está se aproveitando da condição de país insular de pequenas proporções – e portanto de mais fácil



controle – para implementar a rastreabilidade em todo o seu território. Mesmo com um perfil produtor na indústria de corte mais difuso do que na indústria leiteira, concentrada nas mãos da gigante multinacional Fonterra, a rastreabilidade tem caráter compulsório. Dela se espera o fortalecimento da biossegurança de maneira geral e menor impacto quando da ocorrência de surtos de doenças, que passariam a ter controle sanitário mais rápido e eficiente, resultando em maior competitividade do setor pecuarista do país ao oferecer algo a mais aos mercados consumidores, especialmente aos mais exigentes e de maior poder aquisitivo.

Para a concretização do projeto de rastreabilidade foi criada a National Animal Identification & Tracing (NAIT), que é uma parceria entre indústria e governo, responsável por compilar as informações fornecidas pelos produtores e compradores do gado. No caso neozelandês, os próprios produtores pecuaristas, representados pela Beef+Lamb NZ, Dairy NZ e Deer Industry NZ, são os acionistas majoritários da NAIT e responsáveis pelo seu funcionamento, ainda que o governo forneça 35% dos recursos necessários à sua manutenção. Os objetivos traçados no projeto incluem a localização inicial e ao longo da vida de cada animal, bem como seu responsável em qualquer tempo, em um projeto piloto de rastreamento inicialmente de bovinos, embora a tecnologia possa ser aplicada a outras espécies, no caso neozelandês os ovinos e cervos.

O sistema funciona através de números de referência individualizados. Todos os responsáveis são cadastrados e recebem um número de referência, bem como todos os animais recebem, ao nascer, uma etiqueta eletrônica emissora de uma radiofrequência específica com numeração única, que é a principal ferramenta de controle e identificação do rebanho. A cada movimento do animal entre números de registro de responsáveis, o sistema é alimentado com essa informação, viabilizando o rastreamento. Existem somente três fabricantes da etiqueta emissora de radiofrequência no país e



ao todo existe um reduzido número de fiscais para verificar a colocação das etiquetas nos animais.

Todos os custos de identificação – compra da etiqueta, registro, fornecimento de informação – correm por conta do produtor, que só não precisa informar a movimentação para frigoríficos ou grandes feiras de negócios – últimos responsáveis –, que realizam os procedimentos cabíveis por conta própria. Os custos com o projeto são cobertos por taxas, no caso NZ\$ 1,10 por etiqueta e NZ\$ 1,35 por abate de animal. As etiquetas emissoras de radiofrequência dão maior agilidade ao processo, pois é economicamente viável aplicar tecnologia de ponta ao escanear a etiqueta com um identificador de frequência computadorizado ao invés de aferir manualmente o número de série impresso no brinco, embora essa opção também seja possível.

Os responsáveis pelos animais não precisam obrigatoriamente ser os proprietários, mas estes devem ser registrados na base de dados até uma semana após o recebimento da etiqueta (em forma de brinco) e seus movimentos comunicados à NAIT em até 48 horas. Todos os movimentos devem ser informados por ambas as partes para serem validados, exceto nos casos de venda do animal para frigoríficos e feiras grandes previamente acreditadas pela NAIT. Durante as movimentações o animal não recebe nova etiqueta; seus dados são apenas atualizados, a partir de sua numeração única. Todos os animais nascidos a partir de 1º de julho de 2012 devem ser etiquetados em até seis meses ou até a primeira movimentação. As informações necessárias para alimentar o banco de dados podem ser enviadas *online* ou através de formulários de papel. Os dados podem ser acessados via internet, reduzindo custos de manutenção por parte do pecuarista.

Durante o período de transição, os responsáveis pelos animais nascidos antes de 1º de julho de 2012 terão três anos para se adaptarem às novas regras. No entanto, a colocação da etiqueta é obrigatória caso os animais venham a sofrer movimentação entre



diferentes responsáveis. Caso não seja comprovadamente possível etiquetar o animal, o produtor pagará uma taxa de abate de NZ\$ 13,00 (aproximadamente R\$ 21,00) por unidade, referente ao cadastro no sistema e a multa pelo não enquadramento nas normas de produção. Após esse período de transição de três anos, espera-se que toda a produção bovina da Nova Zelândia seja identificada e rastreada, aumentando a competitividade das exportações da indústria de corte.

A campanha pela obrigatoriedade da identificação dos animais de acordo com as normas de rastreabilidade foi objeto de intensa campanha entre os produtores ao longo de dois anos, período no qual ocorreu coordenação de esforços na procura de soluções para os inevitáveis obstáculos advindos da implantação de um sistema tão detalhado. Durante esse tempo foram coletadas e incorporadas sugestões acerca do funcionamento do programa, bem como de possíveis falhas que poderiam surgir, incluindo relevante participação dos próprios pecuaristas, que ajudaram a aperfeiçoar o sistema. Faz sentido, em consonância com a cultura inovadora *kiwi*, que aqueles que pagam a maior parte do programa – no caso os produtores – devam ter sua opinião levada em conta nas decisões tomadas, que ao final do processo deverão ser incorporadas na produção.

Como se trata de um programa novo, medidas de auditoria e punitivas ainda estão sendo avaliadas sob a ótica da aceitação do programa, que até agora logrou rastrear 95% do rebanho. Sua implementação teve como objetivo central a ampla aceitação e convencimento dos produtores sobre os benefícios a serem alcançados com essa vantagem competitiva, a implantação em prazo razoável dos procedimentos e o início do processo de forma organizada, paulatina e sem sobressaltos. Todo esse sucesso foi resultado de significativa união de esforços, cooperação ágil e coordenação em torno de um objetivo comum.

As barreiras não tarifárias representam atualmente grande obstáculo para as exportações brasileiras em todo o mundo, especialmente em função da enorme



escala da produção em um país grande como o Brasil. Para a Nova Zelândia, país de tradição inovadora, a rastreabilidade é mais um diferencial de vantagem que ajudará a assegurar o continuado acesso de seus produtos a mercados importantes. O objetivo neozelandês é claro nesse sentido e serve de inspiração e alerta. Se vier a ser adotada como padrão de produção mundial, a partir da prática em países menores com maior facilidade para implementá-la, a rastreabilidade poderá vir a ser utilizada em um futuro próximo contra os interesses brasileiros. Mesmo que esse risco não exista de imediato, a falta de rastreabilidade já pode ser utilizada como elemento de barganha para restringir ou até mesmo proibir a entrada de produtos brasileiros em mercados importantes, deixando o Brasil em condições desfavoráveis em negociações bilaterais ou ainda entre blocos econômicos.

É evidente que para o Brasil um programa tão ambicioso seria um feito de grande envergadura. A concepção do projeto representaria um enorme esforço logístico a ser pensado com máxima antecedência, exigiria vultuosos recursos e ainda mais tempo para implantação em um país de dimensões continentais, embora os benefícios sejam substantivos e de fácil percepção. Convém portanto buscar adotá-lo o quanto antes. Se hoje a rastreabilidade é ainda um conceito relativamente inovador e não constitui prerequisite para as exportações relacionadas à pecuária, poderá ser utilizada com muito proveito pelos produtores brasileiros como ferramenta de acesso a mercados de grande poder aquisitivo, garantindo ademais que as exportações do Brasil não venham a perder terreno em um mercado internacional cada vez mais preocupado com a origem dos alimentos que consome.

**Eduardo Gradilone** é Embaixador do Brasil em Wellington.

**Egbert Ferreira** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Wellington.



***mundo afora***

NOVA ZELÂNDIA

# ***Portugal***

---

*Políticas de inovação em Portugal*



## **Políticas de inovação em Portugal**

Mario Vilalva

Sérgio de Toledo Barros

As atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e a estrutura de estímulo à inovação deram grande salto qualitativo em Portugal nas últimas décadas. De uma participação de 0,3% no PIB em 1982 (quase que exclusivamente a cargo do Estado), os gastos com P&D passaram a representar 1,6% do PIB em 2010 (mais da metade financiada por empresas). Trata-se de índice superior aos de países como Itália e Espanha. No mesmo período, o número de doutoramentos por ano nas universidades portuguesas aumentou mais de dez vezes, de 130 em 1982 para cerca de 1.500 em 2010. Nos dias atuais, estima-se haver mais pesquisadores trabalhando em Portugal do que em toda a história pregressa do país.

### HISTÓRICO

A evolução da ciência, da tecnologia e da inovação em Portugal não foi, no entanto, fruto de um desenvolvimento contínuo e sustentado. Conheceu altos e baixos ao longo da história, coincidindo os “altos”, *grosso modo*, com os períodos de maior abertura do país ao intercâmbio com o exterior. Exemplos disso são os Descobrimentos, a atuação dos Jesuítas, o “europeísmo” do Marquês de Pombal, a abertura à influência francesa na transição do século XIX ao XX e, finalmente, o ingresso na Comunidade Europeia, a partir de 1986.

No período salazarista (1933-1974), o atraso da ciência no país esteve diretamente ligado ao seu isolamento e ao precário acesso à educação. Além disso, perseguições políticas e constantes tensões entre universidades e Estado drenaram continuamente o



país de cérebros. O neurologista António Egas Moniz, até hoje o único português laureado com o Nobel nas áreas científicas (Medicina e Fisiologia, 1949) foi um dos cientistas em desacordo com o regime.

O período de redemocratização foi marcado, entre outros fatores, pela generalização do acesso dos jovens à educação básica e superior, sendo notória a criação de universidades como as de Évora, Aveiro, Minho e a Nova de Lisboa. Entre 1971 e 1981, o número de portugueses com ensino superior mais do que triplicou (de 50 para 160 mil). A quantidade de mulheres com formação superior, antes uma pequena minoria, superou a de homens no início dos anos 1990. Hoje, metade dos portugueses com grau de doutorado são mulheres, uma das percentagens mais elevadas da Europa e do mundo.

### O MCT/MEC E A FCT

Os marcos mais significativos da reestruturação do sistema científico-tecnológico português ocorreram nos anos 1990. Foram especialmente importantes a criação de um Ministério dedicado à Ciência e à Tecnologia (MCT), em 1995, e a inauguração da Fundação para Ciência e Tecnologia (FCT), em 1996. O cargo de Ministro foi ocupado, pela primeira vez, pelo físico José Mariano Gago, professor do Instituto Superior Técnico (IST) e autor do *Manifesto para a Ciência em Portugal* (1990), livro em que definiu as políticas públicas implementadas em dois períodos à frente do Ministério (1995-2002 e 2005-2011): a) promoção da excelência, da internacionalização e da cooperação; b) engajamento do setor privado e estímulo à inovação; c) disseminação de escolas de ciência e criação de institutos e laboratórios bem equipados; e d) divulgação dos resultados da atividade científica. O apoio financeiro dos fundos comunitários europeus, canalizado por meio da FCT, foi fundamental para o sucesso dessas políticas.

A FCT é apelidada de “braço armado” do Ministério. Cabe a ela a concessão de financiamentos a ativi-



dades de P&D, segundo o mérito de cada projeto. Além disso, a FCT também realiza avaliações regulares das instituições envolvidas nas atividades de P&D, recomendando melhorias e, em alguns casos, a fusão ou extinção de unidades, conforme suas condições de atuação e sua eficiência. A fundação atua em todos os ramos da ciência e também nas humanidades, lançando concursos públicos para projetos de P&D todos os anos. Apoiava atualmente cerca de 3.300 projetos ativos e cerca de 8.000 bolsistas de doutorado e pós-doutorado. Além disso, financiou regularmente cerca de 350 unidades de P&D envolvendo 11.400 pesquisadores.

Em 2011, mercê da crise financeira por que passa Portugal, o governo Passos Coelho pôs em prática plano de redução da administração pública, promovendo a fusão e extinção de vários ministérios. Nesse contexto, o MCT fundiu-se com o Ministério da Educação, resultando no atual Ministério da Educação e Ciência. Ocupa a pasta o Ministro Nuno Crato, sendo a Secretaria de Estado da Ciência ocupada pela médica e pesquisadora Leonor Parreira. A comunidade científica local, em sua maior parte, considera a fusão um retrocesso e espera que, no médio prazo, as duas instâncias readquiram autonomia.

## CRISE FINANCEIRA

A crise financeira não reduziu significativamente, no entanto, os montantes colocados em circulação pela FCT no sistema científico nacional. Nesse sentido, tem-se procurado contornar a diminuição das dotações financeiras à disposição da FCT por meio de uma maior utilização efetiva dos recursos. Estes têm origem tanto no orçamento do Estado quanto nos fundos comunitários europeus, numa proporção próxima a 60 e 40%, respectivamente. Com a crise, o somatório dessas dotações caiu de € 639 milhões, em 2009, para € 467 milhões, em 2013. Ainda assim, sua utilização efetiva deverá superar 90% em 2013, contra apenas 70% em 2009. Dados referentes ao corrente ano de 2012 mostram que



61% da dotação total de € 443 milhões já havia sido executada entre janeiro e setembro.

## A AGÊNCIA DE INOVAÇÃO

A instituição governamental dedicada à promoção da inovação e do desenvolvimento tecnológico é a Agência de Inovação (Adi), criada em 1993. A Adi tem o seu capital subscrito em partes iguais pelo Ministério da Educação e Ciência, através da FCT (50%), e pelo Ministério da Economia e do Emprego, através do IAPMEI, Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas (17%) e da PME Investimentos (33%). Cabe à Adi promover a cooperação entre as instituições de P&D e o setor produtivo, apoiar empreendimentos de base tecnológica, incentivar a inserção de recursos humanos altamente qualificados nas empresas, promover a transferência de tecnologia e gerenciar programas governamentais de incentivo à inovação, tais como o Sistema de Incentivos Fiscais à Investigação e Desenvolvimento Empresarial (SIFIDE).

Desde sua criação, a Adi apoiou mais de 1.500 projetos de pesquisa aplicada, envolvendo investimentos de cerca de € 840 milhões executados por 3.800 instituições participantes, das quais 2.200 empresas. No âmbito internacional, a Adi é a instituição portuguesa responsável por gerir programas como o Eureka e o Iberoeuka, entre outros. O Eureka e o Iberoeuka são iniciativas de cooperação entre empresas e institutos de pesquisa para o desenvolvimento de produtos, processos e serviços inovadores, sendo a primeira dirigida ao mercado europeu e a segunda ao ibero-americano, incluindo o Brasil.

## PARQUES TECNOLÓGICOS E LABORATÓRIOS

O estímulo ao empreendedorismo, por meio da criação de parques de ciência e tecnologia dotados de incubadoras de empresas, é também parte importante da política portuguesa para o setor. Os de maior porte são o Tagusparque, na região de Lisboa, e



o Instituto Pedro Nunes, ligado à Universidade de Coimbra. Este é responsável pela criação do IParque, especializado em inovação, localizado em Coimbra; e do Biocant Park, primeiro parque de biotecnologia em Portugal, localizado em Cantanhede – e que em breve deverá assinar Memorando de Entendimento para cooperação com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) do Brasil. Outros parques de destaque são: Lispolis (Pólo Tecnológico de Lisboa); Madan Parque, em Almada; Madeira Tecnopólo, na Ilha da Madeira; Parkurbis, na Covilhã; Portuspark, no Porto e em Guimarães (em construção); TagusValley, em Abrantes e o Tecmaia, no Porto.

A política portuguesa para P&D envolve ainda um sistema de incentivo – via FCT e setor privado – à atuação de laboratórios independentes, mantidos pelo governo (laboratórios do estado) e por instituições privadas sem fins lucrativos (laboratórios associados). Entre os mais importantes laboratórios do Estado figuram: o Instituto Hidrográfico (IH); o Instituto Tecnológico e Nuclear (ITN); o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC); o Instituto de Meteorologia (IM); o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG); e o Instituto de Investigação Científica Tropical (ICT), entre outros. No que se refere aos laboratórios associados (em geral, de criação mais recente), destacam-se instituições como: Centro de Biotecnologia e Química Fina (CBQF); Centro de Fusão Nuclear (CFN); Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental (CIIMAR); Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESC); Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia (IBB); Instituto de Nanotecnologia (IN); Instituto de Nanoestruturas, Nanomodelação e Nanofabricação (I3N); Instituto de Sistemas e Robótica (ISR); Instituto de Telecomunicações (IT); entre outros. Merece menção especial o recém-constituído Laboratório Ibérico de Nanotecnologia (INL), na cidade de Braga, iniciativa luso-espanhola de excelência e que tem por meta empregar até 200 pesquisadores recrutados internacionalmente. Aqui também está em curso exame de possibilidades de cooperação com o Brasil.



Merece também menção o papel da agência governamental Ciência Viva, que conduz programas destinados a aumentar a visibilidade da ciência e da inovação desenvolvidas em Portugal junto à população. Para esse fim, a agência conduz programas de incentivo à educação científica nas escolas, mantém uma rede nacional de espaços interativos de divulgação científica – os Centros Ciência Viva – e promove eventos temáticos destinados ao público em geral.

### PARTICIPAÇÃO DO SETOR PRIVADO

São pouco numerosas as fundações privadas de fomento à ciência em Portugal. Entre elas, a de maior destaque é a Fundação Calouste Gulbenkian, inaugurada em 1956, e criadora do Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC), em 1961. Inicialmente pluridisciplinar, o IGC especializou-se nas ciências biomédicas, contando, em 2011, com 318 pesquisadores, dez deles brasileiros. Em 2004 foi criada uma outra instituição de vulto, a Fundação Champalimaud (FC), atuante também na área de biociências, especialmente no combate ao câncer. Além da pesquisa, a FC promove tratamentos e treina profissionais estrangeiros.

Entre as empresas com maiores despesas em atividades de P&D estão, segundo dados de 2009: Portugal Telecom; Banco Comercial Português (BCP); Banco Português de Investimento (BPI); Nokia Siemens Portugal; Grupo Santander; Energias de Portugal (EDP); Grupo Unicer (setor de bebidas); Bial – Portela e Cia. (setor farmacêutico); Grupo Volkswagen; e Grupo José de Mello (detentor de empresas dos setores de transportes, energia e química). Fora das dez maiores, mas também com destaque, estão empresas como: SONAE (setor varejista); Banco Espírito Santo; os Correios (CTT); Grupo Caixa Geral de Depósitos; Bosch; Saint-Gobain; Transportes Aéreos Portugueses (TAP); e o grupo Galp (setor petrolífero). Este último deverá subir várias posições na lista, à medida em que a exploração do pré-sal brasileiro, onde detém con-



cessões importantes, envolverá vultosos gastos em P&D no Brasil, com perspectivas de transferência tecnológica e de pesquisa conjunta envolvendo instituições portuguesas.

## PERSPECTIVAS PARA O FUTURO

Uma das grandes expectativas da comunidade científica e do governo português é o futuro Programa Quadro Europeu de Apoio à Investigação e Inovação – o Horizonte 2020 – com um orçamento previsto de € 80 bilhões. Ressalte-se que no atual 7º Programa-Quadro para Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, Portugal contribuiu mais (€ 450 milhões entre 2007 e 2011) do que conseguiu atrair (€ 300 milhões). Isso indicaria a existência de um problema de competitividade da ciência do país frente à dos parceiros europeus, ainda que em patamares muito superiores aos do mundo em desenvolvimento.

Em resumo, pode-se classificar como positivos os indicadores nacionais no que se refere ao impacto econômico das atividades de P&D e da política de inovação desenvolvidas em Portugal. Entre esses indicadores: o aumento das despesas em P&D por parte do setor privado, o aparecimento de bem-sucedidas empresas inovadoras e de base tecnológica e o número significativo de parques tecnológicos e de incubadoras. Restariam por melhorar, por exemplo, a quantidade de patentes registradas e a empregabilidade de recursos humanos de alta qualificação no tecido econômico do país. No que se refere à atual crise financeira, constata-se que as atividades de P&D não foram ainda impactadas com a esperada gravidade e que o apoio à inovação é considerado vital para que o país possa contornar as dificuldades presentes e tornar mais competitiva sua economia. De qualquer maneira, o enorme salto qualitativo experimentado nas últimas décadas pelos setores ligados à ciência, à tecnologia e à inovação fundou importante marco – em princípio de difícil retrocesso – sobre a formação e a qualificação do capital humano do país.



## BIBLIOGRAFIA E FONTES

FIOLHAIS, Carlos. *A Ciência em Portugal*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2011.

GAGO, José Mariano. *Manifesto para a Ciência em Portugal*. Lisboa: Gradiva, 1990.

<http://www.portugal.gov.pt/pt/os-ministerios/ministerio-da-educacao-e-ciencia.aspx>

<http://www.adi.pt>

<http://www.fct.pt>

<http://www.cienciaviva.pt>

<http://tecparkes.pt/associados>

<http://www.gulbenkian.pt>

<http://www.fchampalimaud.org>

**Mario Vilalva** é Embaixador do Brasil em Lisboa.

**Sérgio de Toledo Barros** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Lisboa.

---



# ***Reino Unido***

---

*A inovação no Reino Unido*



## **A inovação no Reino Unido**

Rodrigo de Azeredo Santos

O Reino Unido tem um setor de Ciência e Tecnologia altamente desenvolvido, responsável por cerca de 8% das publicações científicas mundiais<sup>1</sup>, o que é motivo de orgulho para os britânicos. De acordo com pesquisa publicada pelo *National Endowment for Science, Technology and the Arts* (NESTA), dois terços do crescimento da produtividade do setor privado no Reino Unido no período de 2000 a 2007 foi resultado de investimentos em inovação<sup>2</sup>. O principal desafio do país em Ciência e Tecnologia, segundo o próprio governo britânico, é o aumento da demanda das empresas locais por desenvolvimento tecnológico, o que sugere maior financiamento para pesquisas que sejam relevantes para as próprias empresas e o melhor aproveitamento de estudantes em futuros empregos. Assim, a inovação ocupa lugar central na agenda do Departamento (equivalente a ministério no Brasil) de Negócios, Inovação e Capacitação (Department for Business, Innovation and Skills – BIS), responsável pela relação do setor de C&T com o setor produtivo britânico. A nova política em C&T, anunciada pelo PM Cameron em novembro de 2010, tem como objetivo principal “fazer do Reino Unido o mais atraente lugar para se investir em empresas inovadoras”.

Nesse sentido, em vista do rigoroso ajuste fiscal promovido pelo atual governo britânico, e ainda, da propalada necessidade de diversificar a base econômica do país, reduzindo a dependência do setor de serviços – e particularmente de serviços financeiros – as áreas de C&T e Inovação vêm recebendo maior atenção no Reino Unido. A atual coalizão no poder já se declarou refratária a subsídios e programas de assistência direta ao setor produtivo. Dessa forma, a política de C&T e Inovação, sobretudo a promoção de vínculos entre universidades, centros de pesquisa e empresas, torna-se central no programa do governo

1 Research Information Network, *The UK's Share of World Research Output*, junho 2009.

2 NESTA, *The Innovation Index. Measuring UK's investment in innovation and its effects*, novembro 2009.



de estímulo à atividade econômica que possa, no curto prazo, ajudar a contrabalançar os efeitos dos cortes no orçamento e, no longo prazo, incrementar o nível geral de competitividade da economia britânica. Não por acaso, as verbas destinadas a pesquisa foram apenas congeladas e não sofreram cortes como em outras áreas. Ademais, estão sendo criados novos mecanismos de financiamento à C&T e à Inovação, com foco nas pequenas e médias empresas, e há forte tendência do desenvolvimento do mercado de capitais para participação em projetos nessas áreas, sobretudo no segmento de *venture capital*.

No Reino Unido, o marco regulatório da inovação inclui incentivos fiscais na forma de créditos para pesquisa e desenvolvimento tecnológicos. Tais créditos são disponibilizados mediante dedução de imposto para recursos alocados para P&D ou compensação, por pequenas e médias empresas, de seus prejuízos em troca de pagamento em dinheiro pelo fisco. O governo britânico utiliza, como incentivo fiscal para a inovação, descontos de 30% nos impostos (*tax break*) para as companhias iniciantes (*start-ups*) e de 50% para capital semente (*seed capital*). O governo britânico anunciou, recentemente, que vai oferecer redução de impostos para patentes a partir de 2013 (programa Patent Box). Também quer priorizar a contratação de pequenos e médios fornecedores mediante as iniciativas chamadas “Small Business Research Initiative” e “Forward Commitment Procurement”. Outra forma de financiar a inovação é a de empréstimos junto ao European Investment Bank (EIB) para investimentos em programas específicos de P&D e de Inovação conduzidos por universidades e centros de pesquisas.

No que diz respeito à estrutura organizacional, no âmbito do governo inglês, com relação aos temas de C&T e Inovação, vale destacar o papel do UK Government Chief Scientific Adviser (GCSA), cargo hoje ocupado por Sir John Beddington (a partir de abril de 2013 o cargo será ocupado por Sir Mark Walport, diretor, desde 2003, do Wellcome Trust, fundado em 1936, especializado no setor de saúde.



De acordo com o jornal *Financial Times*, trata-se da instituição não governamental que mais financia pesquisas no Reino Unido e a segunda maior financiadora a nível mundial). O GSCA é o conselheiro pessoal do Primeiro-Ministro inglês e de seu gabinete para temas de C&T e Inovação. Tem, portanto, papel decisivo na definição dos temas prioritários da política governamental de fomento à inovação. Desde 2011, todos os departamentos (ministérios) do governo do Reino Unido contam com seus próprios Chief Scientific Advisers (o Departamento de Saúde conta, também, com um Chief Scientist). Todos eles fazem parte do Chief Scientific Adviser's Committee (CSAC), entidade interministerial, que é presidida pelo GCSA, que discute a política nacional de C&T e Inovação e apresenta recomendações ao gabinete, por intermédio do GCSA, sobre temas e mecanismos para aprimorar a implementação da política do governo para a área.

O Departamento de Negócios, Inovação e Capacitação (BIS), por sua vez, é o departamento encarregado dos temas relacionados à inovação. O BIS foi criado em junho de 2009, resultado da fusão do antigo Department for Innovation, Universities and Skills (DIUS) com o Department of Trade and Industry. Vale ressaltar que a própria configuração do BIS, encarregado de temas de C&T e Inovação, incorpora, também, as vertentes de promoção empresarial e de recursos humanos, o que demonstra a importância atribuída pelo governo britânico a políticas públicas que busquem articular pesquisa e desenvolvimento, inovação e a utilização comercial pelas empresas, combinadas com a capacitação profissional. Tais políticas são consideradas centrais à geração de crescimento econômico sustentável.

Com orçamento de £ 14,6 bilhões, previsto para 2014/15, o BIS é estruturado em oito grupos de gerência, incluindo a de "Conhecimento e Inovação", e disponibiliza vasta informação acerca do financiamento de investimentos em inovação. Visando, sobretudo, as pequenas e médias empresas e a indústria cultural, o departamento criou o guia *The*



*No Nonsense Guide to Finance for High Growth and Innovative Businesses*<sup>3</sup>. O BIS gerencia e/ou coopera com as seguintes instituições parceiras no desenvolvimento de infraestrutura para a inovação no país:

- Office for Life Sciences (OLS): o OLS é parte do BIS e tem como objetivo “assegurar a competitividade da indústria britânica baseada nas ciências da vida”, que compreende as indústrias farmacêutica, de tecnologia médico-hospitalar, de biotecnologia e biotecnologia industrial. O OLS trabalha em estreita cooperação com o Departamento de Saúde (equivalente ao Ministério da Saúde no Brasil), com o UKTI, com Departamento para o Meio Ambiente e Agricultura (Department for Environment and Rural Affairs – DEFRA), com o Departamento para a Energia e Mudanças Climáticas (Department for Energy and Climate Change – DECC), com a Agência Reguladora de Medicamentos e Produtos de Saúde (Medicines and Healthcare Products Regulatory Agency – MHRA) e o Sistema de Saúde Nacional (NHS). O governo britânico acredita que, com o desenvolvimento de medicamentos, tecnologia médica e serviços relacionados, as empresas inovadoras contribuem para a criação de uma sociedade mais forte e justa, na qual as pessoas desfrutam de melhor saúde e qualidade de vida. Tais empresas ajudam, ainda, o país a reduzir a emissão de gases poluentes e, portanto, contribuem para a sustentabilidade da atividade econômica.
- The Intellectual Property Office (IPO): equivalente ao INPI no Brasil. Sendo uma economia de conhecimento intensivo, o Reino Unido considera crucial manter a sua posição de liderança em propriedade intelectual mediante o apoio a regras e práticas que permitam a empresas britânicas possuir e proteger ideias. A propósito, está em curso, no âmbito do governo, uma revisão do quadro de PI que inclui questionamento sobre os benefícios da adoção de regras de limitação de direitos autorais do tipo *fair use* (a exemplo dos casos de ensino, pesquisa e outros), comum nos EUA, com vistas a permitir e encorajar regras

<sup>3</sup> BusinessLink, *The No Nonsense Guide to Finance for High Growth and Innovative Businesses*.



de PI mais criativas. A revisão deverá, também, emitir recomendações para tornar mais barato e fácil para empresas iniciantes (*start-ups*) proteger e cumprir os direitos de propriedade intelectual. Outro ponto importante será o lançamento de sistema de *peer to patent* do Reino Unido, pelo qual especialistas são chamados para contribuir no melhoramento da qualidade das patentes, identificando inovações dotadas, genuinamente, de caráter inventivo;

- Design Council: o Design Council é uma organização independente, sem fins lucrativos, que aconselha o governo na criação de política para o *design* no Reino Unido. Oferece treinamentos para os setores público e privado (“Public Services by Design”, “Innovate for Universities” e o Department’s Solutions for Business Product, Designing Demand”);
- LGC: trata-se de instituição privada independente de “serviços científicos”. A LGC foi estabelecida em 1996, após a privatização do Laboratory of the Government Chemist, e, por mandato do governo do Reino Unido, ainda cumpre tal papel, bem como os de “Laboratório de Referência Nacional” e de “National Measurement Institute for Chemical and Biochemical Analysis”;
- The National Measurement Office (NMO): agência executiva do BIS responsável pelo sistema de metrologia, semelhante ao INMETRO no Brasil. O NMO financia o “National Measurement System” (NMS), rede de laboratórios de testes e medição;
- The National Physical Laboratory (NPL): é o instituto nacional de medidas do Reino Unido, responsável, também, pelo sistema de padronização do Reino Unido. A NPL Management Ltd. (subsidiária do grupo privado Serco Group Plc) é mandatada pelo The National Measurement Office (NMO) para operar o NPL;
- Technology Strategy Board (TSB) e National Endowment for Science, Technology and the Arts



(NESTA): cabe ressaltar, abaixo, a importância dessas organizações para o fomento da inovação no Reino Unido.

O Technology Strategy Board (TSB) tem origem no Advisory Committee, criado em 2004, que tinha como foco a *academic science*. Em 2007, o comitê teve seu *status* elevado a conselho independente (não está ligado a nenhum departamento do governo, embora esteja sediado no BIS), o TSB, com o objetivo de definir áreas prioritárias para a inovação no Reino Unido voltadas, sobretudo, para o desenvolvimento de novos negócios. Em 2008, o TSB publicou sua primeira estratégia, com alcance até 2011, denominada “Connect and Catalyse”<sup>4</sup> para explicar como iria promover e investir em inovação “*for the benefit of business and the UK*”. Foram investidos, naquele período, £ 2 bilhões em diversos programas em conjunto com grandes, pequenas e médias empresas, em projetos nas áreas de saúde e medicina, agricultura sustentável e *green technologies*. Em 2010, seu papel foi reforçado pelo governo britânico no sentido de tornar-se o principal órgão governamental de fomento à inovação. O TSB trabalha, hoje, com mais de cem universidades em projetos que buscam “negócios inovadores”. Em maio de 2011, com o início de novo *funding period*, que praticamente dobrou seus recursos, o TSB lançou sua nova estratégia, denominada “Concept to Commercialisation”<sup>5</sup>, que tem como principal objetivo acelerar o crescimento econômico do país por meio do estímulo à *business-led innovation*. A nova estratégia tem foco não só na P&D, mas também no desenvolvimento de novos negócios e na comercialização completa. Essa estratégia abrange projetos em áreas selecionadas (Energia, Alimentos, Transporte, Saúde, Aeroespacial, Serviços Digitais, Biociências, ITC, Eletrônica, Materiais Avançados e Manufatura de Alto Valor) e a busca de novas formas de estímulo à inovação, tais como as compras governamentais e o apoio a companhias em fase inicial promissora. O TSB trabalha em coordenação com o BIS e outros departamentos de governo, bem como com os Research Councils regionais. A instituição não trabalha com empréstimos nem com

4 Technology Strategy Board, *Connect and Catalyse. A strategy for business innovation, 2008-2011*, maio 2008.

5 Ibid, *Concept to Commercialization. A strategy for business innovation, 2011-2015*, maio 2011.



investimentos em *venture capital*, mas sim com doações (*grants*) a projetos, apresentados por meio de *funding competition programmes*, escolhidos por seu conselho de administração, que é composto por representantes de grandes e pequenas empresas, bem como vice-chanceleres de universidades. Os projetos são desenvolvidos em conjunto pelo setor privado, empresas (pequenas, médias e grandes empresas), e universidades britânicas, alguns deles inseridos nos centros denominados “Catapultas de Inovação” que facilitam a participação, também, das pequenas e médias empresas.

Os aspectos básicos da estratégia do TSB “Do Conceito à Comercialização” são os seguintes:

- a. Centros ou “Catapultas de Inovação”: são centros de pesquisas de alto nível constituídos para apoiar a comercialização de pesquisa, atuando como ponte entre universidades e empresas, incluindo pequenas e médias empresas que passam a ter acesso a tais centros. As Catapultas de Inovação receberam, em dezembro de 2012, £ 200 milhões e são criadas e gerenciadas pelo Technology Strategy Board (TSB), muitas vezes em centros preexistentes em universidades, como é o caso do Centro de Pesquisa em Manufaturas Avançadas da Universidade de Sheffield ou o centro de terapia celular em Manchester;
- b. Apoio a PMEs com potencial: investimento na fase inicial das empresas com vistas a acelerar novas ideias na direção do mercado e – no caso de negócios mais amadurecidos, que tenham também potencial de crescimento – ajudar a solidificar seu desenvolvimento;
- c. UK Innovation Investment Fund (UKIIF): o TSB trabalha, também, com instituições parceiras cofinanciadoras, como o UKIIF. O fundo teve sua criação anunciada em junho de 2009 e investe em empresas com grande potencial nas áreas de tecnologia digital, ciências da vida, energia limpa e manufatura avançada. O foco é o investimento



em pequenos e médios negócios em crescimento, *start-ups* e *spin outs*. O fundo dispõe de recursos da ordem de £ 325 milhões. Dois fundos compõem o fundo UKIIF: o Hermes Environmental Innovation Fund, com orçamento de £ 125 milhões, como foco no financiamento de projetos sobre o uso eficiente de energia com vistas à transição para uma economia com baixa emissão de carbono, e o fundo EIF UK Future Technologies, que possui £ 200 milhões para investimentos em tecnologias em áreas como ciências da vida, tecnologia digital e manufatura avançada;

- d. Compras públicas (*public procurement*): tal mercado representa cerca de £ 220 bilhões por ano no Reino Unido. O TSB colabora com o governo na elaboração de regras que promovam a compra de produtos e serviços inovativos;
- e. Projetos demonstrativos: a ideia é superar as barreiras mediante *demonstrator projects* que reúnem parceiros para testar e validar o que pode ser feito e, dessa forma, fazer com que novos produtos encontrem uma aplicação mais ampla;
- f. Intercâmbio de conhecimentos: o TSB desenvolveu sua plataforma de “rede social” denominada “Connect” a fim de facilitar conexões entre pesquisadores, empresários e *fund managers*, como lugar onde tais atores possam identificar potenciais parceiros e discutir os desafios da comercialização.

Cita-se como resultado concreto da estratégia “Do Conceito à Comercialização” a iniciativa do TSB de criar uma plataforma de veículos de baixo nível de emissão de carbono, o que contribuiu na decisão da Nissan de instalar sua fábrica na Inglaterra para produzir seu carro totalmente elétrico, o Leaf, e instalar fábrica de baterias na cidade de Sunderland. Destaca-se, ainda, o financiamento, pelo TSB, da empresa Tissue Regenix, particularmente de seu projeto de desenvolvimento do produto dCELL vascular patch, que introduz nova tecnologia para



cirurgias (ortopédicas, por exemplo), pela qual não é necessário o uso de drogas para conter a rejeição do produto. O dCELL vascular patch já vem sendo utilizado em pacientes do Sistema Nacional de Saúde (NHS) do Reino Unido. O sucesso do produto, lançado por uma pequena empresa, dependeu, fundamentalmente, de recursos da ordem de £ 6 milhões assegurados pelo TSB.

O National Endowment for Science, Technology and the Arts (NESTA) é um órgão independente que tem como missão incentivar projetos de inovação no Reino Unido. A instituição investe em empresas iniciantes, assessora o governo em políticas sobre o tema e desenvolve projetos no setor. Por meio de parcerias, eventos, estudos e publicações, o NESTA tem ampla área de atuação, em setores como informática, tecnologia, educação, finanças, propriedade intelectual, políticas sociais, saúde e artes. A instituição foi criada em 1998 graças a uma dotação da National Lottery britânica, no valor de £ 250 milhões, suplementada por £ 75 milhões em 2006. Em 2010, o governo britânico transformou-a numa *charitable company*, tornando-a independente. Atualmente, a instituição atua, principalmente, em três áreas estratégicas: “Inovação para o Crescimento Econômico”, “Inovação e Indústrias Criativas”, e “Inovação Pública e Social”. O NESTA é o órgão que mais tem trabalhado para elaborar indicadores de inovação no Reino Unido. Para tanto, utiliza o investimento em intangíveis como a principal medida de inovação. Isto significa mais do que a mensuração de investimento em P&D, incluindo também os investimentos necessários para a comercialização e o sucesso empresarial do empreendimento. Especificamente, inclui P&D, *design*, melhorias organizacionais, treinamento e capacitação, desenvolvimento de programas, publicidade, pesquisa de mercado e outros investimentos no conhecimento do produto e de seu mercado. De acordo com estudo do NESTA<sup>6</sup>, o Reino Unido investiu, em 2009, £ 124 bilhões em “ativos intangíveis” (sendo 21% em treinamento, 18% em *software*, 13%, ou £ 16,2 bilhões, em P&D, 12% em *design* e o restante em propaganda e pesquisas de

<sup>6</sup> NESTA, *UK Innovation Index: Measuring the contribution of innovation to economic growth, and how this varies across sectors, 2009*.



mercado e *copyrights*, entre outros), mais do que o investimento em “ativos tangíveis” (como imóveis, máquinas e equipamentos), que alcançaram £ 93 bilhões. Tal tendência vem sendo verificada desde o ano 2000, e durante a recente crise financeira internacional de 2008/2009, os investimentos em ativos intangíveis, comparado com o ano anterior, sofreram queda menor do que aqueles em ativos tangíveis. Os setores que mais investem em ativos intangíveis no Reino Unido são os serviços financeiros (sobretudo em *software*) e a indústria de manufatura de alto valor. Ainda segundo o mesmo estudo, os investimentos em ativos intangíveis colaboraram com 20% do crescimento da produtividade da economia do Reino Unido no período de 1990 a 2005. Cabe ressaltar que a inovação oculta, que não é medida pelos indicadores tradicionais, tem sido cada vez mais importante para o Reino Unido, abrangendo setores tais como finanças, serviços para os negócios e engenharia, que são considerados *knowledge intensive*.

## PARTICIPAÇÃO DO SETOR PRIVADO

Ademais da grande participação do governo e de instituições não governamentais na promoção da inovação no país, destaca-se, também, o papel do setor privado nos investimentos em pesquisa e desenvolvimento e no fomento à inovação. Relatório da OCDE sobre o Reino Unido publicado em 2005 (*UK Community Innovation Survey*)<sup>7</sup> ressaltou que a utilização de um pequeno número de indicadores “puramente tecnológicos”, como gastos em P&D e patentes, subestima a mensuração da inovação do Reino Unido em comparação a outros países. Pontos fortes do Reino Unido são os serviços de conhecimento intensivo e as indústrias criativas, setores nos quais há maior dificuldade de se identificar a inovação apenas com o uso de indicadores tecnológicos. Revisão de 2007 do relatório da OCDE<sup>8</sup> mostrou que, uma vez utilizado um maior número de indicadores, o setor privado do Reino Unido investe cerca de £ 40 bilhões em inovação, sendo um terço deste total em investimentos em capital e TI, incluindo *software*. Gastos com

7 OCDE, *UK Community Innovation Survey*, 2005.

8 Ibid, *UK Community Innovation Survey*, 2007.



P&D (conduzidos internamente ou externamente) representam outro terço dos recursos utilizados para fomentar a inovação, e despesas com *marketing* alcançam 20% daquele total (o restante seriam investimentos em *design*, treinamento e na “aquisição de conhecimento externo”). Na indústria, destacam-se os investimentos em inovação nos setores de saúde-farmacêutico-biotecnologia (onde os gastos com P&D, incluindo equipamentos, comparados às vendas do setor alcançam quase 40%, o maior *R&D Intensity* da indústria no Reino Unido), aeroespacial (quase 25%), maquinaria elétrica, equipamentos de transporte, engenharia mecânica, produtos químicos e fibras sintéticas. No segmento de serviços, são destaque os setores de TI, telecomunicações e serviços de pesquisa e desenvolvimento.

Outro dado importante na avaliação da participação do setor privado do Reino Unido nos investimentos em inovação é o Balanço de Pagamentos de Tecnologia (BPT)<sup>9</sup>, que mede transferências internacionais de tecnologia analisando os pagamentos e recebimentos do país nas rubricas de licenças, patentes, *know-how* e assistência técnica. Diferentemente das despesas em P&D, esses são gastos com *production-ready technologies* que refletem o valor acumulado de gastos passados em P&D e em outros tipos de gastos em inovação, como aqueles mencionados no parágrafo anterior. A maior parte dessas transações corresponde a operações entre filiais e subsidiárias (intrafirma). O BPT, portanto, reflete a capacidade do país de vender suas tecnologias em mercados externos e o uso de tecnologias estrangeiras no mercado doméstico. O Reino Unido tem obtido, nas últimas décadas, resultados significativamente favoráveis com relação ao seu Balanço de Pagamentos de Tecnologia: as receitas do Reino Unido no âmbito do BPT cresceram de US\$ 2 bilhões em 1990 para US\$ 20 bilhões em 2000, e aumentaram para US\$ 43,6 bilhões em 2010 (último ano com estatísticas disponíveis). As despesas do Reino Unido no BPT, naqueles anos, passaram, respectivamente, de US\$ 2,7 bilhões para US\$ 20 bilhões e, finalmente, para US\$ 24 bilhões. Isso significa que, entre 1990 e 2010,

<sup>9</sup> OCDE, *OECDStatExtracts, Main Science and Technology Indicators: Technology Balance of Payments*.



o Reino Unido obteve um crescimento no seu “superávit de tecnologia”, no âmbito do BPT, de cerca de 270%, evoluindo de um déficit de US\$ 700 milhões para um superávit de US\$ 19 bilhões.

Tais números demonstram o rápido avanço do setor privado do Reino Unido na obtenção de ganhos com seus investimentos em P&D e Inovação. Grandes grupos empresariais – como British Petroleum, Shell, British Gas, GSK, Rolls Royce e BAE Systems, entre outros – e as indústrias criativas têm papel fundamental para a economia do país e para o fomento da tecnologia e da inovação. Para a obtenção de tais resultados positivos, ressalte-se a intensa relação entre o setor empresarial do Reino Unido e suas universidades – muitas delas centros de excelência e de referência mundial que constituem elemento importante do *soft power* britânico – estimulada pelo governo, cada vez mais, conforme destacado nas descrições acima das políticas e dos programas de órgãos governamentais. Exemplos bem-sucedidos dessa interação são o Cambridge Network, *cluster* de alta tecnologia da Universidade de Cambridge que promove as relações entre seus centros de pesquisa e empresas privadas, e o Advanced Manufacturing Research Centre, fruto da parceria entre a Universidade de Sheffield e as empresas Rolls Royce e Boeing.

O exemplo britânico de coordenação entre governo, empresas e universidades para a obtenção de melhores resultados nas políticas de fomento à inovação podem servir de inspiração para o caso brasileiro. Tal coordenação, na verdade, não é novidade no Brasil. Vale lembrar que o Brasil alcançou níveis de excelência em P&D e em Inovação em setores importantes – como agricultura, biocombustíveis e aeroespacial – por meio do estabelecimento de grau adequado de interação entre centros de pesquisa e a indústria nacional, o que permitiu a consolidação de cadeias produtivas competitivas e a incorporação de inovações que ampliaram, significativamente, a competência e a produtividade daqueles setores. Alcançar tais resultados em outros setores da economia nacional, incorporando inovação e valor agregado,



é estratégico para a recuperação do grau de competitividade de segmentos importantes da indústria brasileira afetados, hoje, pelos impactos negativos da atual crise financeira internacional e pela forte concorrência no âmbito global. Um dos aspectos mais relevantes da política britânica para o setor de C&T e para o tema da inovação, em particular, é, justamente, a eficiente interação das universidades e instituições de pesquisa com o setor privado nacional. São muitos os casos de universidades, por exemplo, que contam, em seus centros de pesquisa, com o apoio de indivíduos com formação em administração e desenvolvimento de negócios, que servem como elo com a comunidade empresarial, identificando e promovendo os projetos considerados com maior chance de gerar inovação produtiva. Os resultados dessa dinâmica relação entre academia e empresa são o melhor aproveitamento dos trabalhos científicos por parte do setor produtivo do Reino Unido – concedendo maior valor agregado à produção de bens industriais e à prestação de serviços, e, ao mesmo tempo, ampliando o escopo e o número de patentes registradas – bem como a geração de novos empregos qualificados e a promoção do crescimento econômico sustentável.

**Rodrigo de Azeredo Santos** é diplomata lotado na Embaixada do Brasil em Londres.

---

# ***Rússia***

---

*Políticas de inovação na Federação da Rússia*



## **Políticas de inovação na Federação da Rússia**

Carlos Antonio da Rocha Paranhos

Ana Suza Cartaxo de Sá

O governo da Federação da Rússia tem realizado grandes esforços para desenvolver e disseminar o pensamento da inovação em toda a estrutura produtiva do país, sobretudo no setor de Ciência e Tecnologia. Investimentos nacionais significativos, além da busca de parcerias diversificadas, têm resultado na reorganização paulatina do sistema de produção do conhecimento no país e na incorporação de outros agentes propulsores da inovação, além do Estado. O governo declarou que nos próximos dez anos será necessário chegar de 2,5 a 3% do PIB a serem destinados a investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Enfatizou que cerca da metade dos recursos necessários deverão ser obtidos junto à comunidade empresarial.

A análise da implementação das políticas de inovação no país levará também em conta a situação especial de inserção da Rússia no contexto internacional, tendo em vista o significativo processo de mudanças ainda em curso no país.

A Escola de Altos Estudos Econômicos (HSE) é uma Universidade Nacional de Pesquisa, que tem desenvolvido diversos projetos em parceria com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a partir dos quais tem sido possível realizar estudos detalhados sobre o quadro da inovação aplicada à Ciência e Tecnologia, bem como à Sociedade da Informação no país. A HSE vem demonstrando especial interesse pelos estudos de prospecção e tem utilizado a metodologia *Foresight* para a realização de pesquisas.

Em recente trabalho conjunto, integrado também pelo Ministério da Educação e Ciência e pelo Serviço



Federal de Estatísticas da Federação da Rússia, a HSE divulgou amplo quadro estatístico sobre o setor. A publicação esclareceu que as informações foram compiladas a partir de bancos de dados existentes em diversas organizações, dentre as quais, UNESCO, Eurostat e Organização Mundial da Propriedade Intelectual. O trabalho mostra que, no ano de 2010, realizaram-se dispêndios da ordem de 349.763,3 milhões de rublos, destinados à inovação (US\$ 11,7 bilhões). Deste total, 20,6% foram aplicados em P&D; 54,5%, para a compra de máquinas e equipamentos e 1,3%, destinados à aquisição de tecnologias. Os dados mostram também que a maior intensidade em despesas para inovação tecnológica está concentrada em setores de alta tecnologia.

A inovação, sobretudo pelo seu caráter transversal e em especial quando aplicada ao setor de ciência e tecnologia, constitui-se em vetor de alta relevância no desenvolvimento e modernização da Rússia pós-soviética. A tradição de pesquisa em ciência pura de alto nível vem sendo dinamizada pela convicção da importância da inovação e aplicação do conhecimento novo a sistemas de produção competitivos. A relevante infraestrutura de ciência e pesquisa básica construída no passado está agora recebendo crescentes investimentos nacionais e internacionais diversos para a promoção de atividades integradas de pesquisa científica, tecnológica e de inovação em áreas portadoras de futuro identificadas, tais como nanotecnologia, biotecnologia, medicina, tecnologias da informação e comunicações, espaço, entre outras.

O governo da Federação da Rússia tem buscado implementar um arcabouço de medidas para o alcance dos objetivos. O Plano Estratégico 2020 definiu áreas e ações, bem como reiterou a importância do desenvolvimento tecnológico para a implantação de um sistema de eficiência e inovação integral com vistas ao estabelecimento de novo modelo de crescimento, impulsionado pela produção industrial de alta tecnologia. Outros documentos estratégicos podem ser mencionados: Principais Diretrizes de Atividades para o Governo da Federação da Rússia



2012 e as decisões da Comissão Presidencial para a Modernização e Desenvolvimento Tecnológico da Economia da Rússia.

Para viabilizar a implementação dos documentos estratégicos mencionados, o governo da Rússia instituiu conjunto de iniciativas destinadas a nortear ações concretas destinadas a estabelecer um novo formato de políticas inovadoras. Citem-se, a seguir, alguns exemplos:

- 1) Implantação de um sistema de universidades nacionais de pesquisa (29, atualmente);
- 2) Apoio ao desenvolvimento de infraestrutura de inovação nas instituições de ensino superior, bem como à cooperação com a indústria;
- 3) Desenvolvimento da capacidade de P&D e comercialização dos resultados das pesquisas nas instituições de nível superior;
- 4) Expansão do sistema de benefícios e subsídios disponíveis às instituições de P&D, bem como a empresas envolvidas em avanço tecnológico;
- 5) Estabelecimento de plataformas tecnológicas;
- 6) Engajamento de empresas estatais em atividades de pesquisa e inovação (elaboração de programas de desenvolvimento inovador); e
- 7) Elaboração de projetos para a execução das prioridades de modernização (espaço, tecnologias da informação e comunicação, tecnologia nuclear, eficiência energética, tecnologias aplicadas ao setor de saúde e desenvolvimento de fármacos).

Embora ainda seja lenta a interação dos sistemas de inovação, em especial aqueles vinculados à produção científica e tecnológica, pode-se enumerar iniciativas destinadas à abertura e reestruturação destes sistemas. Cite-se a busca de parcerias diversificadas e pragmáticas que propiciem o aproveitamento ótimo



das atividades e recursos com vistas à modernização e diversificação de toda a infraestrutura produtiva do país. Em junho de 2010, o então Presidente e atual Primeiro Ministro Dmitri Medvedev, em visita aos Estados Unidos, assinou acordo entre o Massachusetts Institute of Technology (MIT) e o Centro de Inovações Skolkovo para a cooperação em estudos e análises de atividades conjuntas de educação e pesquisa, cujo objetivo geral será disseminar a cultura da inovação e empreendedorismo do MIT entre cientistas e estudantes russos. Com base nesta iniciativa, os pesquisadores e professores do MIT e de outras instituições de excelência internacional têm tido a oportunidade de participar de inúmeros eventos na Rússia, como, por exemplo, o Fórum Internacional de Nanotecnologia, organizado anualmente pela empresa estatal de nanotecnologia Rusnano, em Moscou. A partir de 2012, o evento passou a denominar-se “Fórum Internacional de Moscou para o Desenvolvimento da Inovação – Inovações Abertas”, sendo realização conjunta do governo da Rússia e da Prefeitura de Moscou, em coordenação com as principais instituições no setor de ciência, tecnologia e inovação, como a empresa Rusnano, a Fundação Skolkovo, a Empresa Russa de Capital de Risco, a Corporação Estatal de Energia Nuclear (Rosatom), o Banco VTB, a Corporação Estatal Vnsesheconombank, a Agência de Iniciativas Estratégicas, entre outras.

O Centro de Inovações Skolkovo é um projeto para a criação de uma infraestrutura de alto nível, em ritmo avançado de implementação, que conta com parcerias internacionais com instituições de excelência de reconhecimento mundial, como o MIT, mencionado acima, bem como empresas transnacionais como a Microsoft, IBM, Siemens, Cisco, Johnson&Johnson, entre outras, as quais desenvolvem também atividades de Pesquisa e Desenvolvimento. Integram o Conselho Científico da instituição o Prêmio Nobel de Química de 2006, Roger D. Kornberg, da Universidade de Stanford e o Prêmio Nobel de Física do ano 2000, Zhores Alferov, Vice-Presidente da Academia de Ciências da Rússia e Reitor da Universidade Acadêmica de São Petersburgo. O Centro de Inovações Skolkovo



possui também uma universidade, o Instituto Skolkovo de Ciência e Tecnologia (SKTech), o qual, a partir de 2014, deverá receber cerca de 1.200 estudantes de pós-graduação, 300 PhDs e 200 professores, os quais atualmente encontram-se em processo de avaliação e seleção.

O Parque Tecnológico também integrará o sistema do Centro de Inovações e oferecerá infraestrutura, recursos e apoio às atividades de incubadoras, proteção aos direitos de propriedade intelectual, relação com investidores, facilidades fiscais, acesso a fundos de risco, entre outros temas. Em consonância com as diretrizes do Plano de Governo 2020, o Centro de Inovações Skolkovo elencou cinco áreas de desenvolvimento ou *clusters*, a saber: Tecnologias da Informação e Comunicação; Biomedicina; Telecomunicações; Espaço; e Energia e Nuclear. Estas são consideradas áreas estratégicas para o governo acelerar a transformação do sistema de produção do país, com vistas à implantar na Rússia uma economia baseada no conhecimento e na inovação.

As áreas (*clusters*) mencionadas já vêm desenvolvendo atividades, conduzidas por cientistas reconhecidos, em parceria com empreendedores, para a realização do processo de pesquisa acoplado ao desenvolvimento e produção de bens, em empresas *start-ups* até às grandes corporações. O centro divulgou que cerca de 400 empresas de inovação apresentaram projetos, sob avaliação, para a obtenção de recursos (*grants*), que vão de US\$ 50 mil até US\$ 10 milhões. Já foram concedidos cerca de US\$ 150 milhões para projetos aprovados.

Os *clusters* têm priorizado a realização de atividades em setores específicos, dentre os quais podem-se citar: clínica médica e saúde; ciências da vida e biomédicas; bioinformática; desenvolvimento de infraestrutura de Tecnologias de Informação e Comunicação em todos os setores do sistema produtivo do país; novas ferramentas de busca em multimídia; novos métodos de armazenagem, processamento e transferência de dados; novos padrões de desenvolvimento da rede



mundial WWW; aplicação das TICs em medicina e saúde, sobretudo o desenvolvimento de programas e equipamentos aplicáveis à telemedicina; e sistemas geodésicos, com ênfase especial no apoio à construção de infraestrutura terrestre para o sistema de navegação por satélite russo Glonass. Ressalte-se que no âmbito da navegação por satélite, a Rússia tem desenvolvido serviços e programas compatíveis com o Glonass e o GPS, norte-americano.

Por outro lado, verifica-se também uma disposição maior da academia em relacionar-se com o setor de produção. Várias instituições, como a Academia de Ciências e Universidades, como a Lomonossov, a Tomsk, o Instituto de Aviação de São Petersburgo, o Instituto Borekov de Catálise, o Centro Nacional de Pesquisas do Instituto Kurchatov, o Instituto de Medicina Biológica, entre muitas outras, estão realizando atividades em coordenação com empresas. Citem-se a corporação estatal Rusnano, a Rostelecom, a Companhia de Capital de Risco da Rússia, entre outras. A respeito desta última, mencione-se o memorando de entendimento assinado com sua homóloga chinesa em 8 de outubro de 2012, durante a conferência “Parcerias Globais para a Inovação”, cujo objetivo foi o de estreitar a cooperação na área de “investimento de capital de risco, com vistas a promover a parceria em apoio à inovação e transformação dos recursos intelectuais e educacionais em elementos de comércio”.

O sistema de ensino superior da Federação da Rússia vem sendo objeto de reformulações constantes, com o objetivo de adequar a estrutura de capacitação superior do país aos desafios que se lhe impõem, sobretudo do ponto de vista da qualidade do ensino e das novas políticas de desenvolvimento do país. Em recente reestruturação, o governo classificou as melhores instituições na categoria de “Universidade Nacional de Pesquisa”. Estas são hoje 29 instituições de ensino superior que realizam tanto a atividade acadêmica, como a atividade científica, com base nos princípios de integração da ciência e do ensino. A missão estratégica de uma Universi-



dade Nacional de Pesquisa consiste em colaborar para o desenvolvimento do complexo científico e tecnológico nacional e dotá-lo de recursos humanos necessários, cuja correlação em termos de número, áreas de treinamento, qualificações e estrutura por idade seja ideal, considerando o ritmo indispensável de renovação desses recursos, e as reformas estruturais planejadas nas áreas da ciência e economia.

A categoria “Universidade Nacional de Pesquisa” é definida pelo governo da Federação da Rússia para o prazo de dez anos. Qualquer universidade pode perder a categoria de “Universidade Nacional de Pesquisa”, caso apresente resultados insuficientes de avaliação do grau de efetividade da realização de programas de desenvolvimento.

Atualmente, a rede de Universidades Nacionais de Pesquisa inclui nove universidades clássicas, 17 instituições de ensino de perfil técnico, uma universidade médica, uma universidade econômica, bem como o Centro de Ensino de Nanotecnologias da Academia de Ciências da Rússia. Na Rússia, as principais áreas de excelência são: engenharias e demais áreas tecnológicas afins; ciências exatas e da terra: física, química, biologia, geociências; computação e tecnologias da informação e comunicação; tecnologia aeroespacial; fármacos; além de tecnologia mineral: petróleo, gás e carvão mineral e energia nuclear.

O volume total de recursos da receita federal disponibilizados para a realização de atividades visando a criar uma rede de universidades nacionais de pesquisa, no âmbito do projeto prioritário nacional “Formação”, para o período de 2009 -2010, foi de 12.149,5 milhões de rublos (US\$ 405 milhões). Em 2011, o financiamento dessas atividades por conta dos recursos da receita federal foi de 10.747,1 milhões de rublos (US\$ 347 milhões).

O financiamento será destinado à aquisição de equipamentos de ensino em laboratórios, equipamentos científicos para os cursos de aperfeiçoamento profissional dos quadros acadêmicos de universidades,



desenvolvimento de programas de ensino, desenvolvimento dos recursos de informação, melhoramento do sistema de gerenciamento da qualidade de ensino e de pesquisas científicas.

Em 1º de fevereiro de 2012, entrou em vigor lei aprovada pelo Parlamento russo, por recomendação do ex-Presidente e atual Primeiro-Ministro Dmitri Medvedev, com novas regras para o reconhecimento de diplomas obtidos em universidades estrangeiras. A partir daquela data, a revalidação dos diplomas será quase imediata. A Universidade de São Paulo foi incluída na lista de instituições contempladas. O Departamento de Desenvolvimento Internacional do Centro de Pesquisa Skolkovo reiterou a relevância da medida, já que aqueles cidadãos portadores de diplomas de universidades estrangeiras poderão trabalhar em órgãos públicos ou tomar parte em processos de tomada de decisão dentro da esfera governamental.

O reconhecimento de diplomas estrangeiros na Rússia não implicará a reciprocidade de tratamento pelos países estrangeiros. No entanto, o Ministério da Educação e Ciência está trabalhando com a possibilidade de assinatura de acordos intergovernamentais para o reconhecimento de diplomas russos por outros países. Na avaliação das autoridades, esta medida deverá contribuir para o aumento do processo de inovação no país, já que especialistas estrangeiros de alto nível poderão trazer novas ideias e novos métodos de ensino e trabalho. O Chefe do Departamento de Intercâmbio Estudantil da Escola de Altos Estudos Econômicos afirmou que a nova legislação em vigor favorecerá o intercâmbio, já que os cientistas estrangeiros terão condições de estabelecer seus próprios laboratórios para realizar pesquisas em tempo integral, além de poderem agora realizar atividades de orientação direta de estudantes. Outro objetivo da reforma é atrair mais estudantes estrangeiros para os cursos de mestrado e doutorado na Rússia.

O Decreto 220, de 9 de abril de 2010, instituiu modalidade de cooperação internacional em que cientistas de renome internacional apresentam projetos a se-



rem desenvolvidos e custeados pelo governo russo, onde o pesquisador vencedor formará uma equipe para trabalhar em universidade russa, no desenvolvimento do seu projeto. A equipe será conduzida pelo cientista vencedor da proposta e integrada por pesquisadores (pelo menos dois), estudantes de cursos de doutorado (pelo menos três) e estudantes de graduação (pelo menos três), que estudam e trabalham na universidade.

Verifica-se, portanto, a tendência do governo da Federação da Rússia em procurar atrair talentos para o seu ambiente de produção, proporcionando o aproveitamento ótimo da experiência de profissionais internacionais de alto nível, que realizam projetos de interesse do desenvolvimento do país, ao mesmo tempo em que contribuem para a formação de vários níveis de estudantes.

## BIBLIOGRAFIA

GOKHBERG, Leonid & KUZNETSOVA, Tatiana (2011): "S&T and Innovation in Rússia: Key Challenges of the Post-Crisis Period", *Journal of East-West Business*, 17: 2-3, 73-89.

*Science and Technology*. Innovation. Information Society: Pocket Data Book. Moscow 2012. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Federal Service for State Statistics; Higher School of Economics (National Research University).

**Carlos Antonio da Rocha Paranhos** é Embaixador do Brasil em Moscou.

**Ana Suza Cartaxo de Sá** é diplomata lotada na Embaixada do Brasil em Moscou.

---

# ***Suécia***

---

*Políticas públicas de inovação, ciência  
e tecnologia na Suécia*



## **Políticas públicas de inovação, ciência e tecnologia na Suécia**

Leda Lúcia Camargo  
Saulo Nakazato Lima

A Suécia tem longa e respeitada tradição em pesquisas científicas. Nomes como Carl von Linné, Anders Celsius, Svante Arrhenius e Jöns Berzelius são referência mundial em suas áreas de atuação e seus trabalhos permanecem na história do conhecimento humano: classificação botânica, escala termométrica, velocidade de reações químicas à temperatura, classificação química, respectivamente.

A biografia de Alfred Nobel demonstra que toda e qualquer exploração das fronteiras do conhecimento é válida e simultaneamente beneficia-se quem primeiro assimilar a aplicação prática de comercialização das inovações: talentoso inventor sueco com grande habilidade para negócios, ele pôde, através do sucesso comercial, criar seu famoso prêmio Nobel, evento tradicional e de grande relevância para o atual reconhecimento da Suécia como país inovador. Esta tendência que incentiva a aproximação do setor empresarial ao setor acadêmico, conhecida por *demand-side innovation*, tem sido prioridade para ações do governo sueco nos últimos anos.

Atualmente, o país centra a política de inovação com base em dois fatores: a) diante da globalização e da dependência de sua economia em exportações, a Suécia se vê obrigada a desenvolver tecnologia de ponta para assegurar a competitividade de seus produtos; e b) a certeza de que os grandes desafios sociais, políticos e econômicos da humanidade não serão resolvidos com sucesso sem investimento em conhecimento.



O governo sueco tem defendido a utilização do *knowledge triangle* – a interação entre educação, pesquisa e inovação – como alavanca para o desenvolvimento do conhecimento. Em conclusão à Conferência sobre Inovação realizada em Gotemburgo em agosto de 2009, enquanto exercia a presidência da União Europeia, a Suécia declarou: “Deve ser incentivada a criação de novas comunidades onde universidades, institutos de pesquisa, instituições públicas e empresariais dividam a responsabilidade dessa interação, a qual pode e deve ser realçada através da cooperação local, regional, nacional e internacional”.

### GOVERNANÇA DA INOVAÇÃO

Com ênfase na articulação entre pesquisa, financiamento e setor produtivo, a governança da inovação sueca é, em termos gerais, dividida em três setores fundamentais: a) setor público: composto pelo governo e autoridades locais, que se encarregam da elaboração da política geral e coordenam agências, conselhos de pesquisa e fundações responsáveis pelo apoio à implementação da política e distribuição de verbas. As universidades e instituições de pesquisa vêm logo abaixo e são responsáveis pela execução de pesquisas e desenvolvimento; b) setor privado: composto pela indústria e outras fundações privadas – responsável por 75% das pesquisas – sendo que os setores que se destacam são o automotivo e o farmacêutico, e a indústria de telecomunicações; e c) agentes internacionais: composto por agências da UE e outras encarregadas de financiar projetos.

A maior parte da política de inovação é de responsabilidade conjunta do Ministério da Indústria e do Ministério da Educação. A Suécia tem por característica manter ministérios reduzidos e, por esse motivo, o trabalho que seria normalmente executado por ministérios em outros países é feito por agências governamentais na Suécia.

Observa-se, por parte do governo, a gradativa substituição da política de inovação estratégica pela po-



lítica de inovação por setores. Já em projeto de lei publicado em 2008, a Suécia identificara áreas-chave, determinantes para a competitividade do país, com foco na comercialização dos resultados de pesquisa através do fortalecimento da integração entre os meios acadêmico e empresarial.

O governo sueco apresenta, a cada quatro anos, projeto que trata das prioridades no setor de pesquisa e inovação. O apresentado em outubro de 2008, intitulado “A Boost to Research and Innovation” (Govt. Bill 2008/09:50), cobriu o período 2009/12, e assegurou investimento de cerca de USD 755 milhões para o desenvolvimento de pesquisas: essa quantia representou mais do que o dobro do orçamento alocado em anos anteriores e nenhuma outra área recebeu maior aumento de investimento público durante o período.

A proposta de 2008 estabeleceu setores estratégicos de pesquisa, em que a Suécia já apresentava alto grau de desenvolvimento e que foram identificados como chave para aumentar a competitividade do país. As áreas relacionadas como de fundamental importância para a sociedade e que apresentavam carência de pesquisa foram: diabetes, biomedicina, tecnologia da informação e comunicação e ciência dos materiais. As instituições de ensino superior receberam, entre 2010 e 2012, investimento específico para essas áreas no valor de cerca de USD 195 milhões. Outros valores foram utilizados por *research funding institutions* para pesquisa também nesses setores.

Outro aspecto relevante apresentado pela proposta foi o investimento em infraestrutura, totalizando cerca de USD 20 milhões entre 2009 e 2012. Alguns dos projetos que receberam atenção especial foram a preparação da construção do European Spallation Source (ESS), o Max IV em Lund e o Science for Life Laboratory (SciLifeLab), inaugurado em 2010 em Uppsala.

O governo identificou, igualmente, a necessidade de apoiar pesquisa adaptada às necessidades da



sociedade e do setor empresarial e, com esse intuito, apresentou incentivos para aumentar a comercialização dos resultados de pesquisa. A proposta estabeleceu que professores nas instituições de ensino superior informassem sobre resultados que eventualmente pudessem receber patente, iniciativa essa que elevou as chances de pesquisas serem colocados em prática.

A Suécia ocupa posição de destaque entre os países do mundo que mais investem em Pesquisa e Desenvolvimento. De acordo com o relatório publicado em julho de 2012 pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), o país ocupa o segundo lugar, depois da Suíça, em *ranking* composto por 141 nações, baseado na capacidade de inovação e resultados. Na Suécia, o setor privado responde por quase 75% dos investimentos voltados para pesquisas, enquanto que as instituições de ensino superior respondem por 20%.

Entretanto, há ainda a percepção de que a Suécia faz investimentos pesados em pesquisas sem conseguir obter resultados comerciais comparáveis com o nível dos esforços. O projeto no setor, publicado em outubro de 2012, contém ações que contribuem para a ampliação da percepção sobre inovação com vistas a tornar a Suécia mais competitiva ainda no mundo globalizado, principalmente em relação aos Estados Unidos e ao Japão.

Segundo memorando publicado em setembro passado, o governo vai investir cerca de USD 1,7 bilhão em pesquisa e inovação durante o período 2013-2016. O investimento será concentrado em áreas que já apresentam alto nível de pesquisa, como o campo de ciências da vida, que receberá cerca de USD 320 milhões. O plano de investimento do governo estabelece os seguintes objetivos: a) fortalecer investimentos em instituições de ensino superior; b) recrutar e reter pesquisadores de ponta; c) investir em infraestrutura; e d) intensificar conversão de resultados de pesquisas em novos produtos e serviços.



## PAPEL DAS UNIVERSIDADES

Existem 34 instituições públicas de ensino superior na Suécia, sendo que todas conduzem pesquisa, bem como outras três instituições privadas que também realizam pesquisa através de seus programas de pós-graduação (Chalmers University of Technology, Stockholm School of Economics e Jönköping University Foundation). Em 2010, oito universidades suecas com forte atuação nas áreas de tecnologia e medicina abriram departamentos de serviço especial, chamados “*innovation liaison offices*”, dedicados a identificar pesquisas de alto potencial comercial e para também oferecer apoio a outras instituições que não tenham tal serviço.

Universidades e outras instituições de ensino superior na Suécia respondem por quase dois terços das pesquisas realizadas com o apoio do governo, que aloca cerca de 4% do PIB para investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento. A verba pública é, em sua maior parte, repassada diretamente às instituições de ensino superior, que se responsabilizam por cerca de 20% do total gasto em pesquisas na Suécia. A verba é distribuída conforme resultado do controle de qualidade, que tem por base, em especial, a capacidade da instituição de atrair investidores externos e o número e qualidade dos artigos científicos publicados.

O Ministério da Educação é responsável pela coordenação da política de pesquisas e distribui verba para os demais ministérios. Institutos de Pesquisa respondem por pequena parcela das pesquisas realizadas com o apoio do governo. O poder público também desenvolve pesquisa própria, em esfera municipal, voltada principalmente para as áreas de saúde e serviços sociais.

## INSTRUMENTOS DE ESTÍMULO

A VINNOVA está entre as principais agências encarregadas de executar política de inovação no país.



A aproximação entre o setor empresarial e o meio acadêmico tem sido foco das ações do governo nos últimos anos. Organizações como VINNOVA e The Knowledge Foundation possuem várias medidas específicas de apoio, voltadas para pesquisadores e pequenas empresas, assim como financiamentos vultuosos para grandes consórcios, empresas que tenham reconhecimento no setor de Pesquisa e Desenvolvimento e universidades. Exemplo de estratégia promovida pela VINNOVA é o projeto “Challenge-driven Innovation”, com orçamento de 28 milhões de euros até 2013, que financia o trabalho conjunto entre o meio acadêmico e empresarial com objetivo comercial. A estratégia apresenta as seguintes características: a) desenvolvimento de pesquisa que atenda demanda específica da sociedade e/ou da indústria, aumentando assim as chances de comercialização dos resultados; b) promoção da colaboração multisetorial que ofereça soluções para os desafios da sociedade moderna; e c) desenvolvimento de processos que possam ser utilizados em outras áreas e sob condições diversas, provocando propagação da inovação.

Sempre lembrando que a maior parte das pesquisas – cerca de 75% – é financiada e desenvolvida pelo setor privado, empresas financiam seus departamentos de pesquisas com fundos próprios auxiliados por contribuições do governo e de órgãos internacionais. Existem, também, tradicionais fundações e organizações não governamentais que prestam significativa contribuição para o desenvolvimento de pesquisas na Suécia.

#### EXISTÊNCIA DE *CLUSTERS*: REGIONAIS OU SETORIAIS

A inovação na Suécia é dominada por número relativamente pequeno de grandes empresas multinacionais que estão localizadas nas três principais aglomerações do país: Estocolmo, Västra Götaland e Skåne. Segundo dados presentes no relatório da OECD *Regional Development in Sweden*, cerca de



85% dos registros de patentes na Suécia têm origem em empresas situadas nas três regiões citadas – incluídas as cidades adjacentes às aglomerações. O relatório aponta, ainda, que a concentração de pesquisas limita a difusão do conhecimento para outros setores e empresas de outras regiões e que a Suécia poderia incentivar a comercialização de inovações por parte de empresas de pequeno e médio porte para diversificar e expandir sua política de inovação.

Apesar de possíveis desvantagens, a regionalização do programa de inovação na Suécia é considerada exemplar, sendo que o desenvolvimento na região de Västra Götland merece especial atenção, uma vez que é exemplo na promoção da integração da indústria junto ao sistema educacional, às empresas e autoridades, o que resultou em visível prosperidade econômica e na criação do famoso parque de inovação Open Arena Lindholmen.

**Leda Lúcia Camargo** é Embaixadora do Brasil em Estocolmo.

**Saulo Nakazato Lima** é Assistente Técnico da Embaixada do Brasil em Estocolmo.

---



Esta é uma publicação realizada pela Coordenação de Divulgação (DIVULG) do Ministério das Relações Exteriores. As opiniões veiculadas nos artigos são de exclusiva responsabilidade de seus autores, não expressando necessariamente a posição do Ministério das Relações Exteriores. É permitida a reprodução parcial ou integral de artigos, desde que citada a fonte.

**Ministério das Relações Exteriores**

[www.itamaraty.gov.br](http://www.itamaraty.gov.br)

**Ministro de Estado**

Embaixador Antonio de Aguiar Patriota

**Secretário-Geral das Relações Exteriores**

Embaixador Eduardo dos Santos

**Subsecretário-Geral de Cooperação,  
Cultura e Promoção Comercial**

Embaixador Hadil Fontes da Rocha Vianna

**Departamento Cultural**

Ministro George Torquato Firmeza

**Coordenação de Divulgação**

Secretário Humberto Marcelo de Almeida Costa

Secretário Rafael Prince Carneiro

Vanessa Catharino Picchetti

Maria das Graças Farias

Cristina Ordonhes da Silveira

### **Organização**

Secretário Humberto Marcelo de Almeida Costa  
Vanessa Catharino Picchetti

### **Agradecimentos**

Embaixador Benedicto Fonseca Filho  
Departamento de Temas Científicos e Tecnológicos  
Ministro João Batista Lanari Bó  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e  
Comércio Exterior  
Ministro Fabio Mendes Marzano  
Secretaria-Geral  
Conselheiro Ademar Seabra da Cruz Júnior  
Divisão de Ciência e Tecnologia

### **Diagramação**

Boibumbá Estúdio Criativo

### **Impressão**

Gráfica Brasil

Distribuição gratuita

Venda proibida



