



Brasil:

A Economia Natural do Conhecimento

Projeto Atlas das Idéias
Mapeando a nova geografia da Ciência



Brasil:

A Economia Natural do Conhecimento

Projeto Atlas das Idéias
Mapeando a nova geografia da ciência



cgée

Brasília - DF
2008

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

Presidenta

Lucia Carvalho Pinto de Melo

Diretor Executivo

Marcio de Miranda Santos

Diretores

Antonio Carlos Figueira Galvão

Fernando Cosme Rizzo Assunção (supervisor do projeto)

Coordenação técnica / *Maria Ângela Campelo de Melo*

Edição / *Frederico Toscano Barreto Nogueira / Juliana Marinho Pires de Freitas / Tatiana de Carvalho Pires*

Tradução / *Julia Weinstock*

Revisão / *Anna Cristina de Araújo Rodrigues / Neila Palhares*

Projeto gráfico / *André Scofano / Eduardo Oliveira*

Diagramação / *Hudson Pereira*

Capa / *Eduardo Oliveira*

C389

Brasil: a economia natural do conhecimento. - Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2008

114 p. ; il.; 24 cm

ISBN: 978-85-60755-11-0

Tradução de: Brazil, the natural knowledge-economy

1. Sistema de Inovação - Brasil. 2. Ciência e Tecnologia - Brasil.
3. Política Tecnológica - Brasil. I. Título. II. Brasília-CGEE.

CDU 6:338.45 (81)

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

scn Qd 2, Bl. A, Ed. Corporate Financial Center sala 1102

70712-900, Brasília, DF

Telefone: (61) 3424.9600

<http://www.cgEE.org.br>

Esta publicação é parte integrante das atividades desenvolvidas no âmbito do Contrato de Gestão CGEE/MCT/2008.

Os direitos da tradução deste trabalho foram cedidos pela Demos (www.demos.co.uk) ao CGEE. Como editor dos textos, a Demos encoraja a circulação ampla do Atlas das Idéias, reservando seus direitos. Os textos contidos nesta publicação poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos desde que as fontes sejam citadas - incluindo o autor - e que o texto seja disponibilizado na íntegra e não seja alterado. A publicação não pode ser vendida a terceiros e sua disponibilização online deve ser comunicada ao CGEE e a Demos.

Impresso em 2008



Brasil:

A Economia Natural do Conhecimento

Projeto Atlas das Idéias
Mapeando a nova geografia da ciência

Sumário

Apresentação	7
Prefácio	8
Agradecimentos	10
Introdução	11
1. Panorama	15
2. Pessoas	33
3. Lugares	39
4. Negócios	57
5. Cultura	65
6. Colaboração	77
7. Prognósticos	85
Apêndice	93
Notas	97
Referências	106
Sobre a autora	114



Apresentação

“Brasil: a Economia Natural do Conhecimento” constitui o fruto tangível da parceria estabelecida entre Demos e CGEE para analisar o processo de transformação da inovação do Brasil, cada vez mais intenso e de melhor qualidade. O objetivo é de configurar o papel que o país está assumindo no cenário mundial, neste início de século, caracterizado pela consolidação da chamada economia do conhecimento.

Demos, uma organização britânica de consultoria e pesquisa, sediada em Londres, desenvolveu o projeto *Atlas of Ideas*, com o fim de ‘explorar as mudanças na geografia global de ciência e inovação’, detectando os novos focos e fontes de criação na área científica e tecnológica no mundo. Em sua primeira fase, o projeto realizou uma avaliação abrangente sobre a inovação na China, na Índia e na Coreia do Sul.

O Brasil constituiu um dos focos propostos para a segunda fase, juntamente com a África do Sul e os países Islâmicos. Buscando alcançar os objetivos dessa etapa, a Demos convidou o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), por seu conhecimento e experiência em CT&I, e como Organização Social que atua no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), para colaborar no mapeamento do cenário de ciência e inovação de base tecnológica no país. O Centro teve um papel preponderante na identificação de pessoas e instituições com atuação marcante nessa área, que pudessem colaborar na análise do desenvolvimento da capacidade de inovação do Brasil e prospectar suas tendências de evolução nos próximos 15 anos.

O projeto, coordenado pelo lado britânico por Kirsten Bound, pesquisadora sênior da Demos, possibilitou identificar oportunidades concretas para colaboração entre cientistas, formuladores de políticas e líderes empresariais no Brasil, na Europa e no Reino Unido, além de propor elementos para embasar uma agenda de ação, iluminando a política e o debate entre os países envolvidos. Seus resultados foram publicados na Inglaterra, com ampla repercussão naquele e em vários outros países.

Com essa tradução para o português da publicação inglesa, o CGEE reafirma seu entusiasmo com o projeto e espera, ao compartilhar suas conclusões e recomendações, não apenas com as comunidades científica e empresarial, mas também com a sociedade brasileira, contribuir efetivamente para o aprimoramento da ciência e inovação no Brasil.

Lucia Carvalho Pinto de Melo
Presidenta do CGEE

Prefácio

Este estudo propõe a tese de que o Brasil configura uma Economia Natural do Conhecimento. Ao introduzir esse conceito, Kirsten Bound constata que o caso brasileiro desafia a visão trivial de um *continuum* de desenvolvimento do qual as economias dependentes de recursos naturais constituem um pólo e aquelas baseadas em conhecimento compõem o pólo oposto. Na percepção tão original da autora, o país oferece uma trajetória alternativa caracterizada por um relacionamento de natureza única entre recursos naturais e conhecimento. Verificando que os bens naturais brasileiros são uma área-chave de oportunidades em ciência e inovação, ela afirma que essa perspectiva leva o Brasil a merecer a qualificação proposta. O desenvolvimento brasileiro como economia do conhecimento e como potência científica será alcançado a partir de sua capacidade de desenvolver, sem destruir, seus bens naturais, como biodiversidade e recursos hídricos, de modo que seu caminho em ciência e inovação seja positivamente condicionado por seu ambiente natural único.

Essa percepção, esboçada em abril do corrente, está em total consonância com a proposta por uma Economia Criativa, formulada pelo Ministro Reis Velloso, apresentada no XX Fórum Nacional, em maio p.p., no qual foram discutidas idéias para a modernização e o desenvolvimento do país. Na Economia Criativa, que ambiciona tornar o Brasil o melhor dos BRIC, preconiza-se que as aptidões modernas proporcionadas pela economia do conhecimento devem ser usadas para dar forte conteúdo científico e tecnológico aos setores intensivos em recursos naturais, além de desenvolver vantagens competitivas em segmentos intensivos em conhecimento. Tal confluência e simultaneidade de concepções, das quais indícios tênues também podem ser detectados em depoimentos transcritos no livro, parece indicar que o novo mundo dos trópicos, na visão de Gilberto Freyre, está se delineando em traços cada vez mais fortes. Assim, o País do futuro começa a tornar-se presente.

Graduada em Estudos Políticos e Sociais Europeus, Kirsten integrou a equipe do *Atlas of Ideas*, um programa amplo sobre ciência, inovação e globalização, desenvolvido pela Demos, na Inglaterra. Responsável inicialmente, pela coordenação dos estudos sobre inovação na Índia, desenvolveu um agudo senso de observação para os elementos essenciais de um ambiente propício à inovação, dentre os quais se destacam a criatividade e diversidade. Em visita ao Brasil pela primeira vez, em outubro de 2007, a autora foi gradativamente formando uma visão pessoal sobre o país durante duas viagens de campo, realizadas entre novembro de 2007 e março de 2008.

Sua descoberta do Brasil, que a fez ir-se tornando, pouco a pouco, uma crítica contundente da visão européia estereotipada sobre um país tropical pouco desenvolvido, levou a um deslumbramento em relação às conquistas científicas brasileiras de fronteira e à sofisticada inovação que parece brotar aqui em todos os lugares. Seu olhar maravilhado traduz-se em um estilo literário



distante do britânico, generoso em adjetivos e advérbios entusiasmados, revelador de um otimismo que deveria contagiar todos nós brasileiros, mobilizando-nos para tornar cada vez mais real esta tão criativa Economia Natural do Conhecimento.

Tudo isso fez com que fosse muito gratificante, para o CGEE, a parceria com a Demos na elaboração deste trabalho.

Maria Angela Campelo de Melo
Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Brasília, novembro de 2008

Agradecimentos

Esta publicação não teria sido possível sem a parceria com o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), em Brasília. Os agradecimentos vão para a equipe do projeto, em especial para Fernando Rizzo e Maria Angela Campelo de Melo, a Lucia Carvalho Pinto de Melo, pelo apoio entusiasta, e a Carlos Moraes, Marcio de Miranda Santos, Marcelo Poppe, Antônio Carlos Galvão, Paulo Egler, Regina Gusmão e Frederico Toscano Barreto Nogueira pelas contribuições valiosas. Muitas outras pessoas no Centro de Gestão e Estudos Estratégicos também ofereceram grande colaboração.

Agradeço, ainda, às pessoas que nos guiaram pelos seus sistemas de inovação locais e contribuíram de tantas maneiras: Fernando Cabral, Victor Pelaez, Hernan Valenzuela, Guillermo Ary Plonsky e Vincent Brown; a Embaixada Britânica e o British Council, especialmente nas pessoas de Damian Popolo e Roberta Kacowicz; aos mais de cem entrevistados de todo o país, que generosamente cederam seu tempo, opiniões e idéias e cuja contribuição foi fundamental para o sucesso deste projeto; no Reino Unido, aos parceiros e financiadores, *UK Trade and Investment-УКТИ*, *Microsoft Research*, *The British Council* e o *National Endowment for Science Technology and the Arts-NESTA*; ao *Institut for Engineering and Technology*, pelo significativo apoio; Nick Stuart, Phil MacNaughten, Carlos Pachá e André Odenbreit Carvalho, pelos conselhos de especialistas e suporte.

Na Demos, sou grata pelas contribuições da equipe Atlas: James Wilsdon, pela colaboração editorial e de pesquisa, e Natalie Day e Jack Stilgoe, por suas excelentes idéias e recomendações; Charlie Leabeater e Duncan O'Leary; Julia Weinstock, que ofereceu excelente apoio com pesquisa e tradução, ao lado das estagiárias Tamsin Chislett e Ivonne Duarte; Paul Skidmore, pelo apoio essencial com pesquisa e conselhos editoriais durante todo o processo.

Kirsten Bound

Julho 2008



Introdução

Se você cresceu na América do Norte, ensinaram-lhe, certamente, que os irmãos Wright, de Ohio, inventaram o primeiro avião – o Kitty Hawk –, e nele voaram, em 1903. Se você cresceu no Brasil, ensinaram-lhe que o verdadeiro inventor foi um brasileiro de Minas Gerais, Alberto Santos Dumont, cujo 14-Bis subiu ao céu em 1906. Esse acirrado debate histórico que se dá sobre definições de ‘avião’, habilidade de voar sem ajuda, duração de vôo e credibilidade de testemunhas, não será resolvido aqui. No entanto, trata-se de um exemplo surpreendente da falta de reconhecimento global às conquistas brasileiras na área da inovação.

Mais de um século depois, em 2005, a herdeira intelectual de Santos Dumont, a Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer) criou um novo capítulo na história da aviação quando lançou o Ipanema, primeiro avião movido a biocombustível. Dessa vez, o mundo observava. A revista *Scientific America* reconheceu a invenção como uma das mais importantes do ano.

A atenção devotada ao Ipanema reflete o crescente interesse no biocombustível como um fator que pode contribuir para mitigar a mudança climática e para atender à crescente demanda energética. Para seus defensores, os biocombustíveis – mais frequentemente o bioetanol e o biodiesel – oferecem uma fonte de energia mais segura e sustentável que pode reduzir as emissões de carbono entre 50% e 60%, em comparação com os combustíveis fósseis.

De aprender a voar à necessidade de lidar com os custos ambientais do vôo, inovações como o Ipanema refletem algumas das tensões da ciência moderna, em que a expansão das fronteiras do saber humano está intrinsecamente relacionada ao controle de suas conseqüências. O recente clamor contra os biocombustíveis, acusados de contribuir para a escassez de alimentos por utilizarem áreas anteriormente destinadas a culturas alimentares, indica crescente interdependência entre sistemas de ciência e inovação de diversos países e entre inovação, economia e sustentabilidade ambiental.

Os atuais debates acirrados sobre os biocombustíveis refletem a dinâmica mais ampla do próprio sistema brasileiro de inovação e revelam que conquistas do presente, no Brasil, têm raízes históricas mais profundas do que se imagina. Demonstram, ainda, que os recursos naturais e os bens brasileiros são uma área-chave de oportunidades em ciência e inovação – perspectiva que eleva o Brasil à condição de ‘economia natural do conhecimento’. O mais importante é que evidenciam quão oportuna é a ampliação da força do Brasil nessas áreas, quando temas como mudança climática, meio ambiente, escassez de alimentos e aumento significativo da demanda global por energia estão na vanguarda da consciência global. O que mudou entre o vôo solo do 14-Bis e o vôo solo do Ipanema não foi somente a capa-

cidade de inovação científica e tecnológica do Brasil, mas a capacidade do resto do mundo de apreciar e compreender o potencial dessas inovações como respostas aos desafios urgentes da atualidade.

Em 1975, para responder ao choque do petróleo de 1973, o governo brasileiro criou o *Pró Álcool*, programa de promoção do bioetanol cujo intuito era garantir a segurança energética.¹ Uma combinação de regulação efetiva, subsídios, quebra de taxas, expansão de destilarias e desenvolvimentos tecnológicos, como o motor flex, possibilitou, em 2006, que 83% dos carros vendidos no Brasil pudessem rodar utilizando biocombustíveis. Hoje, o país é líder global em produção desses combustíveis e provê aproximadamente 43% da oferta de etanol no mercado internacional.

Evidentemente, as conquistas brasileiras na área de biocombustíveis não são o único aspecto memorável em ciência e inovação no país. O número de pós-graduados nas universidades brasileiras cresceu dez vezes nos últimos 20 anos. O número de doutores em ciência cresceu aproximadamente 12% por ano na década passada. O Brasil é um dos países que crescem mais rapidamente no mundo em termos de publicações científicas.²

O Brasil está causando impacto em diversas áreas, de *software* à tecnologia de células-tronco. Empresas como a Petrobras investem, hoje, acima de us\$ 1 bilhão em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), anualmente. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) ajudou o Brasil a se tornar uma das nações agrícolas mais produtivas do mundo. A reforma econômica e uma complexa legislação que visa estimular investimento em inovação estão começando a mostrar resultados.

Ainda assim, os biocombustíveis são como um holofote que focaliza algumas das tensões com as quais o Brasil terá de lidar em sua busca por inovações relevantes. Primeiro, o desafio da *competição*. Quão efetivamente pode ele competir no dinâmico cenário global da ciência, tecnologia e inovação? Que novos pontos fortes emergirão? O país pode produzir o número requerido de cientistas e engenheiros devidamente capacitados para galvanizar seu crescimento futuro? Após cinco anos de 'diplomacia do etanol', como o Brasil lidará com a crescente onda de críticas, uma vez que construiu sua reputação de país inovador sobre os biocombustíveis? O Brasil pode convencer o mundo de sua excelência também em outras áreas?

Segundo, o desafio da *desigualdade*. A gritante concentração de terras no país – característica do agronegócio que está por trás do etanol – é representativa da séria desigualdade social e geográfica existente. Isso se reflete em estratégias para ciência e inovação assim como em outras áreas da vida econômica do país. O Ministério da Ciência e Tecnologia planeja abrir um novo centro de tecnologia de bioetanol, ligado ao ultra *high-tech* Laboratório Nacional de Luz Sincotron, próximo à Universidade Estadual de Campinas, um dos principais atores na evolução da inovação no Brasil. Não muito longe dali, porém, uma equipe de jovens inovadores do *start-up* Agricef está trabalhando no



projeto de um aparelho não-automático de colheita de cana-de-açúcar, para aumentar a eficiência sem provocar desemprego. Assim, ciência de elite vem sendo desenvolvida bem ao lado de tecnologias que podem beneficiar os mais pobres.

Terceiro, o desafio de equilibrar *inovação em termos econômicos com sustentabilidade ambiental*. A floresta tropical amazônica, em sua maior parte situada em território brasileiro, abriga um terço de todas as espécies de plantas e contribui com 15% do oxigênio mundial. A Amazônia é um fator crucial para o equilíbrio do clima global e sua biodiversidade é considerada um dos recursos mais significativos para os princípios ativos de novos remédios e tratamentos. Como o Brasil pode assegurar que crescimento econômico e inovação não sejam alcançados à custa de seus bens mais preciosos?

Uma economia natural do conhecimento?

Embora uma imagem detalhada da ciência e inovação brasileira seja inevitavelmente diversificada, o presente estudo permite pensar o Brasil como ‘economia natural do conhecimento’, o que quer dizer que seu sistema de inovação se constrói, em grande parte, sobre seus recursos naturais e ambientais. Geralmente, consideram-se economias do conhecimento e economias de recursos naturais dois pólos opostos no *continuum* do desenvolvimento econômico. De fato, a distinção é tênue, uma vez que todas as economias se baseiam na combinação de conhecimento e bens naturais de alguma espécie. No entanto, há uma tendência a se considerar vantagem comparativa baseada em recursos naturais como indicativa de uma economia em um estágio de desenvolvimento imaturo, que deve ser superado para se alcançar e expandir as fronteiras das possibilidades tecnológicas.

Sugere-se, aqui, que o caso brasileiro desafia essa visão linear de desenvolvimento. Na trajetória alternativa que o país oferece, a crescente capacidade científica e tecnológica não está separada nem se opõe a seus recursos naturais, mas é integralmente ligada a eles. De petróleo e hidrelétricas a biocombustíveis e agricultura, do desenvolvimento da biodiversidade às propriedades de mudança climática da floresta tropical, a inovação brasileira atinge seu auge quando aplica a engenhosidade de seu povo aos seus recursos naturais.

Esta publicação dá seqüência à primeira fase do projeto *Atlas of Ideas*, que incluiu estudos sobre desenvolvimento na China, Índia e Coréia do Sul³. O foco recai sobre as dimensões científica e tecnológica da inovação, em vez de ser um esforço abrangente para cobrir todos os aspectos do sistema de inovação brasileiro. Evidentemente, há muito mais sobre inovação do que simplesmente Ciência e Tecnologia (C&T)⁴ e há vínculos inequívocos entre progressos em C&T e desenvolvimentos mais amplos no sistema de educação brasileiro e sua capacidade para criatividade, invenção e empreen-

dedorismo. Quando apropriado, enfatizam-se esses vínculos e sugerem-se áreas para pesquisa mais aprofundada, mas por razões práticas a análise detalhada restringe-se a C&T.

Segue-se a descrição da estrutura da publicação. O Capítulo 1 é uma tentativa de *mapear* os insumos e resultados da ciência e inovação no Brasil, selecionando algumas tendências e as escolhas políticas que explicam esses padrões. O Capítulo 2 analisa as *pessoas* que estão por trás da ciência e inovação no Brasil, examinando progressos no desenvolvimento de seu capital humano. O Capítulo 3 volta-se para os *lugares* onde ciência e inovação acontece no país, o que inclui tanto centros de excelência já reconhecidos quanto ‘estrelas em ascensão’. O Capítulo 4 focaliza o *negócio* de Pesquisa e Desenvolvimento, revelando onde estão concentrados os esforços da iniciativa privada em P&D, e avalia o ambiente para empreendedorismo. No Capítulo 5, demonstra-se que a *cultura* brasileira é importante fonte de potencial inovador. O Capítulo 6 identifica novas alianças e entraves para a colaboração científica. O Capítulo final faz uma apreciação geral dos pontos fortes e fracos da ciência e inovação brasileira e oferece um prognóstico para o futuro do Brasil como ‘economia natural do conhecimento’.

Nota metodológica

Este estudo foi realizado pela Demos em colaboração com o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), no Brasil. Baseia-se em uma revisão da literatura e de fontes da Internet, suplementada por mais de 100 entrevistas realizadas com tomadores de decisão, empreendedores, cientistas e economistas em sete cidades brasileiras: Brasília, Curitiba, Florianópolis, Manaus, Recife, Rio de Janeiro e São Paulo. As entrevistas ocorreram em duas viagens de campo entre novembro de 2007 e março de 2008. Uma relação das organizações contatadas está disponível no Apêndice I.



1. Panorama

“As pessoas costumam dizer que o Brasil é o país do futuro. Eu não diria que o futuro chegou, mas o futuro está chegando e rapidamente.”⁵

Quando o escritor austríaco Stefan Zweig escreveu ‘Brasil: O País do Futuro’, nos anos 1930, provavelmente não tinha idéia de que seu livro, no imaginário popular, seria transformado de promessa em maldição. O Brasil é o país do futuro, escreveu Zweig, e sempre será, acrescentam os cínicos.

À medida que o Brasil se torna proeminente no palco global, parte desse cinismo começa a ceder. Há uma crescente convicção entre tomadores de decisão, cientistas e líderes empresariais de que a história brasileira no cenário global da inovação está apenas começando. Não se trata de entusiasmo desmedido ou excesso de autopromoção. É um otimismo modesto, cauteloso, mesclado ao pesar de o país não ter atingido essa situação mais cedo. E à medida que o otimismo começa a desbancar o cinismo, a máxima de Zweig é resgatada. Em vez de uma elegia a um potencial não preenchido, começa a simbolizar expectativas sobre o que o Brasil pode alcançar.

Para lançar alguma luz sobre o que o futuro reserva, este Capítulo mapeia o estado atual do sistema de ciência e inovação no Brasil, descreve como esse sistema funciona, quem são seus atores principais, bem como seus pontos fortes e fracos. Examina as tendências que trouxeram o Brasil até o ponto onde se encontra, bem como algumas indústrias e setores-chave que moldarão sua direção futura. Começa-se por examinar o ambiente macroeconômico para ciência e inovação que emergiu nos últimos anos.

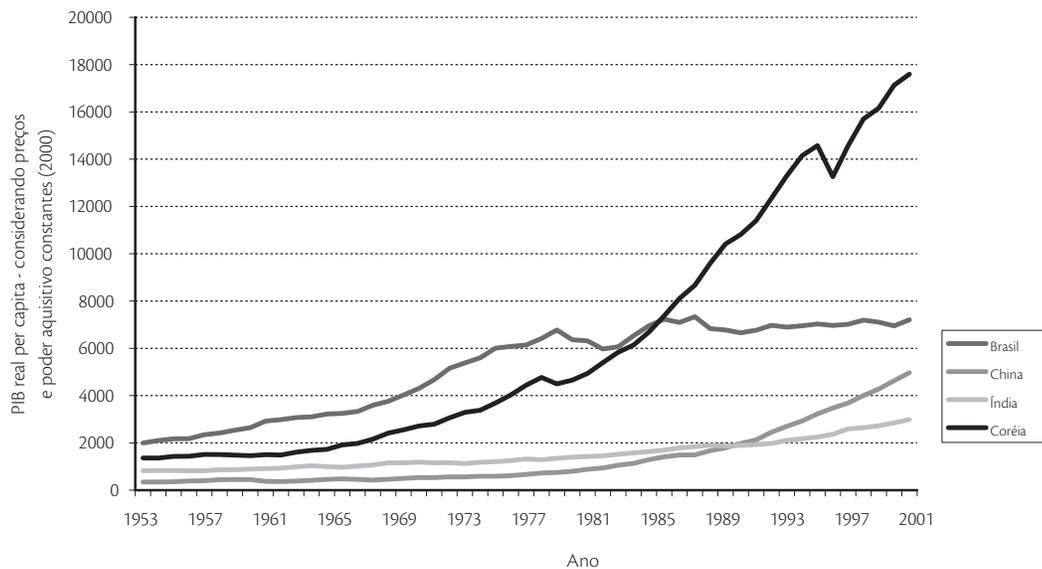
Uma nova era de previsibilidade econômica

A introdução do Real durante o governo do presidente Fernando Henrique Cardoso, em 1994, contribuiu para o fim de uma era de devastadora hiperinflação e crise econômica no Brasil. Apesar dos temores de que o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, do Partido dos Trabalhadores, fecharia o Brasil para a economia global, quando eleito em 2002, o que se viu foi o prosseguimento ao programa de estabilidade.⁶ Em 2008, o Brasil, antes inadimplente, recebeu, pela primeira vez, um *investment grade*, ou seja, um atestado de que merece crédito internacional, o que poderá aumentar ainda mais os importantes incrementos em investimento direto externo (FDI) que o país recebeu nos últimos cinco anos. O explosivo crescimento da China e da Índia está impulsionando a economia brasileira pela demanda por *commodities*, de minério de ferro a soja.

Em 2003, a Goldman Sachs agrupou essas três economias, juntamente com a Rússia, em um clube de elite que denominou BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China). Todavia, com base nas taxas de crescimento econômico, houve quem questionasse se o Brasil realmente merecia estar em companhia tão ilustre. Comparativamente à Índia, cuja taxa de crescimento foi de 8,7% em 2007, e à China, com 11,9%⁷, os 4,6% do Brasil são modestos (embora sejam mais do que o dobro da taxa média de 2% dos anos 1980).⁸ A realidade é que a taxa de crescimento brasileira menor deve-se ao fato de que o país já é mais desenvolvido e urbanizado do que a China e a Índia. A Figura 1 mostra que o *boom* econômico brasileiro aconteceu muito mais cedo do que o da China e o da Índia.

Embora o entusiasmo quanto ao crescimento do Brasil não seja tão exaltado como o dedicado aos seus pares do BRIC, o crescimento é hoje firme e a democracia estável. Em comparação com os dias de alta inflação, quando o mais sensato a se fazer com o dinheiro era gastá-lo o mais rapidamente possível, investimentos em processos de longo prazo, freqüentemente arriscados, de inovação e pesquisa começam a fazer sentido. Uma síntese de dados socioeconômicos está disponível na Tabela 1.

Figura 1 Comparação entre o crescimento econômico no Brasil e países selecionados, 1953-2003



Fonte: Alan Heston, Robert Summers e Bettina Atem, Pen World Table Version 6.2, Center For International Comparisons of Production, Income and Prices da Universidade da Pennsylvania⁹, Setembro de 2006.



Tabela 1

Síntese de dados socioeconômicos brasileiros

	Dado	Ano	Fonte
Crescimento do PIB (%)	4.6 média de crescimento anual	2006-2010 (projeção)	Banco Mundial ¹⁰
Investimento Estrangeiro Direto (IED) (Entradas)	us\$ 33.425 bilhões	2006	Banco Central e IBGE ¹¹
	us\$ 72.736 bilhões	2007	
Renda Nacional Bruta per capita us\$ Paridade do Poder de Compra (PPC)	us\$ 8,700.00	2006	Banco Mundial ¹²
População	187 milhões (85% urbana)	2007	IBGE ¹³
Porcentagem da população que vive abaixo da linha de pobreza	22%	Estimativa mais recente 2000-2006	Banco Mundial ¹⁴
Usuários de internet (por 1.000 pessoas)	156	2005	Banco Mundial ¹⁵
Portadores de celular (por 1.000 pessoas)	462	2005	Banco Mundial ¹⁶
Porcentagem de casas com TV	93%	2005	PNAD ¹⁷
Taxa de alfabetização (% população com mais de 15 anos)	89%	2005	Banco Mundial ¹⁸

Ciência e inovação no Brasil: uma breve história

Como a história de Santos Dumont no Capítulo anterior mostra, a excelência da ciência e inovação brasileira não é um fenômeno recente. Contudo, em comparação com alguns dos pares do Brasil, é *relativamente* recente. Diferentemente da China e da Índia, as raízes da ciência e tecnologia brasileira não são antigas. Antes da colonização europeia, as tribos brasileiras, em sua maioria nômades, não ergueram as grandes civilizações que surgiram em outras partes da América do Sul.¹⁹

O regime colonial deixou um legado parco em termos de educação e escolaridade. Os índices de alfabetização começaram a ultrapassar os 30% apenas em 1925. Uma comparação com a Finlândia é instrutiva. Em meados de 1890, considerando a população de 5 a 19 anos de idade, a razão entre os que freqüentavam a escola e os que não freqüentavam era 0,08 no Brasil e 0,12 na Finlândia, o que equivale a dizer que, em ambos os países, para cada criança na escola havia em média 9 crianças que não a freqüentavam. Em 1920, a razão triplicou na Finlândia, atingindo 0,29; no Brasil, subiu para apenas 0,10. Em 1940, essa razão saltou para 0,53 na Finlândia, subindo para somente 0,22 no Brasil.²⁰

O desenvolvimento lento do ensino básico é equiparável ao do ensino superior. Enquanto colonizadores espanhóis construíam universidades em vários países da América Latina, a partir do século 16, no Brasil os portugueses estavam menos interessados em tais investimentos de longo prazo. Um sistema universitário formal só emergiu nos anos 30 do século passado, embora algumas instituições de medicina e engenharia – como o Instituto Butantã em São Paulo e o Instituto Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro – tenham sido fundadas no começo do século 20.²¹

O financiamento nacional sistemático para ciência começou em 1951, com a criação de duas agências nacionais, o Conselho Nacional de Pesquisa, CNPq – agora chamado de Conselho Nacional para Desenvolvimento Científico e Tecnológico – e a CAPES, a quem foi atribuída a responsabilidade pela educação em nível de pós-graduação. O sistema consolidou-se entre o final dos anos 1960 e o começo da década de 1980, durante o regime militar (apesar dos significativos conflitos entre o governo e a comunidade científica), com a fundação da FINEP, a agência brasileira de inovação, e a criação do FUNTEC, posteriormente FNDCT, o fundo nacional para a ciência e tecnologia.

Principais marcos brasileiros em ciência e inovação

1951	CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), agência federal dedicada à promoção de pesquisa científica e tecnológica e à formação de recursos humanos para pesquisa no país
1951	CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), divisão do Ministério da Educação que supervisiona os programas de Mestrado e Doutorado. Gerencia parcerias internacionais entre universidades brasileiras e estrangeiras.
1962	FAPESP. undação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, inaugurada em 1962
1971	FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), fundada em 1967, é também conhecida como Agência de Inovação Brasileira. Desde 1971 é a Secretaria Executiva do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT)
1985	Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT)
1988	Constituição de 1988 - determina que cada estado deve criar sua própria Fundação de Amparo à Pesquisa (FAP) nos moldes da de São Paulo. A partir desse momento, outras FAPS foram criadas
1998	Criação do primeiro fundo setorial (Petróleo) em 1998 focado na realização de pesquisa específica para o setor com a colaboração entre empresas, universidades e instituições de pesquisa. (Em 2008 já havia 16 fundos setoriais)
2004	Lei da Inovação



O moderno sistema de inovação no Brasil

1. Atores-chave

A CAPES, o CNPq e a FINEP continuam sendo atores-chave na ciência e inovação brasileira. Trabalham em sintonia com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que também coordena a política nacional de ciência e tecnologia, embora vários outros ministérios coordenem orçamentos científicos, principalmente o Ministério da Agricultura e seu braço de pesquisa, a Embrapa. Os estados também desempenham papel significativo no financiamento de ciência e tecnologia em muitas regiões. A Constituição de 1988 estipulou que cada estado deveria ter sua própria agência financiadora, seguindo o exemplo pioneiro de São Paulo, em 1962. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) segue sendo ator fundamental, com orçamento comparável ao do CNPq. Um conselho de Ciência e Tecnologia de nível nacional supervisiona a relação entre as diferentes organizações.

2. Política e governança

Nos últimos dez anos, uma série de políticas e medidas foi instituída para reforçar o potencial brasileiro em ciência e tecnologia, particularmente pela criação de mecanismos que ligam os diversos atores do sistema de inovação e pelo estímulo ao investimento privado. Elas incluem:

Lei da Inovação (2004): Concebida para fortalecer a relação universidade-indústria na pesquisa, promover o uso compartilhado da infra-estrutura de ciência e tecnologia por empresas e instituições de pesquisa e permitir subvenção pública direta às empresas, assim como aumentar a mobilidade de pesquisadores no sistema.

Lei do Bem (2005): Além de promover incentivos fiscais para investimento privado em P&D, provê financiamento para empresas que contratam mestres e doutores. O subsídio pode atingir 60% do salário nas regiões Norte e Nordeste e 40% no resto do país e vigora por até três anos.

Programa de Aceleração do Crescimento Científico e Tecnológico – PAC da Ciência (Novembro de 2007): Faz parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), prevê um investimento de R\$ 41 bilhões até 2010 e tem como uma de suas metas aumentar os investimentos em P&D de 1 para 1,5% do PIB até 2010. Abrange a consolidação e expansão do sistema de inovação nacional, a promoção de tecnologias industriais e estratégias prioritárias para P&D e C&T, para desenvolvimento e inclusão social.

Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) (Maio 2008): Essa nova política industrial inclui metas de desembolso e isenção fiscal para setores-chave como TI, biotecnologia e energia, assim

como planos ambiciosos para aumentar o fluxo do comércio internacional de 1,18%, em 2007, para 1,25%, em 2010, particularmente em produtos de alta tecnologia (Tabela 2). Uma de suas metas é impulsionar em mais de 10% o número de micro e pequenas empresas que exportam bens e serviços, até 2010.

Tabela 2 Composição das exportações nacionais por intensidade tecnológica, 2005 (%)

	Chile	Argentina	Brasil	UE-25	Japão	EUA
Alta Intensidade tecnológica	5,6	9,2	12,8	30,6	31,6	37,6
Média Intensidade tecnológica	1,9	12,5	20,7	20,7	45,	29,4
Baixa Intensidade tecnológica	2,2	3,4	9,8	6,9	9,6	4,2
Produtos intensivos em mão-de-obra e recursos naturais	3,5	5,3	9,5	10,8	3,5	6,7
Produtos primários	81,5	50,8	40,4	8,1	2,8	11,8
Não classificados	5,4	18,8	6,9	11,4	7	10,4

Fonte: Apresentação de Mariano Laplano para o CGEE, Unicamp, 2007

Insumos-chave do sistema de ciência e inovação

Capital Humano

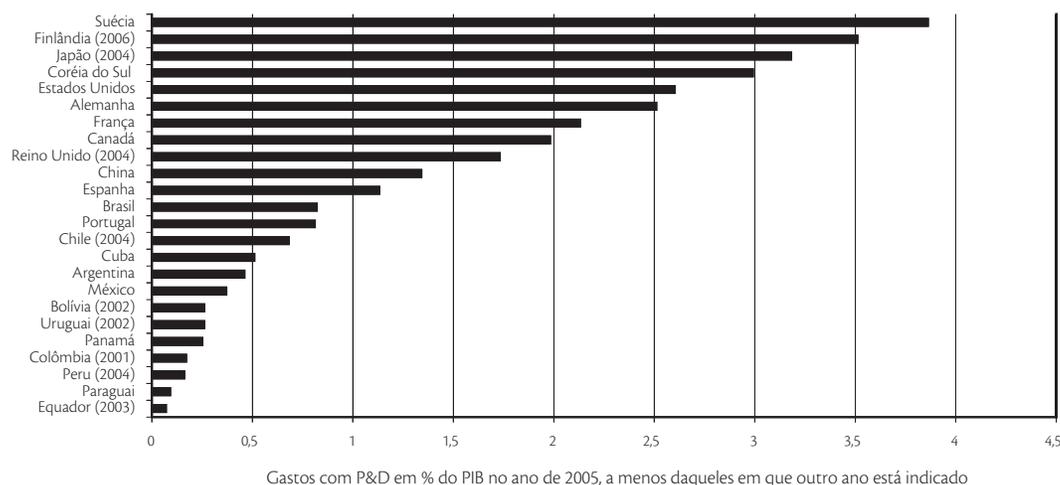
O *pool* de talentos para ciência e inovação expandiu-se enormemente nos últimos 20 anos. No entanto, o número de brasileiros com educação superior é ainda apenas equivalente ao da França e ao da Inglaterra, apesar de a população brasileira ser três vezes maior do que a desses países. O Capítulo 3 explora a questão do capital humano em maior detalhe.

Financiamento

O Brasil investiu cerca de 1% do PIB em P&D durante os últimos cinco anos, com pequenas flutuações. Embora esse valor represente uma proporção pequena se comparado à média global da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) (2,2%), o Brasil é líder inquestionável na América Latina (Figura 2). Como disse o economista José Eduardo Cassiolato: “O orçamento federal é bastante decente para um país como o Brasil. Isso é notável quando se considera que há trinta, quarenta anos, quase não havia infra-estrutura para pesquisa científica.”²²

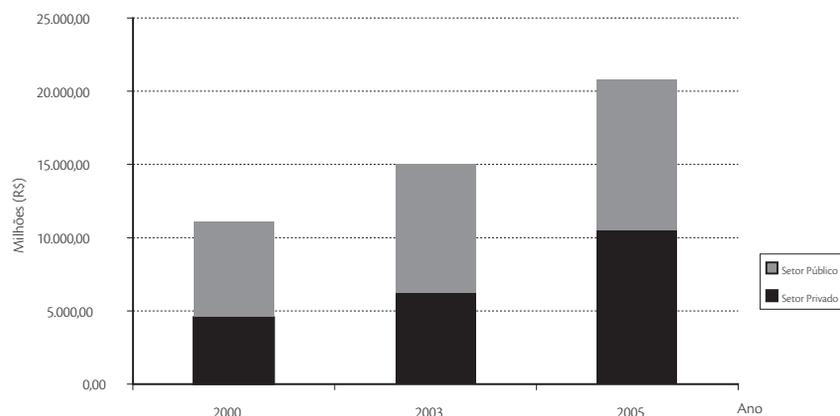


Figura 2 Intensidade em P&D - comparação entre Brasil, alguns países da OECD e latino-americanos, 2005



Fonte: Rede de Indicadores de Ciência e Tecnologia (RICYT) <http://www.ricyt.edu.ar/interior/interior.aps?Nivel1=1&Nivel2=2&Idioma=ENG>; National Science Foundation, National Science and Engineering Indicators 2008 <http://www.nsf.gov/statistics/seind08/coctoo-04.htm>²³

O setor público tem sido, historicamente, a fonte predominante de financiamento para ciência e tecnologia,²⁴ embora a participação do setor privado tenha crescido e a divisão entre investimento privado e público esteja hoje em aproximadamente 50-50 (Figura 3). Em novembro de 2007, o Ministro da Ciência e Tecnologia, Sergio Rezende, lançou o Plano de Ação para c&t. Como visto, o plano prevê que o financiamento para P&D deve aumentar de 1 para 1,5% do PIB até 2010. Quase metade do dinheiro deve vir do MCT e do FNDCT e o restante, de outros ministérios e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDES). Após 2010, há um compromisso em manter gastos em R\$ 15,2 bilhões por ano, mais do dobro do que foi gasto em 2006. Esse plano ambicioso também levará a uma mudança no investimento privado, que deve saltar de 0,5% a 0,65% do PIB. As empresas brasileiras terão que desembolsar cerca de US\$ 3,4 bilhões a mais até 2010.²⁵ Isso marca a continuação de uma tendência em aumentar gastos com ciência desde 2000, como mostra a Figura 3.²⁶

Figura 3 Gastos em P&D dos setores público e privado, 2000-2005


Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia, Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia²⁷, [HTTP://www.mct.gov.br/index.php/conten/view/29134.html](http://www.mct.gov.br/index.php/conten/view/29134.html)

Tabela 3

Síntese dos principais insumos de ciência e inovação

	Dado	Ano	Fonte
Investimento em P&D (% PIB)	0,97% (0,51% privado)	2005	OECD ²⁸
Investimento anual em P&D	US\$ 13 bilhões PPC	2005	OECD ²⁹
Formação anual de capital humano	Graduação – 626.617 Mestrado – 32.370 PhD – 9.336	2006	ASCAV/SEXEC Ministério da Ciência e Tecnologia ³⁰
Pesquisadores (por 1000 pessoas na ativa)	0,92	2004 (a partir de 0,79 em 2001)	RICYT ³¹

Financiamento estadual *versus* financiamento federal

O Brasil é uma federação composta por 27 Unidades da Federação (UF), distribuídas em cinco regiões: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste. Embora o aporte federal represente a maior parte



dos investimentos em ciência, programas financiados pelo estado são significativos em algumas UF, o que contribui para cerca de um terço do investimento público em ciência e inovação.³² Em São Paulo, o estado mais rico, cujo peso no PIB nacional é da ordem de 40%, a contribuição estadual representa uma alta proporção do gasto público e é adicionada ao financiamento federal.³³

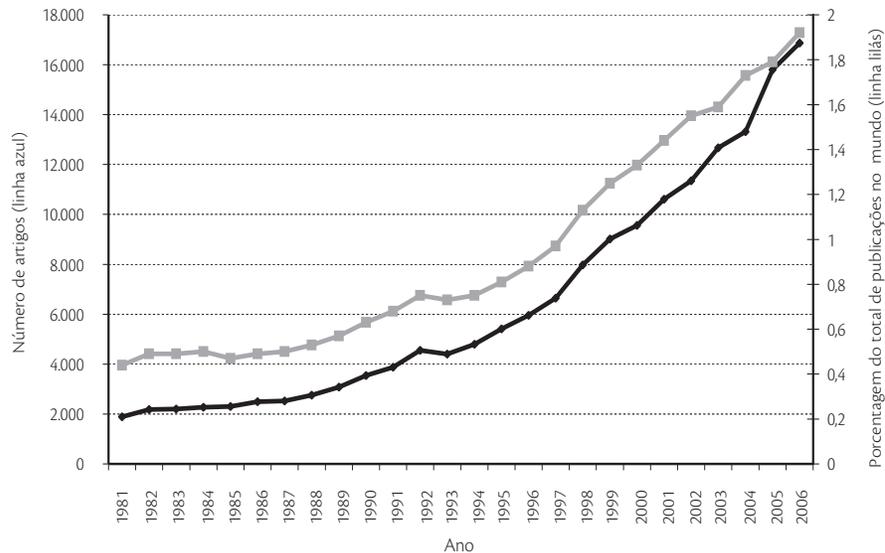
O mais recente plano de ação governamental para ciência e tecnologia ressalta 13 áreas para investimento estratégico: biotecnologia e nanotecnologia; tecnologias da informação e comunicação (TICS); insumos para a saúde; biocombustíveis; energia (elétrica, hidrogênio e energias renováveis); petróleo, gás e carvão mineral; agronegócio; biodiversidade e recursos naturais; Amazônia e Semi-Árido; meteorologia e mudanças climáticas; Programa Espacial; Programa Nuclear; defesa nacional e segurança pública. Desde 1999, houve uma mudança na política que, em vez de financiar exclusivamente a pesquisa acadêmica, passou a cobrir a colaboração público-privado e P&D industrial. A política que se pode considerar de maior impacto no estado atual da P&D brasileira foi a criação dos Fundos Setoriais. Estabelecidos em 1998, há hoje 16 Fundos Setoriais em áreas estratégicas como energia, telecomunicações e TI. Eles direcionam uma fração do imposto de indústrias-chave para projetos de P&D selecionados por um comitê público.³⁴ Os fundos não apenas intensificaram atividades de P&D em ex-estatais depois da privatização, como também distribuem recursos para P&D por todo o Brasil. Pelo menos um terço de cada Fundo deve ser gasto nas regiões menos desenvolvidas do Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país. Aproximadamente dois terços desses fundos são usados para *joint ventures* entre o setor público e privado. Embora tenham contribuído com aproximadamente R\$ 1,1 bilhão por ano para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) entre 2000 e 2005, é importante notar que o contingenciamento efetuado pelo governo subtraiu no passado parte significativa da quantia destinada aos Fundos Setoriais que pode ser efetivamente gasta. Com a crescente estabilidade econômica, essa quantia contingenciada está diminuindo cada vez mais.

Principais resultados do sistema de ciência e inovação

Publicações

Uma maneira de medir o progresso brasileiro em ciência e inovação é olhar para a bibliometria: análise de publicações científicas e citações. De acordo com o banco de dados Thompson ISI, o Brasil é o 15º maior produtor de publicações científicas no mundo.³⁵ Subiu do 23º lugar, em 1999, crescendo 8% ao ano (Figura 4), superando dramaticamente outros países latino-americanos e ultrapassou países com significativas bases acadêmicas como Bélgica e Israel.³⁶

Figura 4 Publicações brasileiras indexadas pelo SCIE - Total e parcela da produção mundial, 1981-2006



Fonte: ISI Science Citation Index Expanded³⁷

Considerando que há outras bases de dados não incluídas nessa análise, isso não mostra todo o quadro. Uma das bases mais interessantes é a *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO).³⁸ Trata-se de um sistema de consulta científica aberto, criado em 1997, mantido pela FAPESP e pelo Centro de Informação Latino-Americano e Caribenho de Ciências da Saúde (BIREME). Mais de 37.000 artigos estão disponíveis para *download* em português, espanhol e inglês; o Brasil soma 69% do total desses artigos.³⁹

Pode-se ter uma idéia sobre onde reside a força do Brasil olhando as áreas da ciência que produzem a maioria das publicações. As maiores concentrações de publicações brasileiras são em áreas como agricultura, biologia e ciências espaciais e da terra – padrão de concentração que alguns analistas batizaram de ‘modelo bioambiental’, também encontrado em outros lugares na América Latina.⁴⁰ É importante notar que ciências biomédicas e biotecnologia tendem a produzir mais publicações no mundo inteiro, portanto o elevado número de publicações nesses campos não é surpreendente por si só. Contudo, o peso relativo da ciência agrícola é três vezes maior e o da biologia é 2,6 vezes maior nas publicações do Brasil, na comparação com a média mundial, ressaltando a vantagem comparativa do país nessas áreas da ‘economia natural do conhecimento’. Há também uma série de contribuições de impacto (medidas pelo número de vezes que artigos subseqüentes citaram essas publicações) em neurociências, cirurgia cardiovascular, genética humana e seqüenciamento genético.⁴¹



Oitenta por cento dos projetos de pesquisa são desenvolvidos em universidades públicas e instituições de pesquisa do setor público.⁴² A distribuição da produção científica não é uniforme no país, havendo grande concentração na Região Sudeste. A Universidade de São Paulo (usp) responde sozinha por um quarto do total de publicações científicas brasileiras.⁴³ (Tabela 4)

Tabela 4 As 25 instituições brasileiras de pesquisa mais prolíficas, 1991-2003

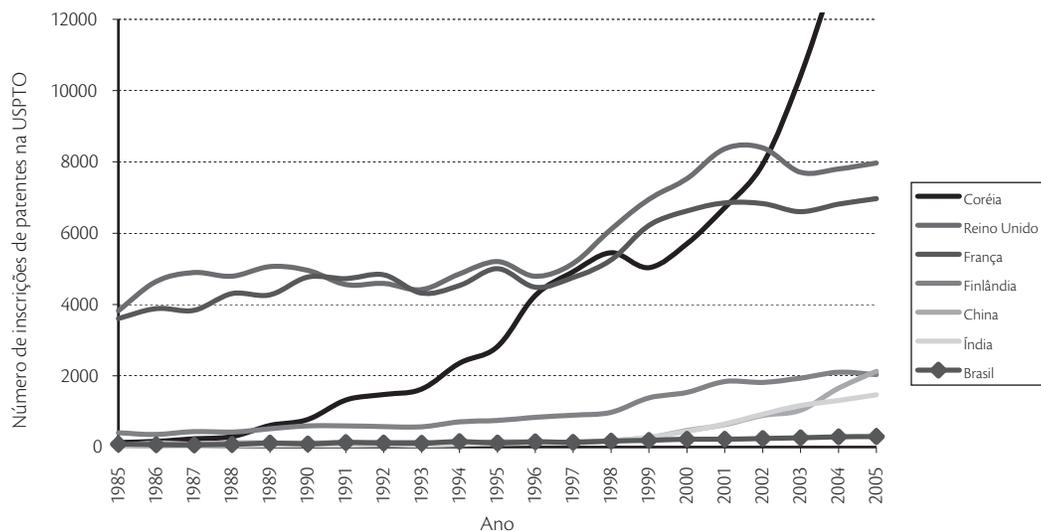
Posição	Instituição	Porcentagem do total de publicações
1	Universidade de São Paulo (usp)	23,89
2	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)	9,69
3	Universidade Federal do Rio Janeiro (UFRJ)	9,28
4	Universidade Estadual de São Paulo (Unesp)	6,34
5	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	5,47
6	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	5,19
7	Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)	3,54
8	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)	3,01
9	Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR)	2,88
10	Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)	2,77
11	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	2,35
12	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	2,34
13	Universidade Federal do Paraná (UFPR)	2,11
14	Universidade Federal Fluminense (UFF)	2,07
15	Universidade de Brasília (UnB)	2,03
16	Universidade Estadual do Rio Janeiro (UERJ)	1,94
17	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)	1,78
18	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)	1,6
19	Universidade Federal de Viçosa (UFV)	1,56
20	Universidade Federal do Ceará (UFC)	1,48
21	Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (Inpe)	1,45
22	Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)	1,28
23	Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	1,2
24	Universidade Federal da Bahia (UFBA)	1,19
25	Universidade Estadual de Maringá (UEM)	1,11

Fonte: Science in Brazil, Scientometrics⁴⁴

Patentes

Outro produto fundamental do sistema de ciência e inovação são as patentes. O aumento no número de patentes não conseguiu acompanhar o ritmo do aumento das publicações, indicando fragilidades potenciais na comercialização do conhecimento. Em 2005, o Brasil respondeu por 1,8% do total das publicações indexadas do SCIE, mas por apenas 0,08% dos pedidos de patentes apresentados ao USPTO. A atividade brasileira no campo das patentes triplicou entre 1985 e 2005, taxa de crescimento superior à de seus pares latino-americanos, México e Argentina. Contudo, seus concorrentes em outras regiões estão crescendo mais rapidamente. A mais emblemática ilustração disso é a Coreia do Sul: em 1985, o número de pedidos brasileiros junto à USPTO representava 60% do total coreano; em 2005, passou para apenas 2%. Em 1985, o Brasil tinha quase o dobro de pedidos da Índia e Cingapura juntos. Em 2005, Cingapura produzia acima de três vezes mais que o Brasil, e a Índia, quase cinco. Em 1997, o Brasil apresentava mais pedidos de patentes ao USPTO do que a China. No entanto, menos de 10 anos depois, a China já estava produzindo sete vezes mais do que o Brasil (Figura 5).

Figura 5 Tendência em pedidos de patente junto ao USPTO - Comparação entre o Brasil e países selecionados, 1985-2005



Fonte: Compêndio das Estatísticas de Patentes da OECD 2007⁹⁵. [HTTP://www.oecd.org/document/10/0,3343,en_2649_34451_1901066_111,00.html](http://www.oecd.org/document/10/0,3343,en_2649_34451_1901066_111,00.html)



Tabela 5

Síntese dos principais resultados de ciência e tecnologia

	Número	Ano	Fonte
Número de publicações científicas indexadas pelo Science Citation Index Expanded (SCIE)	18.765 (1,6% da produção global)	2005	RIYCT ⁴⁶
Crescimento em número de publicações científicas indexadas pelo Science Citation Index Expanded (SCIE)	587%	1985-2005	Glanzel, W. et al ⁴⁷
Número de pedidos de patente junto ao United States Patent and Trademark Office (USPTO)	295	2005	OECD Compendium of Patent Statistics 2007
Crescimento em número de aplicações de patente - United States Patent and Trademark Office (USPTO)	278%	1985-2005	OECD Compendium of Patent Statistics 2007

Mapeando as fronteiras: retratos da ciência

Revisto o caráter geral do sistema de ciência e inovação brasileiro, é útil examinar em detalhe alguns de seus campos de fronteira.

Biocombustíveis

Como discutido neste estudo, grande parte dos debates políticos e científicos dá-se em torno dos biocombustíveis. O CGEE, que acaba de completar importante estudo sobre o futuro do bioetanol no Brasil, estima que, nos últimos 30 anos, US\$ 207 milhões tenham sido investidos em pesquisa na área de biocombustíveis. Na mais recente política de desenvolvimento industrial nacional (publicada em maio de 2008), o governo comprometeu-se a aumentar a produção de etanol para 23,3 bilhões de litros até 2010⁴⁸. O Brasil diferencia-se de outros países produtores de biocombustível não só pelo volume de sua produção, mas principalmente pelo uso de cana-de-açúcar na produção do etanol e pela biotecnologia de cana requerida. Em 2003, cientistas brasileiros completaram a identificação de 40.000 genes da cana-de-açúcar. Comparado ao bioetanol norte-americano, produzido a partir do milho, o bioetanol proveniente da cana-de-açúcar apresenta balanço energético cinco vezes maior⁴⁹. O Brasil tem uma história mais recente com o biodiesel do que com o etanol. O primeiro programa de produção e utilização de biodiesel, o PNPB, foi lançado em 2005; 2% do diesel de petróleo deverão ser substituídos pelo biodiesel de origem vegetal, um aumento de 5% até 2013.⁵⁰

Quão sustentáveis são os biocombustíveis?

Os dilemas relativos aos impactos sociais e ambientais dos biocombustíveis são muitos. Será desastroso se plantios servirem para encher o tanque do carro de ricos enquanto pobres passam fome, como argumentam alguns ativistas. No entanto, trata-se de uma situação complexa, na qual o debate é freqüentemente muito simplificado, negligenciando outras causas políticas e comerciais da insegurança alimentar.

Em algumas situações, subsídios para a produção de biocombustível poderiam causar impacto sobre a oferta de alimentos. Globalmente, porém, apenas 1% das terras cultiváveis está sendo utilizado atualmente para produção de biocombustíveis, com uma previsão de cobertura da ordem de 3 ou 4% em 2030. No Brasil, a cana-de-açúcar usada para o bioetanol utiliza apenas 5% da área cultivada no país.⁵¹ Vinte bilhões de litros de bioetanol são produzidos em 3,5 milhões de hectares. Baseando-se na experiência brasileira, para atingir uma mistura de 10% de bioetanol de cana-de-açúcar nos padrões de consumo de gasolina atuais, menos de 25 milhões de hectares seriam necessários. Nem todos os modelos de cultivo, porém, serão baseados no brasileiro. Há também preocupações ambientais referentes ao uso da água e de fertilizantes.

Cultivar sua posição de liderança em biocombustíveis, particularmente o papel de consultor que o país vem assumindo entre os países em desenvolvimento, traz uma grande responsabilidade para o Brasil. É preciso garantir que a indústria seja de fato sustentável e liderar pelo exemplo na maneira como equilibra prioridades concorrentes.

Cronômetro para a ciência

Há um ponto além do qual a produção atual de biocombustíveis não poderá aumentar sem colocar em risco a biodiversidade e as terras disponíveis para a produção de alimentos. É essa a razão pela qual as pessoas estão tão interessadas nos ‘biocombustíveis de segunda geração’ – que podem produzir mais energia sem aumentar as áreas de cultivo ou sem utilizar culturas alimentares. Há dois principais desafios científicos no caso do etanol. Primeiro, reduzir os requisitos de área cultivável, fertilizante à base de nitrogênio e água. Segundo, encontrar maneiras de utilizar a planta inteira na produção de combustível, incluindo a celulose e a lignina – que são resíduos pelos métodos de produção atuais. Além disso, em vários países há pesquisas para encontrar novas fontes de biocombustível, tais como algas – freqüentemente denominadas de ‘terceira geração’.

Fazer frente a esses desafios provavelmente demanda uma combinação de melhoria e engenharia genéticas, assim como desenvolvimentos no campo da hidrólise (reação química que utiliza água para desagregar um composto). O Brasil é erroneamente visto como um país cujos esforços estão



sendo concentrados apenas em melhorar a eficiência dos biocombustíveis de primeira geração, porém exibe um corpo considerável de pesquisas e um forte *cluster* de pesquisa especializada de vanguarda nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Importantes instituições são a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a Universidade do Estado de São Paulo (Unesp), o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), a Embrapa e o Centro de Tecnologia da Cana (CTC), que, em 2008, anunciou a abertura de uma planta piloto para o bagaço – resíduo de celulose resultante da produção do etanol da cana-de-açúcar. O *Sugarcane EST Project* (SUCEST), da FAPESP, envolvendo uma rede de 50 laboratórios, está ativo desde 1999 e é hoje a maior iniciativa dedicada ao estudo do genoma da cana no mundo. A Petrobras gasta 5% de seu orçamento de U\$S 1 bilhão para P&D em pesquisas com biocombustíveis.

Além da iniciativa BIOEN, da FAPESP – sólida parceria público-privada voltada à pesquisa em bioenergia, que envolve mais de cem cientistas paulistas e o maior produtor de usinas de etanol –, desenvolvimentos recentes incluem a abertura, inicialmente planejada para agosto de 2008, do Centro de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE). O Centro deve ser instalado nas vizinhanças do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron em Campinas que, além de sua fonte de luz, também abriga um laboratório de biologia molecular estrutural e um centro de nanotecnologia. Com um orçamento inicial de R\$ 130 milhões, os estudos do Centro vão abranger desde novas formas de produção de etanol até pesquisas básicas com nano e biotecnologia. O Centro é concebido como cerne nacional para desenvolvimento de capacidades, a fim de acelerar soluções sustentáveis para produção de bioetanol.

Pesquisas com biodiversidade

Apesar dos avanços na área de química sintética, cientistas continuam entusiasmados com os microorganismos e plantas como fontes de novas drogas. O incrível acervo brasileiro em biodiversidade compreende quase um quarto da totalidade de plantas, animais e microorganismos encontrados em *habitat* natural em todo o mundo. Muitos programas e projetos para o uso de componentes da biodiversidade estão sendo desenvolvidos nas últimas duas décadas, impulsionados por agências federais e estaduais. Em 1994, o governo brasileiro criou o Programa Nacional para Diversidade Biológica, o Pronabio,⁵² que, por sua vez, levou à criação de programas como o Biota, da FAPESP.⁵³ O Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) também vem catalogando biodiversidade há décadas.

Recentemente, o CGEE foi indicado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia para dar orientação técnica e organizacional para a criação de redes de inovação baseadas na biodiversidade amazônica nas áreas cosmética, fito-farmacêutica e de bebidas não-alcoólicas. Contudo, estabelecer um arcabouço legal para a comercialização bem sucedida desses produtos tem sido um processo difícil, aumentando a tensão na colaboração internacional, como se verá no Capítulo 7.

Nanotecnologia

O apoio coordenado do governo brasileiro para a nanotecnologia começou em 2001, com a criação de quatro redes nacionais de nanotecnologia e nanociência que ligam hoje aproximadamente 40 institutos de pesquisa por todo o Brasil. Um estudo recente feito pela Coordenação do Programa de Pesquisa em Ciências Exatas (COCEX) do CNPq identificou que essa rede de nanotecnologia conta com mais de 2.200 membros. Os focos de grande parte desse trabalho científico são materiais, dispositivos (incluindo eletrônicos e óticos) e nanobiotecnologia.⁵⁴ Em 2004, os esforços brasileiros em nanociência e nanotecnologia foram classificados como medianos em comparação com os países em desenvolvimento⁵⁵. Em 2006, um artigo publicado na revista *Nature*, medindo o número de publicações produzidas sobre nanociência entre 1999 e 2004, colocou o Brasil em 200 lugar em um *ranking* de 33 países. Nos últimos quatro anos, houve um apoio significativo do MCT, do MEC e das fundações estaduais para essa área de pesquisa.⁵⁶

A Tabela 6 ilustra os investimentos do MCT em nanotecnologia entre 2001 e 2007. O salto dado em 2005 reflete o investimento considerável feito por laboratórios regionais e estratégicos (LNLS, INMETRO, Embrapa e CBPF), totalizando cerca de US\$ 32 milhões. Em 2008, a Petrobras criou sua própria rede de nanotecnologia, que provavelmente terá um efeito positivo.⁵⁷

As principais áreas a serem beneficiadas com pesquisas no campo da nanociência no Brasil são a aeroespacial, manufatura de materiais, catálise, química, têxtil, farmacêutica e cosmética. Contudo, a infra-estrutura física, política e legal para a nanociência e para a nanotecnologia é ainda muito recente e teme-se que ainda reste um bom tempo até que se possa ter aplicação industrial generalizada.

Tabela 6 Investimento do governo brasileiro em pesquisa em nanotecnologia, 2001-2006

Ações Financiadas	Orçamento
Redes de nanotecnologia 2001-2003	R\$ 3 milhões
Institutos do Milênio 2001-2004	R\$ 22,5 milhões
Redes de nanotecnologia 2003-2004	R\$ 5 milhões
Fundos setoriais 2003-2005	R\$ 6,7 milhões
Desenvolvimento de Nanociência e Programa de Nanotecnologia - Plano Plurianual (PPA 2004-2007)	R\$ 8,4 milhões
Fundos setoriais 2004-2006	R\$ 9,1 milhões
RHAE Inovação 2004-2006	R\$ 7,1 milhões
Programa Nacional de Nanotecnologia 2005-2009	R\$ 58,6 milhões
Institutos do Milênio e editais na área de microeletrônicos 2005-2008	R\$ 21,5 milhões
Edital do Programa Nacional de Nanotecnologia 2006	R\$ 28,4 milhões
Total 2001-2006	(us\$ 105 milhões) R\$ 170,2 milhões

Fonte: NanoforumEULA⁵⁸



Pesquisa com células-tronco – bases firmes

Em 2003, um projeto de colaboração entre a Universidade Federal do Rio de Janeiro e a Universidade do Texas descobriu que células-tronco podem ser úteis no tratamento de doenças cardíacas terminais, o que constitui marco importante para essas células. Embora o lado brasileiro da parceria tenha focalizado basicamente testes clínicos, isso atraiu a atenção do governo e alertou para o potencial brasileiro neste campo de pesquisa.⁵⁹ Em 2004, o governo brasileiro lançou um programa de US\$ 4,3 milhões que visava financiar pesquisa em rede sobre o uso de células-tronco no tratamento de doenças de coração. Como resultado, há hoje um importante programa de células-tronco em cardiologia.⁶⁰ O professor Dr. José Krieger, que coordena um prolífico grupo de pesquisa no Incor, hospital de pesquisas de doenças cardiológicas com mais de 3.000 leitos em São Paulo, está gerando tanto interesse, que uma instituição do governo de Cingapura o procurou para oferecer-lhe uma subvenção. “O financiamento é adequado aqui”, disse ele, “mas isso não acontece do nada – e isso nem estava na minha especialidade! Isso mostra que nós estamos no radar”.

Esse conhecimento está se estendendo para além da cardiologia. Em 2007, cientistas da Universidade de São Paulo que trabalham em parceria com um grupo de norte-americanos realizaram a primeira tentativa bem sucedida do uso de células-tronco para tratamento de diabetes.

Enquanto pesquisas com células adultas avançam consideravelmente, há muita controvérsia no tocante a pesquisas com células embrionárias, desde que, em 2005, a Lei de Biossegurança, que se referia principalmente ao plantio de organismos geneticamente modificados, passou a permitir também pesquisas com células embrionárias. O Procurador-Geral da República levou o Ministério da Saúde a recorrer da decisão, alegando que era inconstitucional e um atentado ao direito à vida. Em maio de 2008, a decisão foi revogada e o Supremo Tribunal Federal decidiu em favor de pesquisas utilizando células embrionárias. Não se sabe quão rapidamente esse campo irá progredir no Brasil.



2. Pessoas

A fumaça do cigarro da professora Bertha Becker desfaz-se preguiçosamente em meio à estimulante paisagem da praia de Copacabana que se avista do seu apartamento. No seu vestido estampado de zebra e sapatos combinando, parece em tudo uma acadêmica aposentada. Mas uma enorme pilha de livros e papéis na mesa atrás dela conta uma história diferente. Bertha trabalha arduamente em um relatório que está preparando para o ministro-chefe da Secretaria de Assuntos Estratégicos, Roberto Mangabeira Unger, sobre o desenvolvimento futuro da região amazônica. Tendo se dedicado durante muitos anos a essa área complexa de pesquisa e política, Bertha se diz uma autodidata. Sua carreira acadêmica cresceu com o sistema. Quando ela se formou, no começo de 1950, a educação superior no Brasil estava em sua adolescência. Quando fez seus estudos para a livre docência, em 1970, ela e seus colegas eram um grupo seletivo. Como muitos de seus contemporâneos, ela fez seu pós-doutorado no exterior, no MIT, em 1980, mas retornou para se tornar professora. O sistema universitário no qual ela trabalha hoje é irreconhecível, se comparado ao que ela frequentou algumas décadas atrás: no próximo ano, 10.000 doutores e 30.000 mestres vão se diplomar.

O presente Capítulo é sobre capital humano no Brasil. Nele, analisa-se a importância crucial que o aumento de mão-de-obra altamente qualificada nos últimos 30 anos teve para o sistema de inovação. Além de mapear essas tendências entre a elite bem qualificada, o Capítulo examina também os esforços para liberar o potencial de todo o povo brasileiro. Como uma 'economia natural do conhecimento', o Brasil reconhece a necessidade de ampliar seu entendimento sobre um 'sistema nacional de inovação' como um sistema que realmente incorpora toda a nação.

Massa crítica, não em massa

O sistema educacional brasileiro desenvolveu-se lentamente, em seu início, devido a circunstâncias históricas.⁶¹ No entanto, houve uma transformação nas últimas duas décadas. O número de doutores e mestres que o Brasil produz hoje é dez vezes maior que 20 anos atrás. Em comparação a 1960, quando existia apenas um curso de pós-graduação, em 2004, havia 1.900 cursos disponíveis de mestrado e 988 de doutorado.⁶² O número de doutores em ciência cresceu acima de 12% ao ano durante a última década.⁶³

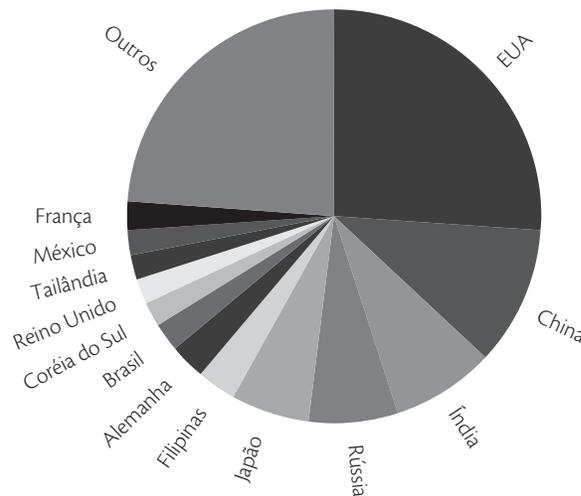
A educação superior no Brasil expandiu-se dramaticamente nas últimas duas décadas. Em 2004, as universidades brasileiras tinham mais de 4 milhões de alunos matriculados. O governo federal mantém 44 universidades (pelo menos uma em cada uma das 27 Unidades da Federação, mas até 11 em estados desenvolvidos, como Minas Gerais) e 39 Centros de Educação Técnica. Há 2.165 univer-

sidades no país – no entanto, 89% delas são privadas e não são orientadas para cursos técnicos.⁶⁴ A educação superior privada aumentou enormemente na última década, com 50% das matrículas em São Paulo e 84% no Brasil inteiro, de 1998 a 2002.⁶⁵

Os cursos de pós-graduação são rigorosamente avaliados pela CAPES⁶⁶ – a organização do Ministério da Educação responsável por coordenar a educação em nível de pós-graduação – e dois terços deles são classificados no mínimo como ‘de padrão internacional’. Não obstante, a qualidade dos cursos de graduação é mais variável.

Apesar de ser um dos maiores países do mundo em termos geográficos, a vantagem comparativa do Brasil em ciência não está no puro peso dos números. Sua população de 190 milhões de habitantes é ofuscada pela da Índia e pela da China. Em realidade, como revela a Figura 6, o número de pessoas com educação superior no Brasil equivale ao da Inglaterra e da França.⁶⁷

Figura 6 Comparação entre a população com educação superior no Brasil e em países selecionados, 2000



Fonte: NSF e Indicadores de Engenharia 2008⁶⁸

Paulo Figueiredo, professor da Fundação Getúlio Vargas no Rio de Janeiro, a mais antiga escola de administração pública do Brasil, está atualmente trabalhando com colegas para modelar a oferta de capital humano. Eles estão analisando não só o aumento em números, mas também sua adequação à sociedade brasileira. Emerge um padrão claro de oferta e demanda muito diferente das economias asiáticas.



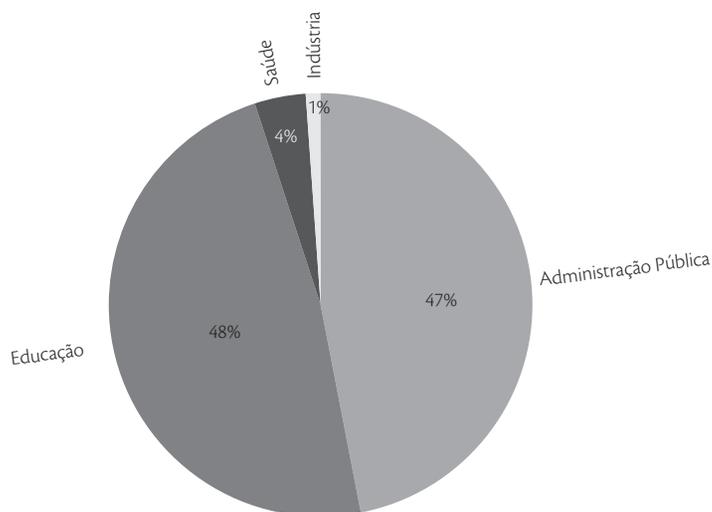
Países asiáticos são muito bons em produção em larga escala e de grande volume. O Brasil simplesmente não consegue competir com isso. Por isso, precisamos de uma nova visão. Nossa visão para 2050 é a de pesquisas de ponta em indústrias de recursos naturais, como a biotecnologia, biocombustível, processamento alimentar e aço – um modelo muito sofisticado de P&D para recursos naturais... Não podemos competir com a Ásia em microeletrônica – portanto precisamos saltar para um novo paradigma tecnológico⁶⁹

A materialização desse projeto necessitará de mão-de-obra técnica altamente qualificada, porém ainda escassa.⁷⁰ A fim de otimizar o impacto do aumento progressivo de capital humano, há dois desafios que o Brasil precisa enfrentar. O primeiro é *absorver* esse capital em áreas do sistema nas quais ele pode criar mais impacto, assim como atrair a diáspora científica brasileira potencial. O segundo é *aprofundar* o fornecimento de capital humano pela ênfase continuada em educação básica e no tratamento da desigualdade.

Absorvendo os diplomados, atraindo a diáspora

Nas nações mais avançadas cientificamente, a maioria do pessoal que se dedica a P&D trabalha no setor de serviços. No Brasil, a maioria está na educação superior e na administração pública, como sugere a Figura 7.

Figura 7 Distribuição de doutores no mercado de trabalho brasileiro



Fonte: Viotti, E. And Baessa a A. (2008). Características do Emprego dos Doutores Brasileiros: CGEE⁷¹

O Brasil precisa mudar essa distribuição e aumentar a quantidade de cientistas que trabalham na indústria. Há novos subsídios consideráveis disponíveis para empresas que contratam mestres e doutores, como discutido no Capítulo anterior, mas não há ainda evidências significativas de que os padrões de contratação das empresas estejam mudando.

Assim como absorver os novos grupos de diplomados internos, o Brasil poderia aproveitar mais o fluxo de sua diáspora científica. O papel crucial das diásporas chinesa e indiana em seus recentes sucessos científicos, tecnológicos e empresariais está bem documentado.⁷² A Índia criou um ministério unicamente dedicado a organizar políticas relacionadas a remessas e fluxos de investimento – o Ministério dos Indianos no Exterior. A *The Indus Entrepreneurs* (TiE) é uma organização empreendedora formada por indianos que vivem na região do Vale do Silício. Composta de 12.000 pessoas, espalhadas por 49 unidades em 11 países, apoiou a criação de negócios que valem mais de US\$ 200 bilhões. A China dispõe de extensas políticas para atrair cientistas egressos conhecidos como ‘tartarugas marinhas’, incluindo esquemas que oferecem generosos incentivos financeiros. O Brasil, porém, não parece usar qualquer dessas atrações.

De acordo com um estudo recente, a cada ano, entre 140.000 e 160.000 brasileiros diplomados deixam o país em busca de oportunidades profissionais em outros países.⁷³ No entanto, essa fuga de cérebros não é ainda uma preocupação importante. Em parte, isso se deve a que uma grande parcela dos estudantes brasileiros que estudam fora retorna ao país depois de concluídos seus estudos. Padrões de financiamento também parecem estar mudando, com a CAPES cobrindo os custos de um número menor de estudantes no exterior. Alguns sugerem que essa redução no financiamento vai se refletir na diminuição da taxa de retorno de estudantes, que se sentirão menos obrigados a voltar. Contudo, isso pode não ser de todo mal, desde que eles permaneçam conectados. O diretor do laboratório de genética molecular e cardiologia do Incor, Dr. José Krieger, ex-aluno de Stanford e Harvard, sente que a diáspora tem um efeito misto na ciência: “Em certa medida, eu gostaria que mais cientistas ficassem no exterior por mais tempo – eles são colaboradores importantes para nós”.

Alguns cientistas egressos já estão causando agitação na comunidade científica brasileira. Em janeiro de 2008, a *Scientific American* revelou os planos do neurocientista Miguel A. L. Nicolelis, baseado na Universidade de Duke, que pretendia construir um instituto de neurociência *proof-of-concept* em Natal – o pólo de um *cluster* de vários projetos neurocientíficos que, juntos, comporiam um ‘campus do cérebro’.⁷⁴ Em agosto de 2007, Nicolelis já havia angariado US\$ 25 milhões para sua fundação sem fins lucrativos, incluindo uma soma considerável doada pela viúva de um dos maiores magnatas brasileiros, o banqueiro Edmond Safra. O plano de longo prazo de Nicolelis envolve a criação de uma rede de ‘cidades da ciência’ espalhadas pelas regiões mais pobres do Brasil, cada uma com uma especialização diferente, de nível internacional. O sucesso de cientistas da diáspora quase sempre gera



algum tipo de tensão na comunidade científica local que sente, algumas vezes justamente, que suas realizações estão sendo ofuscadas. Entretanto, sem dúvida há enormes benefícios em se abraçarem as oportunidades oferecidas pela comunidade da diáspora.

Os indicadores da educação superior contam uma história importante acerca do topo da árvore. Embora as elites nacional e global representem uma importante parte do *spectrum* da ciência e tecnologia no Brasil, os fundamentos de longo prazo para o crescimento futuro estão refletidos na qualidade da educação básica. A despeito de melhorias consideráveis nessa área, há ainda um longo caminho a ser percorrido. Os quatro milhões de matrículas em nível superior anualmente são apenas uma fração, em torno de 10%, da população potencial de estudantes em idade entre 18 e 24 anos do Brasil. Aprofundar e ampliar o acesso à educação de qualidade continua crucial.

Aprofundamento

O Brasil realizou enormes avanços na provisão universal de educação básica. Enquanto um quinto das crianças de 7 a 10 anos de idade não freqüentava a escola em 1980, em 2002 essa fração havia sido reduzida para 3%.⁷⁵ A renda da população pobre está crescendo a 'taxas chinesas', de acordo com alguns analistas,⁷⁶ e programas sociais maciços de transferência de renda, tais como o *Bolsa Família*, parecem estar provando seu sucesso.⁷⁷ No entanto, a desigualdade continua gritante. Tome-se o caso de São Paulo: é a cidade com o maior número de helicópteros, depois de Nova York, permitindo que executivos muito bem pagos evitem o trânsito nas horas de pico, enquanto 1,7 milhão de pessoas ainda vive em favelas.

Embora as favelas brasileiras tenham se tornado célebres em filmes como *Cidade de Deus*, de Fernando Meirelles e Kátia Lund, o Brasil não é o único país com esse problema de extrema desigualdade. Segundo estimativas recentes, China e Índia têm uma proporção maior de população favelada.⁷⁸ Mas a desigualdade importa para ciência e inovação e afeta o Brasil de modo particularmente adverso. Um relatório recente da OECD comparou os efeitos da desigualdade no desempenho da educação científica de diversos países. Apesar de todos os países apresentarem algum grau de viés de classe, o estudo revelou que a desigualdade contribuía significativamente para a má *desempenho* agregada no Brasil. Os gastos brasileiros em educação científica por aluno são comparativamente altos, mas esse investimento não está surtindo os efeitos desejados por conta da desigualdade em sua provisão. Se o Brasil fosse tão igualitário como a média dos países da OECD, seu desempenho geral em ciência e educação melhoraria um pouco mais de 30 pontos.⁷⁹ É triste observar que, apesar da expansão e melhoria do sistema educacional brasileiro nos anos recentes, as taxas de desigualdade continuam similares as de quando Bertha Becker era estudante.⁸⁰



3. Lugares

Não se pode falar sobre o Brasil como um único sistema de inovação. Você precisa entender as diferenças existentes dentro dele.

José Cassiolato, Instituto de Economia, UFRJ

Não se espera encontrar uma cidade no meio de uma floresta. No entanto, depois de voar sobre nada além de uma densa floresta e rios por horas, visitantes que chegam a Manaus, na Amazônia, pousam em uma cidade cosmopolita de 1,6 milhões de habitantes. Se não se espera encontrar civilização, tampouco se espera microeletrônica, mas Sony, LG e Samsung possuem plantas instaladas na bem sucedida zona franca da cidade. Como sede do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), a cidade orgulha-se por uma das mais importantes instituições de pesquisa do país.

Não obstante, a produção científica da Amazônia não pode competir com o volume de pesquisas internacionais sobre a região. A bacia amazônica é provavelmente um dos lugares mais estudados do mundo. E ela pode ainda produzir muitas surpresas, como ilustra uma reportagem de maio de 2008 sobre uma tribo até então considerada desconhecida que vive no estado do Acre, perto da fronteira peruana. Isso causou impacto, embora se tenha descoberto, posteriormente, que essa tribo já havia sido documentada por especialistas.⁸¹

O Brasil ainda está explorando as fronteiras de seu próprio território, ao mesmo tempo em que explora as fronteiras da ciência. Sendo, geograficamente, o quinto maior país do mundo, possui sete mil e quinhentos quilômetros de costa e faz fronteira com dez países. Sua população, de 190 milhões de habitantes, vive predominantemente na costa atlântica das regiões Sudeste e Nordeste. A região Norte, que contém uma densa floresta e a bacia amazônica, é uma das cinco regiões, além do árido Nordeste, das montanhas e planaltos do Centro-Oeste e do Sul e do litorâneo Sudeste.

A ciência e inovação brasileira está fortemente concentrada no Sudeste do país: em São Paulo, no Rio de Janeiro e em Minas Gerais, mas mudanças estão a caminho. O rico Sul, onde os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul oferecem alguns dos melhores índices de qualidade de vida do país, está revelando sua promessa para inovação. Concomitantemente, um dos maiores projetos do mundo de difusão nacional de pesquisa e investimento para inovação está em desenvolvimento. O mapa da criação do capital humano, por tanto tempo tão concentrado no Sudeste, está começando a mudar graças aos grandes volumes de recursos que estão sendo direcionados a 'regiões subdesenvolvidas', como o Norte e Nordeste, onde alguns *clusters* impressionantes estão emergindo – não apenas em Manaus. Este Capítulo explora esses padrões e concentrações, realçando os *hotspots* em ciência e inovação existentes e futuras estrelas em ascensão (Mapa 1).



Mapa 1 – Cidades que se destacam em Ciência e Inovação

As diferenças físicas entre as regiões correspondem a profundas diferenças socioeconômicas, como ilustra a Tabela 7. O Sudeste não é apenas mais populoso que outras regiões: é também mais rico, mais urbanizado e tem melhor nível educacional. Em contraste, as regiões Norte e Nordeste são mais pobres, mais rurais e exibem rendas *per capita* aproximadamente duas vezes menores que as do Sudeste. Taxas de pobreza são também mais altas – de um quarto a um terço dos lares beneficiam-se de algum programa social – e taxas de analfabetismo são entre duas e quatro vezes mais altas.



Tabela 7

Variação regional dos indicadores socioeconômicos

Região	População total, 2006 (milhões de pessoas)	PIB per capita, 2004 (R\$)	Taxa de Urbanização, 2006 (%)	Taxa de analfabetismo em pessoas com mais de 15 anos, 2006 (%)	Lares que se beneficiaram de programas de assistência social, 2006 (%)
Norte	15,080	6,500	75,6	11,3	24,6
Nordeste	51,713	4,927	71,4	20,8	35,9
Centro-Oeste	13,313	10,324	86,3	8,3	18,6
Sudeste	79,753	12,540	92	6	10,3
Sul	27,368	8,326	82,9	5,7	10,4
BRASIL	187,228	9,729	83,3	10,4	18,3

Fonte: IBGE82

Além da variação entre regiões, há também uma considerável gama de variação econômica dentro das regiões, como mostra a Tabela 8. Embora o Brasil seja linguisticamente homogêneo, é etnicamente heterogêneo, como herança da imigração, no fim do século 19 e começo do século 20, proveniente da Europa, do Japão e do Oriente Médio e, antes disso, do colonialismo e do tráfico escravo.

Tabela 8

Variação Regional da desigualdade e da diversidade étnica

Região	Desigualdade de renda Coeficiente de Gini 2005	Composição étnica				Diversidade étnica
		Branco	Negro	Pardos	Asiáticos/Índios	Índice de racionalização racial aproximado ⁸³
Norte	0,509	0,239	0,062	0,692	0,007	0,460
Nordeste	0,551	0,292	0,078	0,625	0,005	0,518
Centro-Oeste	0,564	0,430	0,057	0,505	0,008	0,557
Sudeste	0,534	0,588	0,077	0,325	0,010	0,543
Sul	0,519	0,796	0,036	0,160	0,007	0,339
BRASIL	0,552	0,497	0,069	0,426	0,008	0,567

Fonte: IBGE⁸⁴

Renda e riqueza no Brasil estão distribuídas desigualmente. O coeficiente de Gini brasileiro – medida de desigualdade que vai de 0 (igualdade absoluta) a 1 (desigualdade absoluta) – situa-se consistentemente entre os mais altos do mundo e, como se pode ver na Tabela 8, há pouca variação no grau de desigualdade das regiões brasileiras.

Concentração e difusão de c&t

Esses padrões de diversidade econômica e social dentro e entre as regiões refletem-se na distribuição dos insumos para ciência e inovação e na intensidade dos resultados. Como se pode ver na Tabela 9, o Sudeste recebe a ‘parte do leão’ do capital humano e financeiro para ciência e inovação e, ainda, responde por quase metade do número total de matrículas em educação superior, um terço do total de incubadoras e aproximadamente 70% dos gastos do governo federal com c&t.

Tabela 9 Variação Regional da desigualdade e da diversidade étnica

Região	Atividades de inovação	Inserção tecnológica	Capital humano		Financiamento	
	(Patentes por milhões de pessoas)	(Usuários de internet /por 1000 pessoas)	Matriculados no ensino superior/ por 1000 pessoas)	Parcela do número total de estudantes em cursos superiores	Número de incubadoras (2006)	Participação nos gastos governamentais em c&t
Norte	2.45	90.5	16.6	5,7	14.0	1,99
Nordeste	2.98	95.0	13.2	15,7	63.0	10,08
Centro-Oeste	2.85	188.6	28.9	9,7	28.0	0,89
Sudeste	31.08	219.3	25.8	49.7	127.0	70,32
Sul	48.27	213.0	29.0	19.0	127.0	16,72

Fonte: Inep⁸⁵, MCT⁸⁶, IBGE⁸⁷

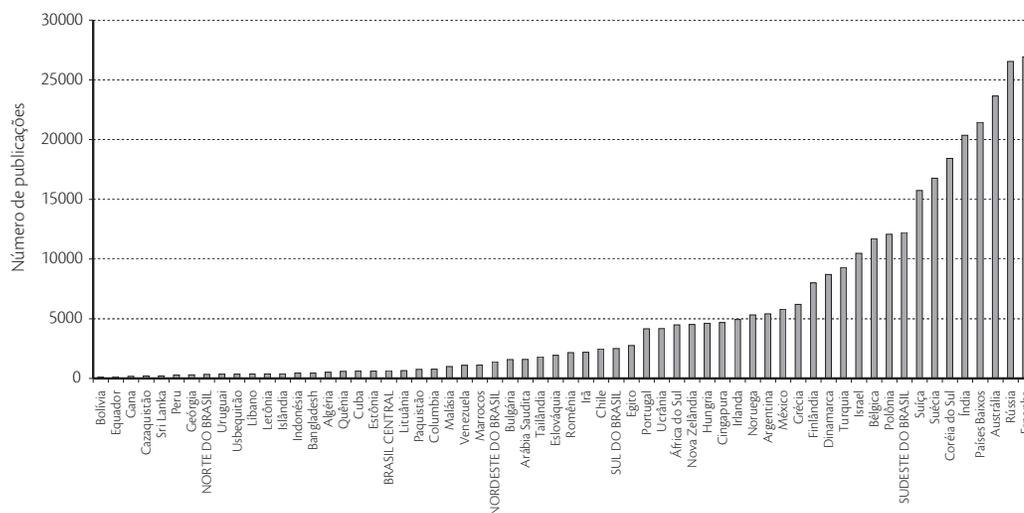
Outra maneira de se avaliar a concentração da capacidade científica e inovadora no Sul e no Sudeste é mediante uma comparação internacional. A Figura 8 faz o *benchmarking* da *performance* de cada uma das regiões brasileiras em relação a uma medida comum de atividade científica – o número de publicações indexadas pelo SCIE – em comparação a alguns países. Os resultados são conclusivos.

A Região Sudeste sozinha produz mais publicações do que muitos pares latino-americanos do Brasil, como México, Argentina e Chile. Sua produção científica é maior ou comparável a de vários países (menores) da OCDE, incluindo Nova Zelândia, Irlanda, Noruega, Dinamarca, Finlândia e Suíça.



Em contraste, a Região Norte produz menos do que o Uruguai, apesar de ter uma população cinco vezes maior, enquanto o Nordeste produz menos de 60% das publicações do Chile, apesar de sua população ser mais de três vezes maior.

Figura 8 Publicações indexadas pelo SCIE -
Comparação entre a regiões brasileiras e países selecionados, 2002



Fonte: ISI Science Citation Index Expanded, acessado via Web of Science (2008); Informação sobre as regiões brasileiras pela Fapesp⁸⁸

Superar o predomínio do Sudeste e garantir que oportunidades para descobertas científicas estejam mais bem distribuídas entre as regiões brasileiras é uma tarefa de grande envergadura. Não obstante, o governo está empenhado em um dos maiores esforços do mundo para descentralizar a produção do conhecimento. Um elemento-chave dessa política é a reserva de no mínimo um terço dos recursos dos Fundos Setoriais para investimentos nas regiões menos desenvolvidas – Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Evidências demonstram que a descentralização está começando a acontecer. Desde 1995, todas as 27 Unidades da Federação brasileiras contam com Secretarias de Ciência e Tecnologia. Isso gerou um *momentum* significativo nos últimos anos.⁸⁹ Como mostra a Tabela 10, o sistema de educação superior cresceu mais rapidamente fora de São Paulo. Matrículas em nível universitário no Norte aumentaram 124% entre 1998 e 2002, enquanto esse crescimento foi de 46% no estado de São Paulo.

Para um quadro mais abrangente, a Tabela 11 mostra que, em uma gama de indicadores – quantidade de incubadoras, gastos governamentais, número de patentes e publicações –, o Sudeste está crescendo mais lentamente que qualquer das outras regiões. O problema é que a região que está crescendo mais rapidamente é o Sul, que já é a segunda mais desenvolvida. Além disso, o Sudeste está tão mais na frente, que essas taxas de crescimento diferencial terão que ser sustentadas por um bom tempo para a disparidade diminuir.

Tabela 10 **Número e taxa de crescimento de estudantes de graduação no Estado de São Paulo, no Brasil e Regiões**

	1998		2002		Mudança 1998-2002
	Número	Taxa	Número	Taxa	
São Paulo (SP)	678.706	31,90%	988.696	28,40%	46%
Sudeste (exceto SP)	449.298	22,10%	757.581	21,70%	69%
Norte	85.077	4%	190.111	5,50%	124%
Nordeste	310.159	14,60%	542.409	15,60%	75%
Sul	419.133	19,70%	677.655	19,40%	62%
Centro-Oeste	163.585	7,70%	323.461	9,30%	98%
BRASIL	2.125.958	100%	3.479.913	100%	64%

Fonte: Fapesp – Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no estado de São Paulo

Tabela 11 **Tendências em descentralização da atividade científica**

Região	Número de Incubadoras			Patentes			Publicações			Gastos		
	1999	2006	Crescimento	1990	2001	Crescimento	1998	2002	Crescimento	2000	2004	Crescimento
Norte	2	14,0	600,0%	14	34	142,9%	220	340	54,5%	26.288	40.349	53,5%
Nordeste	13	63,0	384,6%	92	242	163,0%	850	1405	65,3%	13.7031	294.564	115,0%
Centro-Oeste	1	28,0	2700,0%	82	192	134,1%	412	654	58,7%	86.4581	1.297.943	50,1%
Sudeste	55	127,0	130,9%	1.774	3.733	110,4%	7.937	12.216	53,9%	24.4807	361.281	47,6%
Sul	29	127,0	337,9%	391	1300	232,5%	1.465	2.508	71,2%	37.196	56.666	52,3%

Fonte: Anprotec⁹⁰, MCT⁹¹, Fapesp⁹²



Examinada a variação entre as diversas regiões brasileiras em nível macro, faz-se agora uma análise mais refinada dos *hotspots* de inovação em todo o país.

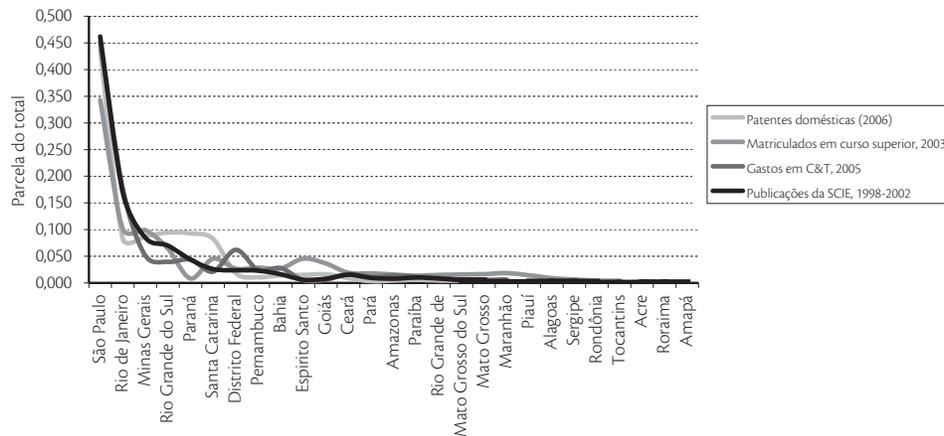
“São Paulo é outro país”⁹³

O estado de São Paulo, no Sudeste do país, reúne mais de 20% da população brasileira. Quase 11 milhões de pessoas vivem na região metropolitana de São Paulo, uma das cinco maiores cidades do mundo.⁹⁴ O estado é responsável por mais de um terço do PIB brasileiro. Como resultado de sua demografia e poder econômico, São Paulo domina a ciência e inovação no Brasil e gasta mais em pesquisa e desenvolvimento do que qualquer país latino-americano, excluindo o Brasil. Das oito universidades brasileiras que mais publicaram (Tabela 4), cinco estão em São Paulo. Uma única universidade paulista, a USP, responde por mais de um quarto da produção científica total do país e o estado possui o maior número de empresas inovadoras.

Para determinar o peso do predomínio de São Paulo, tomou-se por base uma série de indicadores de ciência e inovação – patentes domésticas, matrículas em educação superior, gasto público total (federal e estadual) em ciência e tecnologia e número de publicações indexadas pelo SCIE – e calculou-se a parcela do total das atividades que cabe a cada estado.

A Figura 9 mostra os resultados. Os estados são ordenados no eixo horizontal de acordo com sua média dessas quatro medidas de atividade em ciência e inovação. O eixo vertical mostra a parcela que corresponde a cada um deles. O que é surpreendente em relação a esse gráfico é que ele revela uma clássica distribuição do tipo ‘cauda longa’. A distribuição normal, usada para caracterizar muitos fenômenos – como Q1 ou altura – é centrada em um valor médio, e ocorrências extremas são raras. É essa propriedade que lhe dá sua popular ‘forma de sino’. Popularizadas originalmente como Princípio de Pareto, ou ‘regra do 80-20’ (batizada com o nome do economista Vilfredo Pareto, que formulou essa regra após descobrir que 80% da riqueza estava concentrada em 20% da população) e, mais recentemente, em livros como o de Chris Anderson, *The Long Tail*,⁹⁵ essas distribuições descrevem fenômenos que não estão centrados em um valor médio; em vez disso, valores pequenos são comuns, valores grandes são muito raros e valores medianos não são significativos. A Figura 9 mostra que a atividade de ciência e inovação no Brasil é caracterizada por uma distribuição desse tipo: São Paulo não apenas gasta e produz mais; o estado gasta e produz *exponencialmente* mais.

Claramente, isso também reflete outras concentrações, principalmente de população: São Paulo é muito maior. Com 20% da população nacional, o estado responde por 44% das patentes domésticas, 45% do gasto total com ciência e tecnologia e 46% das publicações indexadas pelo SCIE.

Figura 9 Distribuição de atividades de Ciência e Tecnologia no Brasil


Fonte: Patentes – INPI; Matriculados em curso superior em C&T – MCT; publicações do SCIE – ISI⁹⁶

A maior implicação dessa análise para o sistema de ciência e inovação brasileiro é reforçar o ponto levantado anteriormente: médias são profundamente duvidosas. São Paulo é realmente outro país.

Há diversas razões para o sucesso científico do estado. Com as plantações de café, no início, e depois com a indústria, São Paulo é um dos estados mais ricos desde o fim do século 19. No começo dos anos 1880, sua taxa de alfabetização era de 42%, enquanto no resto do país essa taxa era de 15,3%⁹⁷. Os imigrantes que vieram para São Paulo no início do século 20 povoaram a USP e galvanizaram a elite local, fazendo da Universidade uma instituição de classe mundial desde o início.⁹⁸ Mas é o compromisso de longo prazo com o financiamento para ciência em nível estadual que diferencia São Paulo dos outros estados.

A FAPESP foi criada em 1962 com um orçamento de US\$ 2,6 milhões – soma considerável para a época. Antes disso, o governo do estado havia assumido o compromisso de reservar 1% de seu PIB para investimentos em ciência e tecnologia. Como mostra a Figura 9, esse volume de financiamento está em uma escala que nenhum outro estado atinge, mesmo atualmente, e foi liberado com uma regularidade anual jamais igualada pelos financiamentos federais – que costumavam flutuar.

Por todo o estado, atividades no campo da ciência e tecnologia estão concentradas em uma série de pólos metropolitanos, a seguir apresentados.



Campinas

Em julho de 2000, a revista *Wired* ungiu a Universidade Estadual de Campinas, Unicamp, como o MIT brasileiro.⁹⁹ Fundada em 1966, a universidade contribui com 17% das publicações brasileiras indexadas e com 10% dos doutores do país. Destaca-se entre as demais universidades do Brasil por abrigar quase tantos estudantes na pós-graduação (cerca de 15.000) quanto na graduação (cerca de 17.000). A Unicamp faz mais pedidos de patente do que qualquer outra universidade brasileira, dos quais 40% provêm do Instituto de Química. Sua incubadora, *Inova*, está funcionando desde 2003 e já merece créditos por um conjunto de empresas bem sucedidas, como a *Allelyx*.

Allelyx

*Fundada em Fevereiro de 2002 por um pequeno grupo de biólogos moleculares, a Allelyx hoje emprega mais de 110 pessoas em Campinas. É uma empresa totalmente brasileira que trabalha com vários parceiros internacionais. Líderes em genômica de plantas, os fundadores foram responsáveis em parte pelo seqüenciamento da bactéria *Xylella fastidiosa* – que causa prejuízos de milhões ao plantio de frutas cítricas – descoberta que lhes rendeu a primeira página da revista Nature em Julho de 2000¹⁰⁰.*

Apesar desses avanços, Campinas ainda é mais conhecida por seus *clusters* de telecomunicação e TI e atrai uma multidão de multinacionais conhecidas da área de eletrônica de alta tecnologia, como IBM, Lucent, Samsung, Motorola, Dell, Huawei, 3M e Texas Instruments.

Outro valioso trunfo é o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, até recentemente o único a trabalhar com essa fonte de luz (um tipo de acelerador de partículas) no hemisfério Sul. O laboratório também conta com um centro para microscopia eletrônica com o mais poderoso microscópio da América Latina e abrigará também o novo Centro de Ciência e Tecnologia do Etanol.

A cidade de São Paulo

A Universidade de São Paulo atende a 75.000 alunos em 11 *campi*, quatro dos quais estão na cidade de São Paulo. A universidade produz um quarto das publicações científicas brasileiras. Os índices *Times Higher* e *Sahngshai Jiao Tong* colocam a USP entre as 20 melhores universidades do mundo. A cidade é um pólo de escolas de medicina e pesquisas na área de saúde e conta com institutos de ponta, como o Instituto do Coração (Incor), centro de excelência em medicina cardiovascular. Há uma gama de outros institutos importantes no campus da USP, como o prestigiado Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e o Centro de Pesquisas de Energia Nuclear (IPEN).

São José dos Campos

Cidade de porte médio situada a uma hora de São Paulo, abriga o mais importante *cluster* de engenharia aeronáutica e de ciências espaciais do país. Além de sediar o Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA), São José dos Campos abriga também o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), um centro educacional de ponta na área de engenharia espacial.

Embraer

Se você teve a sorte de voar a bordo de um jatinho particular, ou passear num helicóptero, é provável que tenha viajado em um avião da Embraer. Enquanto Boeing e Airbus são nomes familiares, a Embraer é menos conhecida, apesar de ser a quarta maior fabricante de aviões do mundo. Com 24.000 empregados, dos quais 20% trabalham em P&D, é um dos mais significativos inovadores industriais do Brasil. Desenvolvida originalmente a partir do centro de pesquisas militares, o CTA, a Embraer foi privatizada em 1994 e, de modo pouco usual para as empresas brasileiras da sua época, tem sido administrada como uma multinacional desde o começo.

Desde o início dos anos 1960, São José dos Campos tem sido o lugar primordial para pesquisas espaciais no Brasil – o que se formalizou com a criação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em 1971. Um dos mais importantes atores no campo da ciência e inovação no país, o INPE possui um dos oito supercomputadores para previsão climática avançada que existem no mundo e tem sido importante na observação e pesquisa de mudanças climáticas. O Instituto mantém um grande número de parcerias com Ásia, Europa e Estados Unidos.

Os outros dois pontos que mais claramente marcam o mapa da ciência e inovação no Brasil são os estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais.

Rio de Janeiro

As atividades de ciência e inovação estão fortemente concentradas na capital do estado, também chamada Rio de Janeiro. A antiga capital pode mais conhecida por suas praias, biquíni fio-dental, Carnaval e Maracanã, mas é um dos mais fortes centros de ciência e tecnologia no país. Suas maiores atrações incluem a Fiocruz, ou Fundação Oswaldo Cruz, que produz mais de 60% das vacinas brasileiras e é um importante pólo de pesquisas para confecção de novos medicamentos.



A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – antiga Universidade do Brasil – é responsável por 9% da produção científica nacional. Embora haja outras importantes instituições científicas na cidade, tais como o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), a Academia Brasileira de Ciências e numerosas outras universidades, como a PUC - Rio, há um forte *cluster* ao redor da UFRJ, na Ilha do Fundão, forjado por uma parceria histórica em energia e engenharia entre o CENPES, ou seja, o instituto de pesquisa da Petrobras, e a COPPE, a bem cotada escola de pós-graduação em engenharia da UFRJ.

Minas Gerais

Segundo estado mais populoso, Minas Gerais enriqueceu graças a sua riqueza mineral. Belo Horizonte, capital do estado, concentra instituições educacionais e forte *cluster* automotivo. Além disso, Minas Gerais tornou-se conhecida por sua indústria de biotecnologia. Pelo menos 60 empresas de biotecnologia estão baseadas em Belo Horizonte e nas suas cercanias. Muitas delas trabalham em *kits* diagnósticos e produtos farmacêuticos, mas há um número crescente atuando em outras áreas, incluindo fitoterapia, TI aplicada e química fina. Em 2007, a bem sucedida incubadora mineira Fundação Biominas, que graduou mais de 20 empresas em seus dez anos de vida, mudou seu nome para '*Habitat*'.¹⁰¹

Santa Rita do Sapucaí – 'Inovação comunitária' em telecomunicação

Quando Sinhá Moreira, a bem relacionada esposa de um diplomata americano, deixou o marido e seu posto no Japão e retornou a Santa Rita do Sapucaí, em 1959, ela ficou alarmada com a quantidade de jovens que deixava a cidade. A cidade precisava de um futuro, e Sinhá acreditava que no Japão ela o havia visto: o futuro era a eletrônica.

Usando seu próprio dinheiro, Sinhá montou a primeira escola de graduação em eletrônica da América Latina, a Escola Técnica de Eletrônica-EET. O burburinho em volta da eletrônica logo captou a imaginação da população. Seis anos depois, o Instituto Nacional de Telecomunicações (INATEL) foi estabelecido – essa foi a primeira instituição a ensinar eletrônica no interior.

Algumas vezes chamada de 'Vale da Eletrônica', Santa Rita do Sapucaí desde então deu origem a mais de 120 empresas de alta tecnologia, que dizem empregar metade de sua população ativa. Em 2006, a indústria de telecomunicações da cidade teve uma renda de US\$ 380 milhões¹⁰².

O Sul

Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul são conhecidos pelo grande número de descendentes de italianos, alemães e portugueses. A região apresenta os melhores índices de desenvolvimento humano e alguns dos melhores indicadores de qualidade de vida no Brasil. Atividades inovadoras estão concentradas em torno das capitais estaduais, Curitiba (Paraná), Florianópolis (Santa Catarina) e Porto Alegre (Rio Grande do Sul). Mas há ainda importantes centros secundários, como Londrina, no Paraná, e Joinville, em Santa Catarina.

Curitiba

Curitiba é bem conhecida por seu planejamento urbanístico e sua política ambiental. A cidade baniu sacos plásticos muito antes da maioria das capitais europeias ter sequer considerado a opção e seu esquema de reciclagem funciona desde o final dos anos 1980. Nem uma folha de grama parece estar fora de lugar no imaculado centro da cidade. Seus pontos de ônibus tubulares de vidro são parte de um sistema de transporte integrado tão bem sucedido, que 75% dos que vão para o trabalho preferem utilizá-lo, apesar de a maioria possuir automóvel. A cidade criou a Universidade Livre do Meio Ambiente¹⁰³ em 1992, a qual provê cursos na área de sustentabilidade ambiental para todos, de estudantes regulares a funcionários públicos.

A Universidade Federal do Paraná é uma das mais antigas do país – alguns insistem que é a mais antiga. Uma das mais famosas histórias de sucesso paranaenses dos últimos tempos é a Bematech, empresa de eletrônica que negocia equipamentos de automação comercial e que cresceu da incubadora universitária para tornar-se uma empresa global, cujas receitas atingiram R\$ 89 milhões em 2003.¹⁰⁴ Outras histórias de sucesso incluem a Positivo – empresa conhecida por seus negócios lucrativos na área de educação superior privada e por ter causado impacto no mercado da computação. Embora computadores de marcas conhecidas globalmente sejam comuns no Brasil, a Positivo acuou o mercado de computadores pessoais, ao desenvolver uma máquina que pode ser comprada a crédito por apenas us\$ 30 ao mês. Seu sucesso é baseado em uma tecnologia de baixo custo e um modelo de negócio adequado ao estilo de vida brasileiro. Por exemplo, seu Centro de Mídia Televisivo combina um PC com a função de televisor que é bastante útil a famílias de baixa renda. Conforme a demanda cresce, a empresa aumenta seu interesse pelo mercado de *laptops*. Alguns analistas atribuem seu sucesso a uma profunda compreensão das mudanças que estão ocorrendo no Brasil: “O sucesso da Positivo é simples. A Dell viu o país como algo estático, enquanto a Positivo o vê como algo dinâmico.”¹⁰⁵



Florianópolis

Com 40 praias e a reputação de ser um dos mais procurados destinos turísticos no Brasil, Florianópolis, ou Floripa, como é popularmente chamada, pode parecer um lugar improvável para inovação. Conhecida mais pelo *surf* do que pela ciência, Florianópolis é uma ilha – ligada ao continente por uma ponte –, onde grande parte de seus 400.000 habitantes vive, e mais de 60% da região da cidade é uma reserva natural. Florianópolis é, contudo, um centro de excelência em engenharia no Brasil. A cidade exibe 16 universidades e cinco universidades técnicas. A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) é uma das cinco melhores universidades de tecnologia e engenharia do país, com 2.000 estudantes de doutorado matriculados em 2007 – 1.000 deles em ciência e engenharia.¹⁰⁶ Esse capital humano serve de apoio para as 250 empresas de tecnologia instaladas em Florianópolis e cerca de 2.000 delas em todo o estado de Santa Catarina.

A relação muito próxima entre a academia e o setor privado é um dos fatores que contribuem para o sucesso de suas incubadoras. O parque tecnológico ALFA, fundado em 1993, abriga 60 empresas de alta tecnologia e sua receita atinge mais de US\$ 150 milhões. A incubadora CERTI, da UFSC, graduou algumas das empresas mais influentes em alta tecnologia. Um exemplo é a Nano (Endoluminal), que desenvolve e produz minúsculos (embora não de escala nano) dispositivos médicos de titânio para tratamento de aneurismas, que podem ser introduzidos com mínima invasão, via artéria femoral. Atualmente, gira um capital de R\$ 4 milhões e é uma das 12 empresas no mundo a produzir esse mecanismo.

Apesar de restrições à produção por causa das severas leis antipoluição e de um mercado local restrito, a Nano se sente tentada a sair de Florianópolis. Não é para menos. A qualidade de vida na cidade é uma das melhores do Brasil, fator com que a iniciativa *Sapiens Park* está contando. Parques científicos evocam imagens de instalações com janelas sem grade assentadas sobre terra barata ao redor de cidades. O *Sapiens Park* irá revolucionar essa idéia. Até 2020, deverá se tornar a primeira ‘reserva de biosfera urbana’ do mundo. Integrando infra-estrutura científica com negócios de alta tecnologia, turismo sustentável, educação e serviços comerciais, espera-se que o parque gere US\$ 600 milhões em financiamentos e atraia 400 empresas inovadoras.

O Nordeste

Um novo mapa do país está sendo desenhado – e nesse novo mapa, o maior parque de informática do Brasil é no Recife, não em São Paulo, nem mesmo no Rio.

Silvio Meira, Cientista Chefe, CESAR, Recife

No início dos anos 1990, o Departamento de Ciências da Computação da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), na pouco desenvolvida região Nordeste do Brasil, era um dos melhores do país. Contudo, isso era um problema. A vasta maioria dos graduados deixava a região em busca de lucrativas oportunidades de trabalho no sul do país ou no exterior, drenando cérebros valiosos em uma região que necessitava deles desesperadamente. Como o Nordeste precisava criar um incentivo para que essas pessoas ficassem, um pequeno grupo de professores na UFPE criou o Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR). De cinco pessoas e R\$ 12.000,00 em 1996, a incubadora privada sem fins lucrativos atingiu a receita de R\$ 50 milhões em 2007, com mais de 600 funcionários.

Em 2001, no local onde funcionava o antigo e dilapidado porto de açúcar, foi criado o parque de TI, o Porto Digital, com uma dotação governamental de R\$ 33 milhões. Isso conferiu escala aos esforços do CESAR. De três empresas de TIC, o *cluster* do Recife exhibe agora 207, das quais 90% saíram da incubadora CESAR. TIC são responsáveis por 1,8% do PIB do estado, em comparação à média brasileira de 0,8%.

O CESAR está atualmente testando um programa de graduação para 800 estudantes, 200 dos quais foram atraídos de fora do Recife – vindos de lugares tão longínquos como Finlândia, Estados Unidos, Suíça e Índia. O Recife detém, atualmente, talento de classe mundial em Java, *software* aberto, segurança eletrônica e aplicações móveis. Por que seu *cluster* em TI deu tão bons resultados? O cientista chefe, Silvio Meira, atribui o sucesso à escala de colaboração que eles desenvolveram entre as atividades da universidade, o CESAR e a Porto Digital, bem como um desejo de ‘ser global’. Enquanto outras incubadoras brasileiras voltaram-se para o mercado local, o CESAR internacionalizou-se desde o início. Suas três maiores clientes em P&D são a Motorola, a Samsung e a Sony-Ericsson. Mantém parcerias internacionais com a IIT Guwahati, na Índia, com a IAS, na Alemanha, e com o ICDC, no Reino Unido.

Pernambuco ganhou reputação internacional por TI e isso é apenas o começo. Recebendo uma porção considerável dos Fundos Setoriais para P&D e tendo a vantagem de serem de lá os dois últimos ministros da ciência e tecnologia, o estado está agora expandindo seu foco. Há um compromisso do governo federal de liberar US\$ 65 milhões para a criação de um pólo farmacêutico com ênfase em produtos ligados ao sangue para comercialização doméstica, enquanto no oeste do estado uma ‘indústria vinícola tropical’ de alta tecnologia cresceu no Vale do São Francisco, nas cercanias de Petrolina.¹⁰⁷

O Norte

Quando o Instituto Fraunhofer, um dos mais bem sucedidos institutos de pesquisa europeus, escolheu Manaus para sediar seu único centro conjunto de pesquisa brasileiro, em 2006, Hernan Valen-



zuela admite que muitos de seus colegas sulistas não conseguiam acreditar: *“Eles não entendiam por que o Fraunhofer não tinha escolhido algum lugar no sul do país como sede de suas pesquisas com microeletrônica. Isso é algo com que nos deparamos frequentemente – no Sul não se compreende o crescimento científico e tecnológico de Manaus. Por isso, é muitas vezes mais fácil estabelecer projetos de cooperação com parceiros internacionais do que com os próprios brasileiros – não é necessária nenhuma mudança de mentalidade.”*¹⁰⁸

Um porto a 900 milhas da costa, Manaus cresceu no fim do século 19 com a súbita expansão da borracha. A riqueza e o sucesso de Manaus durante o ciclo da borracha são simbolizados pelo teatro Amazonas, instalado no coração da cidade. Meticulosamente construído com materiais embarcados na longínqua Europa que percorriam centenas de quilômetros rio acima – cristal italiano, ferro ornamentado de Glasgow, cerâmica da Inglaterra – é um monumento ao passado da cidade. A história moderna da cidade começou com a criação da Zona Franca de Manaus em 1967, uma zona geográfica subsidiada e livre de impostos, projetada para encorajar o crescimento industrial. Hoje há mais de 450 empresas (incluindo os principais produtores de aparelhos de TV analógica e digital) recebendo incentivos fiscais no Pólo Industrial de Manaus, cuja contribuição para o PNB é de 1,4%.

Manaus está correndo contra o tempo, uma vez que esses incentivos fiscais serão extintos em 2023. Mas, desde a introdução da Lei da Informática no início dos anos 1990 – que estipulava requisitos mínimos de P&D para empresas de TIC –, Manaus beneficiou-se de um investimento considerável. Uma das instituições privadas e não lucrativas que floresceram com a introdução da Lei da Informática foi o centro de pesquisas Genius. Na vanguarda de outros centros de P&D em Manaus, o Centro especializa-se em eletrônica embarcada e interpretação de sinais. Seu P&D abrange desde a criação de novos marca-passos e dispositivos de inteligência militares a *software* para competições de *karaokê*.

Outra grande esperança para a região é a biotecnologia. A base de pesquisa da região é pequena, mas de boa qualidade. O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) foi inaugurado em 1954 e é hoje um líder mundial em biologia tropical. Aproximadamente 200 cientistas e cerca de 500 estudantes trabalham para manter constantemente atualizado o catálogo de mais de 599 tipos primários e 2.000.000 de espécies. Para Adalberto Val, diretor do INPA, se há barreira ao desenvolvimento científico futuro na região, essa barreira é o capital humano – são necessários mais cérebros locais: *“A Amazônia é singular. Nós temos uma enorme riqueza de demandas e questões científicas, só não temos cientistas! Na Amazônia inteira há apenas 3.000 cientistas”*.

Em 2002, o Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA) foi inaugurado. O enorme prédio branco, adornado com gigantescas mudas de espécies nativas, foi construído como parte do Programa Nacional de Ecologia Molecular para o Uso Sustentável dos Recursos da Biodiversidade da Amazônia

(PROBEM), custou US\$ 5 milhões. O centro abriga 26 laboratórios e é o núcleo de um pólo crescente de desenvolvimento de cosméticos e alimentos funcionais. Atrai cientistas de todo o Brasil, mas isso não basta: se a Amazônia pretende atingir seu potencial, deve crescer, atrair e reter os melhores. Esse desafio está no coração de uma nova estratégia, lançada em maio de 2008 pela Academia Brasileira de Ciências (ABC), para o desenvolvimento científico e tecnológico da região, que propõe uma “revolução científica e tecnológica para a Amazônia”. O projeto deverá incluir a criação de centros de ciência aplicada para cobrir áreas como água, áreas degradadas, biodiversidade, biotecnologia e energia renovável, em parceria com empresas. O objetivo é promover o desenvolvimento integrado das cadeias produtivas de vários produtos, desde farmacêuticos a serviços ambientais.

Brasília: conquistando o interior?

Esforços brasileiros para ‘desconcentração’ do conhecimento e de recursos não são novidade. Em 1960, o país inaugurou sua novíssima capital, Brasília, construída no interior do estado de Goiás, a 1.000 quilômetros da antiga capital, Rio de Janeiro. Com a população do país concentrada na costa Sudeste, foi vista como uma maneira de interiorizar o Brasil. A cidade levou apenas cinco anos para ser construída, com o então presidente Juscelino Kubitschek prometendo “cinquenta anos em cinco”. Um sonho modernista, Brasília foi construída com base nos ideais de Le Corbusier em uma tela branca (uma área vazia e plana, que pertencia ao Governo Federal). A vida mundana das ruas, a corrupção e o burburinho que nelas existiam eram coisa do passado, com ruas projetadas apenas para carros. Todos os endereços são siglas, abreviações e números. Espaços públicos são oficiais e simbólicos: os incríveis prédios administrativos e culturais modernistas de Oscar Niemeyer povoam a superdimensionada Praça dos Três Poderes. Para James C. Scott, é “quase como se os fundadores de Brasília, em vez de terem planejado uma cidade, na realidade planejaram evitar uma cidade”. Esforços para controlar o desenvolvimento dessa cidade utópica estagnaram-se e, em 1980, mais de três quartos dos habitantes de Brasília estavam vivendo em assentamentos não planejados.

Hoje, Brasília é uma capital próspera, um tanto incomum, com uma população de pouco menos de 2,5 milhões de habitantes, com uma das mais altas rendas per capita do país e com instituições de ensino superior de alta qualidade. Com Brasília, o país conseguiu conquistar o interior e começou a mudar seu foco para além da populosa costa. Mas fez isso de maneira que pode ser considerada totalmente em desacordo com o resto do Brasil.¹⁰⁹

Como a história de Brasília exemplifica, o desejo dos formuladores de políticas de difundir riqueza e conhecimento pelo país não é algo novo. Se se olhar para o que é geral no Brasil, sem considerar o que é específico, ignoram-se muitos lugares que estão emergindo no mapa brasileiro da ciência e



inovação. Mudanças significativas em financiamento e programas ambiciosos de redistribuição, sem dúvida, galvanizarão novos centros. Mas, ao mesmo tempo, as agudas variações regionais e o mapa da desigualdade no Brasil continuam mudando muito lentamente.



4. Negócios

Ser recebido na porta do escritório principal da Petrobras, no Rio de Janeiro, por homens vestidos de anjos, carregando panfletos em forma de nuvens sobre como ter um bom dia, é normal na jornada de trabalho dos funcionários da empresa. É um pouco incomum para os visitantes, que ficam ainda mais surpresos ao ver um grupo de executivos bem vestidos em volta de um instrutor de ginástica para seus exercícios da manhã. Na busca por melhorar sua *performance*, a Petrobras absorveu inovações de todo o mundo. O presidente Lula disse recentemente, em tom de brincadeira, que a Petrobras se tornou tão bem sucedida que poderia ser melhor para o País se ela escolhesse o presidente. Com ganhos brutos de R\$ 21,5 bilhões em 2007 a Petrobras esteve nas manchetes no começo de 2008 quando anunciou a descoberta de novas jazidas de petróleo que colocam o Brasil entre os países possuidores das maiores reservas do mundo.¹¹⁰ Seu sucesso é baseado, pelo menos em parte, em tecnologias pioneiras de exploração de petróleo em águas profundas e em algumas das mais avançadas técnicas de engenharia do mundo. Para gerar essas inovações, a empresa investe entre 1 e 2% de seus lucros em Pesquisa e Desenvolvimento – algo em torno de R\$ 1,7 bilhões – o que a coloca entre as empresas que mais investem em P&D no mundo, resultando em um alto número de registro de patentes triádicas¹¹¹ no país.¹¹² O CENPES, seu centro de pesquisas no Rio de Janeiro, que já é grande, está dobrando de tamanho. Mais 180.000 m² serão adicionados à área existente para abrigar mais de 500 projetos de P&D e 2.000 pesquisadores.

A maioria das pesquisas feitas pela Petrobras continua enfocando petróleo e gás, mas isso está começando a mudar. Segundo Ricardo Castello-Branco, gerente de P&D para energia e desenvolvimento sustentável, pesquisas com biocombustíveis compõem 5% do total do orçamento de P&D e o objetivo é duplicar esse valor nos próximos cinco anos. Grande parte da expansão do espaço físico do CENPES abrigará pesquisas com hidrogênio e energia eólica e solar. A Petrobras faz parte do Índice *Dow Jones* de Sustentabilidade desde 2006 e, em 2008, um índice internacional lhe concedeu o título de empresa de petróleo mais sustentável do mundo.¹¹³ Como explica um químico veterano: “Sustentabilidade é a coisa do momento, em todo o lugar – toda nova coisa, novo processo, tem que ser sustentável.... Antes, cinco anos atrás, nós tínhamos as regras, mas não tínhamos a consciência”.

Quão representativa é a Petrobras, considerando-se o setor privado? Este Capítulo provê uma análise da escala e das características de P&D no setor privado, assim como uma análise das condições para empreendedorismo no Brasil. Com um conjunto de políticas sendo introduzidas pelo governo, em meio a um cenário mundial em rápida mudança, também se pergunta como essas tendências vão se desenvolver nos próximos anos e quais as vantagens específicas e os desafios do setor privado brasileiro em P&D.

Heróis locais

A Petrobras é uma entre outras bem sucedidas empresas nacionais que estão se tornando multinacionais, cujos negócios se baseiam em recursos e bens naturais. Elas são responsáveis pela maior parcela da P&D privada brasileira. Nesse grupo, incluem-se a companhia de minérios Vale (antiga Vale do Rio Doce) e a siderúrgica Gerdau. Uma parte das empresas que investem em P&D são ex-estatais, como a Embraco, que produz um dos melhores compressores do mercado em termos de eficiência energética. Não é apenas a Petrobras que tem foco em novas tecnologias ambientais. Mais de 85% da energia elétrica é fornecida por hidrelétricas e há consideráveis oportunidades em tecnologias limpas exploradas por grupos como o centro climático da COPPE no Rio de Janeiro.

Agricultura pode parecer uma estranha inclusão em um Capítulo sobre negócios e inovação, mas o agronegócio brasileiro contribui com quase um terço do PNB e grande parte dele constrói-se sobre ciência e tecnologia. Com exportações agrícolas que somaram US\$ 30 bilhões em 2004, o Brasil é o maior produtor de laranja e café no mundo, tem os maiores estoques de carne bovina e frango e produz mais de 20% de grãos de soja do planeta. Mesmo assim, ainda detém a maior extensão de terras para cultivo. Quando Michael Shearn, do *Foreign Agricultural Service* norte-americano, visitou o Brasil em 2003, relatou que *“o futuro da agricultura no Brasil tem enorme potencial e (...) estimativas anteriores sobre o escopo para possível expansão agrícola foram grosseiramente subestimadas”*.¹¹⁴

Muito desse sucesso é atribuído à Embrapa. Criada em 1973, a empresa conta com uma rede de 37 centros de pesquisa e 2.221 pesquisadores, mais da metade dos quais com doutorado. Recebe mais de 13% de financiamento federal para P&D e tem o crédito de ter revolucionado a produção de soja, ajudando o Brasil a se tornar um dos mais eficientes produtores no mundo. A ciência por trás do agronegócio, bem como o processo de cultivo em larga escala, estão se voltando cada vez mais para a alta tecnologia. Como explica o professor Cassiolato: *“Aqui os tratores tem painéis de controle como o de um jumbo – ligados a satélites que informam a umidade do solo”*.¹¹⁵

Os bens naturais da Amazônia também estão favorecendo a inovação. A sede da Natura, a maior empresa brasileira de cosméticos, em Campinas, parece mais uma escultura do que uma fábrica.¹¹⁶ Suas arrebatadoras curvas de concreto e enorme fachada de vidro formam um prédio projetado com base em conceitos ecológicos. O crescimento anual da Natura no ano passado foi de 11% e a empresa agora lança bem mais de 200 novos produtos por ano. Quando Daniel Gonzaga, Chefe de Pesquisa e Tecnologia, assumiu o cargo em 2003, a companhia contava com 90 pesquisadores. Hoje, há 210 pesquisadores e ela gasta entre 2,5% e 3% de suas receitas em P&D. A Natura opera em um setor extremamente competitivo e sua marca e missão são fortemente baseadas na biodiversidade única do Brasil, particularmente da Amazônia, onde eles mantêm um laboratório satélite desenvolvendo pesquisas com óleos e sabões naturais. São sólidas suas ligações com universidades brasileiras, notadamente em Campinas,



onde estão construindo um novo centro de pesquisa como parte de um plano de diversificação para a produção de alimentos funcionais – ou nutracêuticos –, mercado também em expansão.

A Natura realizou um esforço sistemático para aprender com outras empresas inovadoras como Procter and Gamble e Nokia e projetou um “modelo de hélice tripla de sustentabilidade econômica, ambiental e social”. Ela está baseando seus próximos passos nos princípios de ‘inovação aberta’ com o objetivo de realizar 50% das pesquisas externamente. Uma seção em seu *website* propõe problemas de pesquisa e desafia acadêmicos e demais interessados a respondê-los, como o modelo Innocentive.¹¹⁷ Essa abordagem aberta parece funcionar. Gonzaga revela que “apenas no último ano, oito grandes idéias surgiram por intermédio do *website*”.

Fraquezas subjacentes

No entanto, empresas como essas são ainda mais exceção do que regra no Brasil. O país abriga filiais de muitas das maiores multinacionais do mundo, que desenvolvem baixo grau de P&D no Brasil, mesmo se comparado com China e Índia. Como explica o ex-diretor da Motorola, Flávio Grynzspan: “[Inovação fora da sede] é, primordialmente, busca por talento, mas o talento brasileiro não é tão único a ponto de fazer disso um argumento incontornável”.

Certamente, o tamanho do *pool* de talentos é bem menor. Uma vez instaladas no país, há uma exigência legal para que multinacionais gastem uma parcela de suas vendas em P&D – quantia que varia de acordo com o setor, dependendo dos Fundos Setoriais. É por isso que a Motorola tem que investir 3% de suas vendas em P&D e tem em torno de 400 engenheiros realizando pesquisa de fronteira, de nível mundial. O papel que essa medida está desempenhando para a formação de capacidade é menor do que se poderia imaginar, já que, como observa Grynzspan, muitas firmas não estão integradas ao sistema de inovação. “A Motorola pode fazer muito mais pelo Brasil, mas o Brasil precisa saber o que pedir. Normalmente, o país não aproveita o potencial das multinacionais, ele as vê como ‘estrangeiras’ e não como um ativo nacional”.

A intensidade da P&D no setor privado doméstico, em geral, continua fraca. Uma recente pesquisa sobre inovação nas empresas brasileiras mostrou que apenas um terço das empresas com mais de dez pessoas atua em inovação. A maior parte da inovação dá-se em processos e não em produtos. Inovações em processos são tipicamente direcionadas a diminuir custos de produção pela adoção de tecnologias já existentes, em vez de criar possibilidades tecnológicas genuinamente novas.¹¹⁸ Apenas cerca de 7% das firmas brasileiras focalizam somente inovação em produtos, enquanto que o dobro delas, 14%, dedica-se exclusivamente à inovação em processos. Outras 14% desenvolvem uma combinação dos dois tipos.¹¹⁹ Apenas um quarto dos cientistas brasileiros trabalha no setor privado

– comparado a quatro quintos na Coreia ou nos Estados Unidos – e, desses, menos de um em dez tem diploma superior ao de graduação.¹²⁰

Uma série de fatores históricos explica a decepcionante *performance* do setor privado brasileiro em termos de inovação. Primeiro, a estrutura empresarial da economia brasileira tem sido dominada por empresas familiares relativamente pequenas, enquanto as taxas de inovação tendem a ser mais altas em firmas maiores (Tabela 12)¹²¹.

Tabela 12 As 25 instituições brasileiras de pesquisa mais prolíficas, 1991-2003

Tamanho da empresa (número de empregados)	Porcentagem de todas as empresas acima de 10 empregados	Taxa de inovação 2003-2005 (produção e processos)
10-29	65,6%	29,8%
30-49	14,1%	31,9%
50-99	10,9%	41,0%
100-249	5,8%	55,9%
250-499	2,0%	65,3%
Acima de 500	1,7%	79,6%

Fonte: IBGE¹²²

Segundo, o Brasil seguiu uma estratégia de crescimento fechada, voltada para dentro, de ‘industrialização de substituição de importações’, até o final dos anos 1980. Como resultado, muitas firmas não foram expostas à competição com as grandes empresas. Taxas de inovação são maiores em empresas que operam em mercados em que a fatia de mercado de empresas internacionais também é grande, o que sugere que competição internacional é um importante motor para a inovação.¹²³

Terceiro, instabilidade econômica e política, incluindo alta inflação e o baixo grau de crédito do Brasil, reduziram investimentos em inovação no setor privado. Isso deixou um legado de relativamente baixo investimento no setor privado e uma forte dependência em intervenção governamental. Em 2004, quase 60% do gasto em P&D era proveniente de fontes estatais, com a maior parte sendo gasta indiretamente por universidades públicas ou diretamente por instituições governamentais. Apenas uma pequena fração foi para o setor privado.



Políticas para estimular a inovação

O governo está consciente de que o fraco desenvolvimento do setor privado precisa ser melhorado e um conjunto de medidas foi criado para fazer frente a esse problema na última década. Uma das mais importantes é a Lei da Inovação, concebida no fim dos anos 1990. Depois de anos de debate, foi finalmente aprovada em dezembro de 2004, sendo a primeira do tipo na América Latina. Foi projetada para promover inovação em empresas privadas, bem como incentivar parcerias entre essas empresas, universidades e institutos de pesquisa.

Como resultado da Lei, empresas agora podem obter subsídios para contratar pesquisadores universitários, o que era proibido anteriormente, já que se alegava que recursos públicos estavam sendo canalizados para fins particulares. Rompendo com essa idéia, a Lei permite pela primeira vez que o governo subvencione empresas inovadoras.

A consolidação desse sistema no Brasil está despertando curiosidade ao redor do mundo. Recentemente, em seu discurso intitulado 'Nova Agenda para Prosperidade', o Senador Kim Carr, novo Ministro para Inovação da Austrália, observou que

*O Brasil criou leis que provêem incentivos para cooperação científica entre universidades, institutos de pesquisa e empresas privadas. Se o Brasil pode conseguir que o setor público e privado compartilhem funcionários, financiamento e infra-estrutura, por que nós também não podemos fazer o mesmo?*¹²⁴

Apesar dos aplausos recebidos, implementar esse sistema legal segue sendo um desafio. Como observa Olívio Ávila, Diretor-Executivo da Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (ANPEI)¹²⁵:

Há dez anos nós não tínhamos mecanismos para incentivar a inovação. Agora temos uma agenda nova e um novo marco regulatório – nós temos um menu completo de ferramentas, o desafio é pô-las em prática...

Enquanto alguns acreditam que subsídios diretos rapidamente gerarão resultados em inovação no setor privado, outros continuam céticos e não consideram que incentivos sejam suficientes para mudar padrões de comportamento: empresas que não costumam investir em P&D não serão persuadidas a fazê-lo.¹²⁶

Nós temos boas estratégias e políticas agora – o problema é implementação, e isso cabe ao âmbito institucional e legal. O 'risco sistêmico' da inovação torna as coisas muito difíceis. Se

empresas investem em inovação para ter acesso a subsídios, há um risco considerável de que elas sejam auditadas por um sistema diferente.¹²⁷

Há questões regulatórias a serem resolvidas no que se refere à implementação dessas políticas; no entanto, isso não surpreende, considerada a magnitude do projeto brasileiro. Tomem-se como exemplo empresas que trabalham em setores da economia contemplados pelos Fundos Setoriais. De acordo com a legislação vigente, os cálculos revelam que, proporcionalmente ao tamanho de suas vendas, a Petrobras deve investir aproximadamente US\$ 300 milhões anualmente em projetos de pesquisa com universidades, 30% dos quais devem ser executados em áreas menos desenvolvidas do país. Existe uma significativa proliferação de infra-estrutura científica, mas falta mão-de-obra qualificada em certas áreas. Como explica Ricardo Castello-Branco: “Em algumas áreas nós precisamos urgentemente que o sistema universitário cresça, e rapidamente”.

Pressão para que o sistema nacional de inovação cresça e se torne mais coeso emana de vários ângulos, pois, como visto no Capítulo 2, o Brasil ainda não está alcançando os resultados desejados no campo das patentes. Quais são as perspectivas de longo prazo de que surjam outros casos de sucesso, além da Petrobras e da Natura?

O contexto para empreendedorismo

Nossos empreendedores foram educados em tempo de crise – uma época em que a inflação atingia 30% ao mês. Eles buscam apenas sua sobrevivência. Isso faz com que planejamento de longo prazo seja muito difícil.

Olívio Ávila, Diretor da ANPEI¹²⁸

Na época da queda do regime militar, em meados dos anos 1980, o movimento das incubadoras surgiu como uma reação aos projetos tecnológicos do governo de larga escala da década de 1960. Financiadas por várias agências governamentais, federais e estaduais, e contando com o apoio de uma associação influente, a Anprotec, as incubadoras brasileiras cresceram, em número, a uma taxa de 30% ao ano, desde 1996.¹²⁹ O país conta hoje com mais de 375 incubadoras, das quais mais de 200 criadas nos últimos cinco anos.¹³⁰ De acordo com alguns críticos, apenas uma fração delas provê serviços de qualidade e é bem sucedida.

Incubadoras famosas incluem a do Instituto de Tecnologia do Paraná, lar da Bematech, cujas impressoras fiscais renderam à empresa uma receita de mais de US\$ 100 milhões em 2007; a incubadora CELTA da fundação catarinense CERTI, vencedora do prêmio Anprotec de melhor incubadora de 2006; a INOVA, agência de inovação da Unicamp, que detém o maior número de patentes registra-



das no Brasil e é a maior incubadora da América Latina; a Gênese, da PUC - Rio; e a CIETEC, situada no triângulo entre a USP, o IPEN e o IPT.

Embora a infra-estrutura dê suporte, ainda existem muitos desafios para que se convençam cientistas acerca dos méritos e do potencial de se aliar busca do conhecimento com busca de riqueza. Silvio Meira, cientista chefe do CESAR, observa que:

Nós ainda estamos no ponto em que um grande número de professores acha que devem ser monges franciscanos, que devem ser pobres e sem nenhuma relevância política, econômica ou institucional. Mas no meu grupo da universidade, pelo menos, isso não é mais verdade, você não é condenado à morte, ou ao inferno, porque dirige uma BMW, como eu!

Indicadores sugerem que o Brasil não é um lugar fácil para se começar um negócio, ocupando a 122ª posição entre 178 países.¹³¹ No entanto, duas tendências transformadoras podem revolucionar o contexto para empreendedorismo. Primeiro, no nível macroeconômico, a economia brasileira alcançou muito mais solidez nos últimos anos. Em maio de 2008, o Brasil recebeu o ‘grau de investimento’, por duas agências de *rating*, conforme destacado neste trabalho. Um país tradicionalmente devedor tornou-se destino de divisas estrangeiras.¹³² O investimento direto externo bruto no país mais que dobrou entre 2006 e 2007, passando de US\$ 33,4 bilhões para US\$ 72,7 bilhões.¹³³

Segundo, no nível microeconômico, está havendo crescimento nos investimentos de risco no país. Como observa o Professor Pimenta-Bueno, da PUC - Rio, “há alguns anos, o Brasil era um deserto para o mercado de capitais, mas, nos últimos 2-3 anos, o conceito de capital de risco no país sofreu uma grande transição, de mero diletantismo intelectual passou a se tornar realidade”. A maior parte do capital de risco é tardia – mais preocupada em aumentar a escala dos negócios já existentes do que com a criação de novos – e apenas uma parcela muito pequena está voltada para ciência e tecnologia. No entanto, atores privados estão abrindo caminhos, sejam multinacionais como a Intel, que montou um fundo de risco no Brasil no valor de US\$ 50 milhões em 2006, e fundos de capital de risco, como a britânica Imprimatur, que abriu um escritório no campus da Unicamp, ou atores brasileiros como a Votorantim e a Fir Capital. As expectativas são altas e crescentes. Um novo *seed fund*, que conta com o apoio do governo federal, gerenciado pelo BNDES, abriu em 2008 e fez seus primeiros investimentos da ordem de R\$ 80 milhões neste ano. A FINEP também financiará a criação de *seed funds* no nível estadual.¹³⁴

Para a *Cortex Intelligence*, empresa recém-saída da incubadora Gênese da PUC - Rio, o maior problema para *startups* não é o acesso a capital, mas acesso a capital humano. O sucesso da empresa deve-se ao desenvolvimento do primeiro sistema brasileiro de Inteligência Competitiva. Sua plataforma para texto e *data mining* tornou-a líder no mercado de língua portuguesa e,

confrontada com concorrentes como a IBM, média e ascendente no mercado de língua inglesa. Mas não tem sido fácil encontrar pessoal com perfil adequado para expandir a empresa. Como afirma o gerente de projetos Eduardo Rodrigues: “nós precisamos de pessoas com um perfil bastante específico, difícil de ser encontrado; eles precisam ‘comprar o sonho’. Mas, aqui, os jovens ainda querem trabalhar para as grandes empresas: Petrobras, Shell, esse é o sonho. Eles não sabem que esse outro mundo existe”.

A cultura para empreender dá sinais de melhoria graças às histórias de sucesso, às oportunidades para incubadoras e, acima de tudo, à conjuntura macroeconômica que agora permite ao brasileiro planejar o longo prazo. Há um conjunto forte e diversificado de leis direcionadas a aumentar os baixos investimentos nacionais privados com P&D, mas são complexas, e medir o verdadeiro impacto dessas iniciativas pode levar anos. Mudanças culturais são tão necessárias quanto instrumentos políticos, mas são mais difíceis de serem previstas ou impostas. Ciência e inovação, pesquisa e desenvolvimento, tanto na Academia quanto na indústria, não acontecem em um vácuo; estão sujeitos à influência de uma série de forças socioeconômicas, políticas e culturais, assunto do próximo Capítulo.



5. Cultura

Os foliões que desfrutaram do mundialmente famoso Carnaval carioca habituaram-se a ver coisas bastante estranhas. Portanto, quando, em 2004, foram agraciados com a visão de uma escola de samba recriando acontecimentos científicos memoráveis – de Santos Dumont à ovelha Dolly – provavelmente nem piscaram. A inspiração para essa inusitada *performance* veio de um grupo de cientistas da UFRJ, que juntaram esforços com carnavalescos para dar um novo toque ao envolvimento do público com a ciência. A idéia pode não ter sido suficiente para garantir a vitória (eles foram eleitos vice-campeões, perdendo para a campeã reinante Beija-Flor), mas bastou para chamar a atenção de formuladores de políticas ávidos para criar laços entre ciência e cultura popular. “A fim de estimular inovação, é necessário criar uma mentalidade favorável no público”, afirma Ildeu Castro Moreira, da Secretaria de Inclusão Social e Científica do MCT.¹³⁵

Essa é uma verdade muitas vezes ignorada. De Galileu a organismos geneticamente modificados (OGM), ciência e inovação sempre foram influenciadas por seu contexto cultural. Esse, por sua vez, freqüentemente reflete inconfundíveis confluências religiosas, históricas, políticas e de valores, específicas de cada país. Em toda discussão sobre ‘sistemas nacionais de inovação’, também é preciso olhar para as culturas nacionais que os cercam e para o grau com que elas enriquecem ou prejudicam seu funcionamento.

Este Capítulo oferece uma breve e inevitavelmente imperfeita imagem de alguns aspectos da cultura brasileira que são relevantes à ciência e inovação: valores, democracia, diversidade e criatividade.

O sistema de valores brasileiro

É possível obter um retrato dos valores que sustentam a ciência e inovação no Brasil, examinando evidências de algumas pesquisas de opinião.

Tradição e modernidade

O Brasil reflete mistura peculiar de tradição e modernidade. De um lado, continua sendo um país muito religioso e socialmente conservador. Por exemplo, em 1997, o *World Values Survey* pediu aos entrevistados que indicassem a importância de Deus em suas vidas, em uma escala de 1 a 10. Um total de 87% dos respondentes brasileiros escolheu o valor máximo de 10.¹³⁶ O índice de Ronald Inglehart, que mede a relação entre valores tradicionais e seculares, baseado em vários itens do *World Values Survey*, mostra que o Brasil se encontra firmemente posicionado no lado tradicional da escala.¹³⁷ Mais recentemente, o *Pew Global Attitudes Survey* perguntou a entrevistados se eles concordavam que ‘acreditar

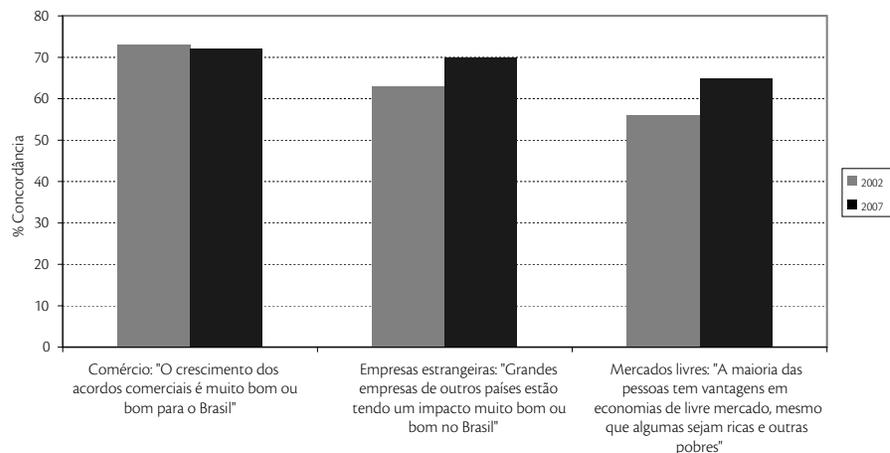
em Deus era uma condição necessária para que uma pessoa tivesse uma boa moral e bons valores'. 83% dos brasileiros concordaram, um dos maiores valores por país fora do mundo islâmico.¹³⁸

Por outro lado, como o próprio Carnaval demonstra, a cultura brasileira é muito mais extrovertida, aberta e tolerante do que essa descrição sugere. Por exemplo, 65% dos brasileiros dizem que a homossexualidade deve ser aceita,¹³⁹ enquanto uma pesquisa Gallup demonstrou que 61% dos brasileiros, mais do que em qualquer país latino-americano, acreditam que 'mulheres fizeram melhor trabalho do que homens na política'. Finalmente, no índice Gallup de Bem-Estar Subjetivo, de 2007, o desempenho do Brasil foi uma grande surpresa. O índice mede a percepção de indivíduos acerca de seu próprio bem-estar, definido a partir de uma série de indicadores (por exemplo, se no dia anterior o respondente achava que tinha sido tratado respeitosamente ou se havia sorrido bastante). Embora haja uma forte correlação entre bem-estar material e bem-estar subjetivo, o Brasil ocupou o 70 lugar do *ranking*, posição bem acima do que sua renda *per capita* poderia prever.¹⁴⁰

Globalização

Sendo o anfitrião original do Fórum Social Mundial, o encontro anual mundial anticapitalista que faz o contraponto ao Fórum Econômico Mundial de Davos, o Brasil tem sido considerado um viveiro de sentimentos antiglobalização. Uma enquete mostra que esse argumento pode estar sendo exagerado. Como mostra a Figura 10, há um sólido (e em alguns casos crescente) apoio aos preceitos básicos da globalização.

Figura 10 Apoio público para a globalização



Fonte: Pesquisa Pew *Global Attitudes* 2007, [HTTP://pewglobal.org/reports/pdf/258.pdf](http://pewglobal.org/reports/pdf/258.pdf)⁴¹



Ambientalismo

Talvez refletindo a florescente ‘economia natural do conhecimento’ descrita neste trabalho, os brasileiros estão se envolvendo cada vez mais com as questões ambientais. Em levantamento da *Pew Global Attitudes Survey*, em 47 países, publicado no ano passado, os brasileiros figuram como os mais preocupados com o aquecimento global, com 88% das pessoas descrevendo-o como um ‘problema muito sério’.¹⁴² A proporção de brasileiros que identificam a degradação ambiental como o primeiro ou segundo maior perigo no mundo atual subiu de 20% em 2002 para 49% em 2007, o maior aumento dentre os países pesquisados.¹⁴³ Quando, na enquete de 2004, pediu-se para identificar as áreas de pesquisa mais importantes para investimento científico e tecnológico, entrevistados apontaram medicina, tecnologias da agricultura e energia solar.¹⁴⁴

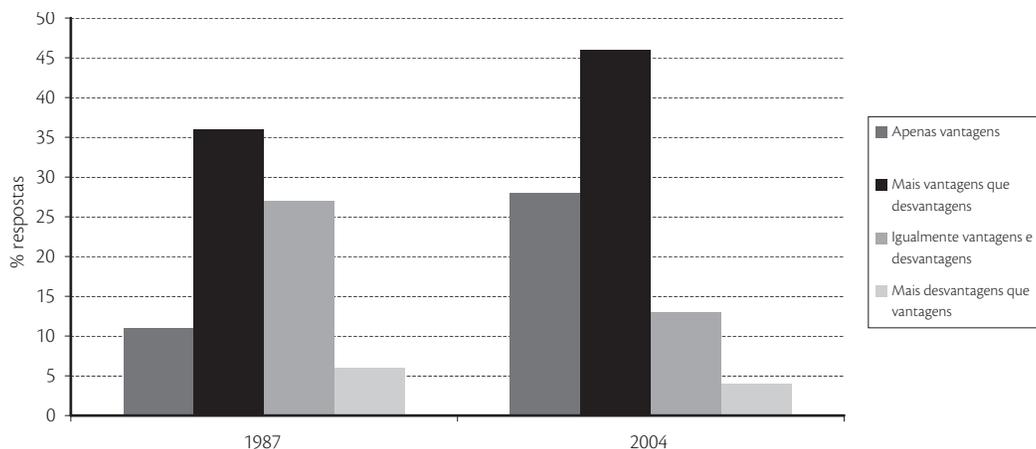
Política e governo

As atitudes dos brasileiros em relação ao governo são ambíguas. Por um lado, a confiança na política é muito baixa,¹⁴⁵ e isso se estende ao papel do governo em ciência e tecnologia. Em enquete de 2004, na qual se perguntou aos brasileiros em quais instituições mais confiavam como fonte de informação, apenas 4% citaram ‘políticos’ como primeira ou segunda escolha. Quando a pergunta foi invertida e os entrevistados foram convidados a responder em quem confiavam menos, 84% responderam ‘os políticos’.¹⁴⁶ Os brasileiros também preferem um governo menos intervencionista: em 2007, em levantamento da *Pew Global Attitudes Survey*, três quartos dos entrevistados concordaram em que ‘o Estado controla uma parte muito grande da nossa vida’, mais do que quase todos os outros 46 países que também integravam a pesquisa, exceto Paquistão e Bangladesh. Por outro lado, a maioria acha que o meio ambiente deve ser preservado mesmo que seja à custa de alguns empregos; o modo de ser e viver brasileiro deve ser protegido de influências estrangeiras; o Estado deve zelar pelos mais pobres; mais restrições devem ser colocadas à imigração e a força militar é às vezes necessária para manter a ordem mundial – atitudes que implícita ou explicitamente sugerem um papel significativo a ser desempenhado pelo governo.

Ciência e tecnologia

De modo geral, os brasileiros parecem ter uma atitude positiva em relação à inovação. Pesquisa de 2004 revelou que grande parcela dos brasileiros acredita que os benefícios da ciência e inovação superam as desvantagens – uma proporção que cresceu consideravelmente nos últimos 20 anos (Figura 11). Mais interessante ainda, os brasileiros são grandes entusiastas de um maior engajamento entre o grande público e a ciência: 89% acreditam que as pessoas devem ser envolvidas na tomada de decisão sobre questões-chave para a ciência e tecnologia.¹⁴⁷

Figura 11 Opinião pública mais favorável sobre ciência



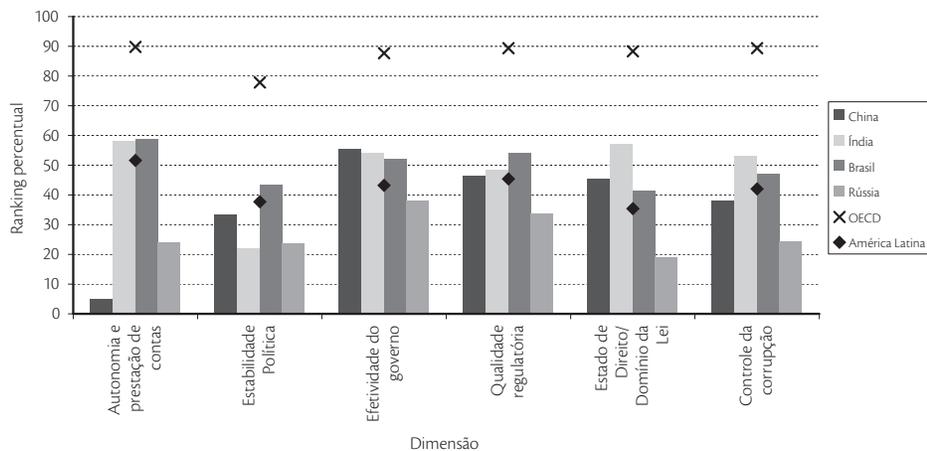
Fonte: Departamento de Popularização e Difusão da c&t da Seretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social, Ministério da Ciência e Tecnologia, "Percepção Pública da Ciência e Tecnologia" ¹⁴⁸

Democracia

O Brasil é uma democracia relativamente recente. O país retornou ao domínio civil em 1985, depois de 21 anos de ditadura militar, e é hoje uma das maiores democracias do mundo, com mais de 120 milhões de eleitores. Embora o Brasil seja classificado, por organizações como a Freedom House, como uma democracia eleitoral consolidada, a política brasileira é marcada freqüentemente por escândalos de corrupção, de modo de que *rankings* internacionais colocam o Brasil apenas no 47º percentil mundial por seu controle de corrupção. Sua *performance* relativa piorou entre 1996 e 2006.¹⁴⁹ Indicadores de governança oferecem um retrato semelhante (Figura 12): enquanto o desempenho do Brasil é comparável ao de outros BRICS, está bem aquém dos padrões da OECD.



Figura 12 Desempenho comparativo em indicadores de governança do Banco Mundial entre o Brasil e países selecionados, 2006



Fonte: Banco Mundial, [HTTP://www.govindicators.org](http://www.govindicators.org)¹⁵⁰

A sociedade civil brasileira é vibrante. Galvanizada principalmente durante os anos de ditadura (quando, por exemplo, a maior parte das atuais organizações brasileiras de direitos humanos foi fundada), as organizações não-governamentais brasileiras sofreram grande transformação nos últimos 15 anos.¹⁵¹ Sob a influência de alguns desses grupos, o Brasil tornou-se famoso mundialmente por suas inovações democráticas, como o processo de orçamento participativo, iniciativa pioneira criada em Porto Alegre em 1989, ou o Fórum Social Mundial, que começou na mesma cidade, em 2001.

O Brasil não conduziu apenas inovações com processos democráticos; a tecnologia também teve seu papel. Em 1996, uma equipe de pesquisadores da incubadora CELTA, no *campus* da UFSC, desenvolveu a urna eletrônica. Em 2000, o Brasil teve a sua primeira eleição nacional completamente automatizada. Enquanto, em 1989, o resultado das eleições entre Fernando Collor de Mello e Luiz Inácio da Silva levou nove dias para ser conhecido, em 2002, o resultado dos votos de mais de 100 milhões de eleitores foi anunciado em poucas horas. Em função de temores de fraude eleitoral (apesar da existência de um sistema de segurança), o Tribunal Eleitoral de Santa Catarina está atualmente testando uma versão biométrica para votação com impressões digitais no futuro próximo.

Contudo, mais importante que o processo da democracia no Brasil é o seu conteúdo. A Demos tem defendido que envolver a sociedade em geral na determinação dos rumos da ciência e inovação pode ser tão importante quanto a velocidade das melhorias na capacidade de inovação, medida por indicadores convencionais, tais como investimento em P&D, publicações e patentes.¹⁵² Ary Plonsky descreve os ‘desafios direcionais’ para a ciência brasileira da seguinte maneira:

*O Brasil será capaz de incorporar conhecimento e inovação no esforço nacional para melhorar sua performance ambiental, econômica e social? O sistema de inovação brasileiro será sensível para responder ao desafio complexo de conciliar crescimento econômico e distribuição de renda?*¹⁵³

Embora os dados das pesquisas citadas demonstrem o comprometimento do público para se engajar nesses ‘desafios direcionais’, a experiência com OGM no Brasil, descrita a seguir, constitui um alerta que ilustra tanto a pujança dos movimentos sociais brasileiros na tomada de decisões científicas, quanto o desafio de se criar um sistema institucional que possa responder adequadamente a isso.

Desígnios sobre a natureza

Como o segundo maior produtor mundial de soja e o terceiro maior produtor de milho do mundo, o Brasil sempre foi visto pela indústria de biotecnologia como chave para sua expansão mundial. O caminho para liberalização do comércio de OGM no Brasil, entretanto, foi bastante tortuoso.

Em 1988, a Monsanto inicialmente voltou-se para a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), agência regulatória brasileira apropriada, buscando permissão para vender grão de soja do tipo *Roundup Ready*. A ação foi contestada pelo *Greenpeace* do Brasil e pelo Conselho de Defesa do Consumidor, gerando um debate que já dura uma década. Inicialmente, o governo brasileiro pretendia defender a indústria de biotecnologia, mas o atual presidente Lula posicionou-se contra os OGM, durante sua campanha presidencial em 2002, declarando: “sou totalmente contra (a liberação de organismos transgênicos) e acho que é um retrocesso para o governo fazer isso.”¹⁵⁴

Ao assumir a presidência, contudo, o presidente Lula tornou-se mais flexível, mas a composição de seu ministério refletia uma divisão mais profunda no país em torno da questão, sendo os ministros da Agricultura e da Indústria e Comércio, favoráveis aos OGM, e o do Meio Ambiente, contra. Enquanto a posição legal era ainda fortemente contestada, um grande número de fazendeiros adiantou-se e plantou a soja transgênica (recebendo apoio financeiro da indústria de biotecnologia). No fim de 2003, cerca de 10% da colheita brasileira eram compostos por transgênicos. De um lado, associações de fazendeiros pró-OGM, cientistas proeminentes e a indústria de biotecnologia pediam maior flexibilização das restrições; de outro, o Movimento dos Sem-Terra, o Ministério do Meio Ambiente, ONGs como *Greenpeace* e grupos de consumidores insistiam na necessidade de uma regulamentação mais rígida.

No fim, chegou-se a uma solução de compromisso segundo a qual fazendeiros que haviam burlado a lei e plantado soja transgênica em 2003 foram perdoados, com a condição de que destruíssem estoques remanescentes e se comprometessem a não replantar. Em 2005, uma nova Lei de Biossegurança passou, fortalecendo a posição daqueles que defendiam maior precaução. A CTNBio



foi reformada para incluir membros adicionais da sociedade civil, mas vozes pró-OGM ainda eram a maioria e tensões persistiam entre os dois campos. Um observador comenta que “a CTNBio amordaçava opiniões divergentes provenientes da comunidade acadêmica, buscando preservar sua imagem pública de veículo legítimo do que tenta aparecer como o conhecimento científico neutro, homogêneo e progressivo”¹⁵⁵.

Apesar da contenda regulatória, a comercialização não licenciada de OGM continua acelerada. Estima-se que 1,5 milhões de hectares no Brasil estão sendo plantados com algodão e soja transgênicos, tornando o país o terceiro maior mercado transgênico do mundo. O aumento atual no preço dos alimentos provavelmente aumentará as pressões da indústria para a incorporação de OGM, a fim de impulsionar a produção. No início deste ano, o governo brasileiro aprovou a comercialização de duas variedades de milho transgênico. No entanto, debates sobre os impactos causados por OGM no ambiente e na saúde continuam a provocar discussões acaloradas e uma pesquisa de 2004 mostrou que 74% dos brasileiros preferiam comer alimentos que não contenham OGM.

Esse continua sendo um assunto altamente controverso no Brasil e a maneira polarizada pela qual os OGM foram introduzidos, regulamentados e debatidos pela sociedade ainda deixa muito a desejar. A questão agora confrontada pela classe política é se outras novas tecnologias emergentes, como a nanotecnologia, também provocarão polêmica, ou se a lição dos OGM pode ser aplicada para garantir que futuros avanços científicos recebam um apoio mais generalizado da sociedade brasileira.

Diversidade, criatividade e inovação social

Em uma economia do conhecimento, muitos empregos requerem criatividade, capacidade analítica e variedade.¹⁵⁶ Processos criativos no campo das artes e ciência não apresentam diferenças extremas, o que leva muitos a questionarem se a China – possível superpotência na área da inovação, mas um país relativamente fechado cultural, artística e politicamente – chegará a realizar seu potencial.¹⁵⁷ Contrariamente, há muitas razões para se acreditar que o Brasil é um país altamente criativo.¹⁵⁸ Muitos começam pela característica mais marcante da população brasileira: sua diversidade.

“Do que não se recordava mesmo era da Síria, não lhe ficara lembrança da terra natal tanto se misturara ele à nova pátria e tanto se fizera brasileiro e ilhéuense. Era como se ele tivesse nascido no momento da chegada do navio na Bahia quando ele foi beijado por seu choroso pai”¹⁵⁹

Nacib, o árabe, em ‘Gabriela Cravo e Canela’ de Jorge Amado

Não existe um brasileiro típico. A diversidade geográfica do país é tão grande quanto a de seu povo. No censo populacional mais recente,¹⁶⁰ 54% das pessoas descrevem-se como brancas, 40% como mulatas ou pardas, 5% como negras e 1% como asiáticas ou indígenas. O Brasil possui uma comuni-

dade de 300.000 ucranianos no estado do Paraná e a maior população japonesa fora do Japão, em São Paulo. No Brasil, diferença é a norma.

A fonte dessa diversidade data do fim do século 19. O tráfico negreiro trouxe entre três e cinco milhões de escravos africanos para o país. Quando o tráfico foi finalmente abolido, na metade do século 19, uma enorme quantidade de camponeses era necessária para impulsionar a crescente produção cafeeicultora. Entre 1884 e 1959, mais de 1,5 milhões de italianos, 1,3 milhões de portugueses, 680.000 espanhóis, 335.000 alemães e 70.000 árabes emigraram para o Brasil.¹⁶¹ Quando o governo italiano baixou medidas para restringir o fluxo migratório para o Brasil, em 1902, autoridades brasileiras formularam políticas para atrair os emigrantes japoneses. Nos primeiros sete anos, 4.343 famílias (14.983 pessoas) entraram no país. Com o início da primeira guerra mundial, o número de imigrantes cresceu rapidamente: entre 1917 e 1940, aproximadamente 164.000 japoneses fixaram moradia no Brasil.

A diversidade também impõe desafios. É equivocado pensar que não há discriminação racial no Brasil, apesar de o país aspirar ao título de 'democracia racial'.¹⁶² Em média, negros ou mulatos ganham a metade do salário de um branco e a mescla racial forma-se em grande parte entre as camadas mais baixas da população.¹⁶³ Mesmo assim, nunca houve no Brasil uma segregação como a que existiu na América do Norte.

Canibais da cultura

O Brasil parece florescer nessa diferença, em parte graças ao seu jeito de absorver novas influências culturais e adaptá-las para tornarem-se parte de uma cultura caracteristicamente brasileira. Essa temática foi explorada em um movimento artístico e literário fundamental dos anos 1920: o Antropofagismo, referência ao canibalismo. Essa não era uma metáfora da violência. Em vez disso, as obras exploram a digestão, absorção e reinvenção de muitas culturas pelo Brasil em um esforço para dissolver as contradições das culturas nativa, africana e europeia. Nacib, o árabe, pode ter adotado inteiramente sua identidade brasileira no romance de Jorge Amado, mas ele continuava a ser um sírio orgulhoso, e os brasileiros hoje celebram sua ascendência diversificada.

Um dos mais impressionantes exemplos dessa celebração é o Carnaval, quando milhões de foliões brasileiros e estrangeiros tomam as ruas em quatro dias de festividades antes da Quaresma. Esse exuberante festival nacional parece ter suas origens no início do século 19, quando a burguesia carioca copiou da Europa os bailes de salão de estilo parisiense. No entanto, nada é mais brasileiro em sua essência do que o Carnaval.

O Brasil tornou-se um exportador de seu antropofagismo nos fins dos anos 1950, com a bossa nova, seguida, na década de 1960, pelo Tropicalismo, movimento musical que misturava bossa nova, rock,



música tradicional baiana, ritmos africanos e fado português. Exilados políticos durante a ditadura, Caetano Veloso e Gilberto Gil, nomeado Ministro da Cultura em 2003, estavam à frente do movimento.

Essa rica e vibrante colcha de retalhos de influências ajudou a garantir que a cultura brasileira fosse bem conhecida no mundo inteiro. E é um grande negócio. Duzentas e noventa mil empresas operam no mercado cultural no Brasil e estimativas recentes sugerem que as atividades culturais geraram receitas em torno de R\$ 156 milhões por ano.¹⁶⁴ Flipperamas estão crescendo no Recife, em Curitiba e no eixo Rio-São Paulo e a indústria cinematográfica nacional corresponde hoje a quase um quarto do mercado cinematográfico do país.¹⁶⁵ O *design* brasileiro está conquistando o mundo, das sandálias Havaianas à ‘Cadeira Favela’ dos irmãos Campana, e Oscar Niemeyer lidera um movimento arquitetônico internacional do alto dos seus 101 anos de idade. A indústria fonográfica brasileira foi classificada pela *International Federation of Phonography* como uma das mais lucrativas do mundo, enquanto uma pesquisa recente revela que dois terços dos brasileiros citam a música como seu maior motivo de orgulho nacional.¹⁶⁶

Mesmo fora do setor criativo formal, há razões suficientes para se crer que a diversidade do Brasil pode nutrir o impulso criativo que está por trás da ciência e da inovação bem sucedidas. Alguns acadêmicos argumentam que diversidade dentro de certas organizações ajuda a resolver problemas e fornece um contexto para as pessoas pensarem de maneira diferente sobre novas questões.¹⁶⁷ Outros, como Richard Florida, argumentam que a diferença é um elemento fundamental para a criatividade e que é a diversidade na ‘classe criativa’ que ajuda a gerar as idéias novas que dão força ao crescimento econômico regional.¹⁶⁸

Na realidade, o desempenho do Brasil no *Global Creativity Index* de Florida foi desapontador.¹⁶⁹ Contudo, em muitos dos indicadores usados para compor esse índice – que inclui Recursos Humanos em C&T-RHCT, patentes e investimento em P&D – são medidas em que o Brasil está sub-representado. Os indicadores mais atuais incluem ‘tolerância para com as minorias’, uma medida de valores de auto-expressão e o índice Inglehart, que capta a relação entre valores seculares e tradicionais em uma sociedade – precisamente os tipos de medidas em que o Brasil apresenta um quadro misto, como visto neste trabalho.

Um elemento poderoso que o índice de Florida ignora são os inúmeros exemplos pioneiros de ‘inovação social’ no Brasil. O pensamento convencional sobre inovação é ainda dominado pelo modelo simplista no qual um duto liga a idéia ao mercado, como descreve Charles Leadbeater:

*Idéias são criadas em lugares especiais por pessoas específicas: os cientistas no laboratório, os designers nos seus estúdios. Essas idéias materializam-se em produtos que são então projetados, fabricados e distribuídos aos consumidores que esperam do outro lado do duto.*¹⁷⁰

Contudo, como explica Leadbeater, embora essa seja uma importante parte do processo de inovação, ela expressa uma compreensão extremamente limitada do que é inovação. Implica que inovação é domínio de poucos. Isso não só subestima o valor da inovação em setores não intensivos em P&D, como comércio e serviços, como também não reconhece o valor da inovação social, a inovação com um propósito social, seja redução de pobreza ou educação a distância. Também pode ser usado para descrever inovações que utilizam processos sociais o modelo de desenvolvimento de *software* livre (*open source*). O Brasil está na vanguarda em ambos os tipos.

Processos sociais: o software livre

O Brasil causou sensação na comunidade global de produtores de *softwares* quando, em 2005, os sistemas de TI governamentais migraram do Windows para o *software* livre, um sistema de base Linux. Em um contexto internacional de ansiedade com propriedade intelectual, alguns especialistas em *software* sustentam opiniões ambivalentes sobre esse experimento de massa e seu teor político. Contudo, ele poderia ter conseqüências significativas para a maneira como o Brasil lida com a inovação. Como observou Sílvio Meira: “Há níveis e graus de abertura... a discussão sobre o *software* livre é importante principalmente para que se discuta se ‘abertura’ é o melhor para inovação”.¹⁷¹

O Brasil tem sido um ator importante nos debates sobre formas alternativas de propriedade intelectual – defendendo um modelo no qual o interesse do detentor dos direitos possa ser equilibrado com o da sociedade como um todo. Isso se reflete na ‘Agenda de Desenvolvimento’ para propriedade intelectual, que o Brasil apresentou à *World Intellectual Rights Organisation* em parceria com a Argentina, em 2004. A indústria fonográfica brasileira também vem experimentando alguns modelos de *open source* há algum tempo. O projeto *Canto Livre* pretende criar um espaço aberto para se compartilhar a música brasileira, enquanto vários outros movimentos musicais, como o tecno-brega, do Pará, um estado do Norte, já estão operando fora do mercado ‘normal’ há anos¹⁷².

Propósitos sociais

A *Amazon Life*¹⁷³ fabrica bolsas chiques, mochilas para ciclistas e muitos outros artigos com material que imita couro, obtido a partir do látex extraído das seringueiras amazônicas. As origens da empresa estão na EcoMercado, loja de produtos ecológicos fundada no Rio de Janeiro por Maria Beatriz Saldanha e seu sócio João Augusto Fortes. Em uma viagem à Amazônia em busca de novos produtos para sua loja, Saldanha conheceu um grupo de seringueiros que tradicionalmente usavam borracha natural para fazer bolsas simples. Seguindo seu exemplo, ela encomendou lâminas de borracha e as converteu em bolsas e sacolas. Tendo depurado a técnica de produção, agora vende borracha e bolsas já confeccionadas para uma grande quantidade de clientes, incluindo estilistas famosos da Europa. A empresa negocia cerca de 30.000 lâminas de borracha por ano. Dentre os maiores bene-



ficiários da empresa estão os próprios seringueiros, que antes conseguiam apenas US\$ 0,30 por cada lâmina vendida e hoje podem cobrar dez vezes mais. Além de uma porcentagem das vendas, eles também são co-proprietários da marca.

Histórias de inovações sociais como essa não são raras – vão da Sociedade do Sol,¹⁷⁴ que produz e distribui em escolas *kits* montáveis para produção de geradores de energia solar caseiros, até cooperativas locais para projetos de hidrelétricas de pequena escala, como a Cooperativa Regional de Eletrificação Rural do Alto Uruguai Ltda (CERERL) em Erechim, no Sul do Brasil. Esses projetos recebem elogios internacionais dos defensores da energia limpa.¹⁷⁵ Muitas vezes, ignora-se que a busca do Brasil por energia limpa envolve as bases sociais assim como o governo.

Do mesmo modo, na área de saúde e educação para cidadania, o Brasil também desenvolve uma série de projetos fascinantes. Em Curitiba, no Sul do Brasil, o fabricante de pneus Bf Goodrich produziu uma cidade inteira em escala mini – a *Vila Cidadania* – em um terreno de 3km².¹⁷⁶ Contando com o apoio do governo local e de mais 25 pequenos empresários¹⁷⁶, seu objetivo é ensinar crianças de 7 a 10 anos a viver juntas como cidadãos, respeitar as diferenças e negociar disputas, assim como ensiná-las sobre empreendedorismo.

É difícil estimar a escala da inovação social e das bases sociais que acontece no Brasil, dado que só recentemente foram desenvolvidos esforços para se testar e construir um banco de dados de grande escala sobre esse tipo de iniciativa, como a 'Rede de Tecnologia Social'.¹⁷⁷ Em contraste, na Índia, a '*Honey Bee Network*', base dados que coletou e arquivou dados sobre aproximadamente 10.000 inovações das bases sociais de todo o país e os organizou em uma base de dados aberta a todos, opera há 15 anos.¹⁷⁸

Se o Brasil conseguir capitalizar sobre o potencial dessas forças inovadoras díspares, isso poderia ter um efeito muito poderoso. Um sinal desse potencial foi a criação da Bovespa Social – organização paralela à Bovespa, a bolsa de valores do Brasil.¹⁷⁹ Fundada em 2003 e considerada a primeira no mundo, em vez de vender ações de empresas, negocia ações sociais de empreendimentos sem fins lucrativos do terceiro setor. Os investidores podem manter-se informados sobre o progresso de suas ações sociais da mesma maneira que sobre ações convencionais, testemunhando quanto 'lucro social' seu investimento rendeu.

Se os bens do Brasil em termos de cultura, diversidade e criatividade forem combinados com outros elementos de sua 'economia natural do conhecimento', o país estará bem colocado para prosperar, não apenas em inovações na área de C&T, mas em aspectos mais amplos para um bem-sucedido e florescente sistema de inovação. Em última instância, o objetivo do Brasil deveria ser forjar uma agenda comum para gerar o que Charles Leadbeater denomina de 'inovação em massa' – uma cul-

tura mais ampla de 'inovação cidadã', na qual a grande maioria das pessoas se vê construindo um futuro mais inovador, próspero e sustentável.¹⁸⁰ Em muitos países isso poderia parecer improvável ou idealista. No Brasil, isso pode acontecer.



6. Colaboração

Quando o botânico inglês Sir Henry Wickham coletou 70.000 sementes de seringueiras em 1876, provavelmente não imaginou que pudesse um dia ser considerado responsável pela decadência da indústria da borracha no Brasil. No entanto, essas sementes (algumas das quais estão dispostas no *London Science Museum*), foram enviadas ao *Royal Botanical Gardens* em Kew e posteriormente à Malásia, que logo se tornou a maior produtora mundial de borracha. A indústria brasileira não podia competir com as melhores condições produtivas da Malásia e, mesmo nos dias atuais, a maior parte da borracha encontrada no Brasil é de procedência malaia. Esse episódio ficou conhecido entre os brasileiros como o primeiro caso de biopirataria.

Embora o Brasil tenha sido prejudicado com essa parceria científica prematura, hoje colaboração internacional é um tema que está firmemente de volta à agenda. Este Capítulo rastreia a colaboração científica entre o Brasil e o mundo e como ela está mudando. Explora padrões regionais de colaboração assim como identifica áreas de importância estratégica para o país. Ao mesmo tempo em que examina a cooperação entre o Brasil e outros centros científicos, incluindo o Reino Unido, avalia a nova onda de cooperação com o hemisfério Sul. Exatamente porque o arcabouço legal é crucial para definir quem realmente se beneficia com a cooperação, como demonstra o triste episódio da borracha, começa-se examinando a luta atual para a criação de um regime legal efetivo para a cooperação na área de biodiversidade.

Barreiras à biodiversidade

Apesar de ter assinado a Convenção de Biodiversidade das Nações Unidas, no Rio de Janeiro, em 1992, o Brasil ainda está lutando para desenvolver uma legislação que permita acesso a recursos naturais e genéticos para uso científico que assegure, ao mesmo tempo, adequada distribuição dos ganhos. São muitos os casos em que o país não recebeu compensação satisfatória pelo uso de princípios ativos extraídos de sua biodiversidade. A situação é ainda mais incerta quando o saber nativo é incluído na equação.

Tome-se o exemplo do Captopril, remédio bilionário para pressão arterial desenvolvido pela empresa Squibb (agora conhecida como *Bristol Myers Squibb*) a partir da toxina da cobra amazônica *Bothrops jararaca*, em 1970. Como resultado da falta de legislação adequada, o Brasil não obteve qualquer tipo de ganho com o Captopril. Mais recentemente, houve controvérsia acerca do patenteamento japonês da fruta amazônica cupuaçu, **utilizada por populações indígenas, para vários fins, como facilitar partos difíceis, que é hoje um ingrediente presente na culinária brasileira e na confecção do doce chamado ‘cupulate’, uma espécie de chocolate.** Apesar de existir uma legislação provisória, a cooperação internacional está sendo prejudicada, uma vez que obter permissão para desenvol-

vimento de pesquisas é extremamente difícil. O número de amostras de recursos genéticos brasileiros enviados a outros países também está diminuindo e isso impacta a aquisição por parte de instituições brasileiras de materiais similares, já que a relação se dá pelo princípio da reciprocidade.

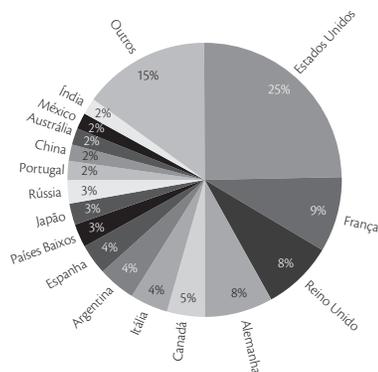
Embora a pesquisa brasileira nessa área esteja progredindo e o país esteja obtendo sucesso no desenvolvimento de produtos e processos inovadores derivados de recursos biológicos exóticos (ver Capítulo 2), consideráveis dificuldades com propriedade intelectual e comercialização têm obstruído a colaboração internacional. O projeto de cooperação de 1999, entre a carioca Extracta e a britânica *Glaxo Smith Kline*, sofreu com essas dificuldades e não está mais em operação.

Padrões de colaboração

Apesar dos desafios específicos para cooperação na área da biodiversidade, a colaboração internacional em geral cresce em um ritmo saudável – 43% entre 1998 e 2002 – particularmente com os Estados Unidos, o Reino Unido, a Alemanha, a Espanha, o Canadá e a Argentina. A cooperação com a Austrália também cresceu significativamente, porém partindo de uma base pequena. Contudo, em relação ao total de publicações, a parcela de artigos realizados com parcerias internacionais reduziu-se um pouco durante esse período – alguns alegam que esse talvez seja um sinal da crescente capacitação e da melhoria da infra-estrutura científica brasileira. No nível estadual, a cooperação entre São Paulo e a China cresceu 206%, aumentando também consideravelmente com o Chile e o México.¹⁸¹

Como mostra a Figura 13, os Estados Unidos continuam sendo o maior parceiro bilateral brasileiro, embora, juntos, os países da União Européia respondam por uma proporção maior das atividades de colaboração.

Figura 13 Padrões de colaboração brasileiras em publicações científicas - 2005



Fonte: NSF *Science and Engineering Indicators*, 2008, [HTTP://www.nsf.gov/satitics/seindo8/pdf_v2.html#chs](http://www.nsf.gov/satitics/seindo8/pdf_v2.html#chs), volume 2, tabelas do apêndice¹⁸²



Um retrato da cooperação internacional brasileira em publicações científicas, 2005¹⁸³

Estados Unidos

A cooperação bilateral entre os Estados Unidos e o Brasil em ciência e tecnologia é coordenada pela *Environment, Science, Technology and Health Section* (ESTH) da Embaixada norte-americana em Brasília e atua em quatro campos principais:

- **Saúde (sobretudo HIV/AIDS).**
- **Meio Ambiente (um projeto de cooperação notável é o do INPA com o *Smithsonian Institute*, vigente desde 1970).**
- **Energia (por exemplo, um laboratório virtual da Embrapa nos Estados Unidos e um laboratório conjunto de energias renováveis). Em 2007, os Estados Unidos e o Brasil assinaram um acordo para compartilhar tecnologias de biocombustíveis.**
- **Espaço.**

Os Estados Unidos são o principal destino de estudantes brasileiros que estudam fora, com 7.244 deles em universidades norte-americanas em 2006.¹⁸⁴ Exemplos de bolsas incluem as da *Fulbright Commission*, que opera no Brasil há mais de 50 anos¹⁸⁵ e oferece 12 programas variados e um específico em nível de doutorado na área de ciência e tecnologia. A Comissão também oferece bolsas para estudantes e professores no Brasil, em parceria com a CAPES.¹⁸⁶

França

A relação bilateral franco-brasileira em ciência existe desde 1913. O acordo foi consolidado em 1967, com um termo de cooperação especial na área de energia solar e energias não-convencionais. As áreas de cooperação incluem:

- **Biomedicina (por exemplo, a partir de Julho de 2008 o *Institute Pasteur* está co-financiando um curso em bioinformática e análise comparativa de genoma na UFSC, em Florianópolis).**
- **Espaço (incluindo microsatélites).**
- **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e mudança climática.**
- **Aeroespacial e militar.**
- **Biocombustíveis.**

Há um acordo de cooperação educacional vigente desde 1978.¹⁸⁷ Nos últimos 25 anos, o acordo entre a Capes e o COFECUB diplomou 1.000 doutores. Seu orçamento é de € 735,000. Há 137 cursos de doutorado cobrindo um amplo *spectrum* de áreas, como administração industrial/urbana, fotônica e nanotecnologia.¹⁸⁸

Alemanha

Desde que os acordos de cooperação bilateral começaram, em 1963, o volume total de cooperação técnica e financeira foi de € 1,273,140,221– mas é importante ressaltar que essa quantia inclui também empréstimos. Para o período 2007-8, o programa cobre áreas como:

- **Preservação e manejo florestal.**
- **Saúde (particularmente HIV).**
- **Energias renováveis (em parceria com a Eletrobrás).¹⁸⁹**

O Serviço Alemão de Intercâmbio (DAAD) funciona no Brasil há mais de 50 anos e estima-se que mais de 900 brasileiros tenham se beneficiado das bolsas que oferece em parceria com o CNPq, a Capes e a FAPESP.¹⁹⁰

Japão

O programa de cooperação técnica e científica entre Brasil e Japão visa fortalecer mecanismos de transferência de tecnologia e conhecimento do Japão para as instituições brasileiras. O programa consiste basicamente em consultorias (com a visita de equipes técnicas japonesas) oferecidas às instituições brasileiras cujos projetos tenham sido escolhidos pelas agências de cooperação técnica brasileira e japonesa. O programa cobre as seguintes áreas:

- **Meio ambiente.**
- **Indústria.**
- **Desenvolvimento Social.**
- **Agricultura.**
- **Saúde.**
- **Transportes.**
- **Energia.¹⁹¹**

Por intermédio do Ministério da Educação, Esporte, Ciência e Tecnologia, o Japão oferece um total de 28 bolsas de estudo em diversos campos para estudantes em níveis de graduação, mestrado ou doutorado que queiram realizar seus estudos em universidades públicas japonesas.¹⁹²

Reino Unido

Os britânicos têm uma história surpreendentemente longa com o Brasil. Depois de a Marinha Real britânica ter protegido a família real portuguesa em sua viagem para o Brasil, em 1808, os ingleses foram privilegiados com um tratado comercial preferencial – sem reciprocidade – que durou até 1944. Ainda hoje, o Brasil é o maior parceiro comercial do Reino Unido na América Latina. Em 2006,



uma parceria entre o UKTI e o Brasil criou o *Joint Economic Trade Committee (JETCO)* com o intuito de promover e desenvolver suas relações comerciais, superar barreiras e propiciar um clima melhor para negócios. O período 2007-8 foi instituído como o ano da ciência e inovação anglo-brasileira. Administrado pela *Foreign Office's Science and Innovation Network* no Brasil, incluiu 40 *workshops* conjuntos e eventos com temáticas variadas, como bioenergia, células-tronco, medicina neurodegenerativa e nanotecnologia. O contexto também criou bases para o desenvolvimento de oito acordos de cooperação, como o Memorando firmado entre a Embrapa, a *UK Cereals* e o instituto de pesquisa sobre culturas agrícolas *Rothamsted*. Áreas-chave para cooperação estratégica incluem energia, agricultura, espaço e mudança climática.

Desde 1945, o *British Council*, com escritórios regionais em Brasília, Curitiba, Recife, Rio de Janeiro e São Paulo, tem estabelecido elos culturais e educacionais entre o Brasil e o Reino Unido. Recentemente, seus trabalhos no campo da ciência têm focalizado a formação de redes entre jovens cientistas dos dois países, além do desafio da mudança climática.¹⁹³ O *Council* estima que há mais de 100 programas mantidos com o Brasil, que vão desde intercâmbio estudantil a projetos de currículo conjunto. Seu projeto *De Olho no Clima* é uma impressionante iniciativa de tomada de consciência sobre mudança climática.

O censo britânico de 2001 revela que há apenas cerca de 8.000 brasileiros residindo no Reino Unido, mas organizações brasileiras baseadas no país estimam que a comunidade reúne 200.000, sendo que 160.000 deles vivem em Londres.¹⁹⁴ Há cerca de 1.200 estudantes brasileiros estudando em universidades britânicas.

A União Européia

Um acordo de cooperação entre a União Européia e o Brasil data de 1992, enquanto que um acordo especial para ciência e tecnologia foi firmado em 2004. A estratégia euro-brasileira para o período de 2007-13 conta com um orçamento de € 61 milhões. Seu principal objetivo é estimular intercâmbio, contato e transferência de conhecimento entre as duas regiões. Essa estratégia apóia diversas iniciativas para fortalecer diálogos setoriais e vínculos entre instituições acadêmicas (dispondo de € 30,5 milhões, o programa de educação superior da União Européia corresponde à metade do orçamento total). A criação de um Instituto de Estudos Europeus no Brasil também está prevista.¹⁹⁵ Essa estratégia é complementada por projetos de cooperação científica em áreas chave, como saúde, bio e nanotecnologia, agricultura, TI, energia, meio ambiente (incluindo mudança climática), espaço e segurança.¹⁹⁶

Durante o sexto Programa-Quadro, que vigorou de 2002 a 2006, nove projetos de cooperação foram aprovados. Eles envolviam: transmissão de vídeo digital (Projeto *Instinct*), saúde (Allostem), bio-

tecnologia e genoma (ElanzLife e Biomercury)¹⁹⁷ e meio ambiente (projetos INREP, Borassus e Biomer-cúrio). Projetos de colaboração em energias alternativas e tecnologias aeroespaciais também estão sendo desenvolvidos. Em 2008, a União Européia fundou o NanoForumEULA, projeto que mapeia as atividades da comunidade científica latino-americana na área da nanociência.¹⁹⁸

Embora o mapeamento dessas prioridades estratégicas bilaterais conte uma história interessante sobre os pontos fortes do Brasil na ciência global, ligações de baixo para cima possivelmente abrangem um espectro mais amplo de áreas temáticas com colaboração significativa em física – uma das ciências mais internacionais –, medicina, neurociência e microbiologia.

Colaboração Sul-Sul

Ao mesmo tempo em que a cooperação bilateral com as potências científicas estabelecidas continua progredindo, há uma nova onda de cooperação científica emergindo no Brasil. A cooperação Sul-Sul começou a ganhar força de fato apenas na última década. Há muitas razões para isso: maior gasto com ciência em todo o mundo, a disseminação da Internet como ferramenta facilitadora de parcerias internacionais e o fato de que países em desenvolvimento podem colaborar entre si em questões não prioritárias para os países desenvolvidos – como doenças tropicais. Para o Brasil, essa cooperação está se tornando cada vez mais importante, particularmente à medida que se delineia uma nova forma de hierarquia científica que permite ao país assumir um papel de liderança.

Como observa Jefferson Lima, diretor científico da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro (FAPERJ):

Não havia muitos laços transversais, toda colaboração era com os países científicos tradicionais, mas isso está mudando. Argentina, Uruguai, Chile estão se tornando grandes colaboradores e há um programa de trabalho em expansão com a África.

Por tanto tempo considerado o gigante do ‘continente esquecido’– como Michael Reid apelidou a América Latina em um livro recente – o Brasil, por sua posição geoestratégica, como um país ao mesmo tempo desenvolvido e em desenvolvimento está criando um nicho interessante na ciência global. Dentre os países latino-americanos, o Brasil mantém uma parceria científica mais bem estabelecida com a Argentina, com colaboração datando da criação de um centro de biotecnologia bilateral (CBAB/CABBIO), em 1986. Estima-se que 3.200 estudantes brasileiros e argentinos tenham sido beneficiados com os 227 cursos de curta duração oferecidos em ambos os países em áreas como saúde, agricultura e indústria alimentícia e que mais de 100 projetos tenham sido financiados pelo Centro. O sucesso do CBAB também serviu para impulsionar a criação do Centro Argentino-Brasilei-



ro de Nanotecnologia (CABNN), que coordena cursos, workshops e projetos conjuntos em nanociência e nanotecnologia simultaneamente nos dois países.

África

Em Acra, capital de Gana, a Embrapa recentemente inaugurou um novo centro de pesquisa. O Brasil, que duplicou sua produção agrícola em dez anos, expandindo sua área cultivada em apenas 20%, vai trabalhar com países africanos para melhorar os níveis de produtividade de pequenas fazendas e da agricultura comercial de grande escala. Uma das áreas que desperta maior interesse dos países africanos é, obviamente, o biocombustível. Um avanço significativo nesse campo foi a assinatura, em 2007, de um acordo entre Brasil e Nigéria, a maior produtora de petróleo do continente, para a construção de uma planta produtora de etanol, avaliada em US\$ 200 bilhões, no delta do rio Níger. O objetivo desse investimento é ajudar a região a introduzir 10% de etanol na sua oferta de petróleo.¹⁹⁹ O acordo também inclui a criação da 'Cidade do Biocombustível' nas cercanias de Lagos, que custará US\$ 100 milhões em uma primeira etapa, e abrigará 1.000 pessoas que serão treinadas como especialistas em bioenergia.²⁰⁰

Em 2003, um acordo foi assinado para formalizar a criação de uma iniciativa trilateral que deve promover cooperação e intercâmbio entre Brasil-Índia-África do Sul. As áreas de colaboração incluem malária, tuberculose, HIV/AIDS, mudança climática, nano e biotecnologia.²⁰¹ Além disso, o Brasil também mantém com a China importante cooperação em pesquisas agrícolas e espaciais.

Quo Vadis?

Apesar de entraves em áreas como pesquisa em biodiversidade, a cooperação científica internacional brasileira está se intensificando e diversificando. Embora grande parte das suas publicações internacionais realizadas em parceria corresponda a áreas científicas básicas, parcerias estratégicas de alto nível estão focadas predominantemente em torno de pilares da 'economia natural do conhecimento': energia, agricultura e mudança climática.²⁰² Parece haver uma tendência para pesquisa aplicada que pode não figurar proeminentemente em análises bibliométricas. Deve-se estar alerta para isso quando se avalia o papel do Brasil no sistema global de ciência e inovação.

Outro aspecto que diferencia o Brasil da Índia e da China é o equilíbrio percebido entre ameaças e oportunidades. Grande parte da cobertura da mídia sobre China e Índia vê a emergência da força científica desses países como fonte de ameaça competitiva, atitude também refletida no tom do relatório *Rising Above the Gathering Storm*, publicado em 2005 pela Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos. No entanto, a colaboração e a competição com o Brasil são raramente formuladas nesses termos. Contrastando com os temores de uma China potencialmente

tecno-nacionalista, ou de indústrias européias prejudicadas por exércitos de graduados da Índia, o Brasil é visto como uma potência mais 'ocidental', cujas alianças políticas e tendências multilaterais são evidentes.²⁰³ Tudo isso a despeito de o país ser também cada vez mais uma potência do Sul, à medida que a capacidade para pesquisa científica e cooperação desse hemisfério continua aumentando.

O que representa tudo isso para o futuro do Brasil na ciência global? Que desafios existem pela frente? Essas são as questões enfocadas no último Capítulo.



7. Prognósticos

Em discurso de novembro de 2007, na fábrica Santa Adélia, em Jaboticabal, São Paulo, o Secretário Geral da ONU, Ban Ki-moon, foi generoso em seus elogios aos esforços que o país está fazendo para lidar com o desafio da mudança climática – esforços que, segundo ele, o resto do mundo não reconhece. O Brasil, ele afirmou, é ‘o gigante verde silencioso’ na luta contra o aquecimento global. A frase parece captar perfeitamente o modo como o Brasil está emergindo no mapa global da ciência e inovação: discretamente, sem muita fanfarra e sem atizar um sentimento de ameaça entre as potências científicas existentes. Enquanto a mídia global tem alardeado os enormes investimentos chineses em ciência ou o vasto estoque indiano de mestres e doutores em ciência, há pouca discussão sobre o Brasil e suas perspectivas científicas.

No entanto, nos meses que se seguiram à visita de Ban Ki-moon, a situação tumultuou-se e o brilho da reputação verde do Brasil embaçou-se. Depois de três anos de taxas decrescentes de desmatamento na Amazônia, os índices do último ano sofreram um forte aumento. Ao mesmo tempo, uma série de protestos mundiais contra o aumento no preço dos alimentos gerou um debate acalorado sobre a política de biocombustíveis, colocando o país, principal proponente dos biocombustíveis, no centro das atenções. O Brasil pode ser um ‘gigante verde’, mas, enquanto os formuladores das políticas lutam para entender as implicações ambientais de diferentes trajetórias de inovação, parece haver uma linha tênue separando ‘mocinhos’ e ‘bandidos’. O discreto programa brasileiro de ‘diplomacia do etanol’²⁰⁴ transformou-se em uma vigorosa campanha internacional em defesa de suas credenciais ambientais e de sua indústria de biocombustíveis.

Esses acontecimentos levaram alguns observadores a perceber que há relação entre as perspectivas geopolíticas do Brasil e o futuro de suas tecnologias ambientais.²⁰⁵ Acima de tudo, porém, eles deixam claro quão pouco o resto do mundo conhece da ciência e inovação brasileira.

Essa publicação buscou atenuar essa carência e oferecer algumas percepções sobre o papel que o Brasil deverá desempenhar na nova geografia da ciência e inovação. Neste Capítulo, revêem-se as principais descobertas da pesquisa e identificam-se os pontos chave, positivos e negativos, da ciência e inovação brasileira. O trabalho encerra-se apresentando algumas recomendações sobre o que o Brasil e seus parceiros internacionais podem fazer para enfrentar os desafios ressaltados pela emergência do país como um centro de ciência e inovação.

O argumento reafirmado

Primeiro ponto: tentou-se explicar o que se acredita ser a característica mais distinta da ciência e inovação brasileira. Como o foco de grande parte da excelência científica e do sucesso da inovação do Brasil relaciona-se com recursos naturais, energia e agricultura, e como a maior parte das oportunidades e desafios relaciona-se à sua capacidade de desenvolver, sem destruir, seus bens naturais, como biodiversidade e recursos hídricos, o Brasil pode ser bem caracterizado como uma 'economia natural do conhecimento'. Seu desenvolvimento como economia do conhecimento e como potência científica será alcançado por meio de seus recursos e bens naturais.

Segundo ponto: tentou-se também ressaltar as variações que existem dentro da ciência e inovação brasileira. De ciência biomédica de ponta no Sudeste ao desenvolvimento de plataformas de TV digital avançada no Norte e Nordeste, lugares diferentes oferecem contextos contrastantes para ciência e inovação.

Terceiro ponto: embora essa diversidade possa ser positiva, ressaltou-se, também, seu lado negativo. Viu-se como a distribuição de recursos, população, conhecimento e oportunidades comerciais no Brasil está profundamente desequilibrada, pesando fortemente para o Sudeste e tornando particularmente inútil qualquer avaliação das capacidades científicas baseada em médias.

Quarto ponto: examinaram-se tanto os níveis quanto as mudanças ocorridas na atividade de ciência e inovação e em suas realizações. Mapeou-se o rápido aumento no número de estudantes de pós-graduação e de publicações no Brasil – mais impressionante ainda ao se considerar que o sistema universitário nacional data de 1930 e que a ação governamental coordenada para a promoção da pesquisa científica começou apenas na década de 1950. Hoje, as mais importantes universidades do Brasil não pareceriam deslocadas na Europa e um pequeno número delas está, aliás, entre as melhores do mundo. Também se ressaltou o crescimento considerável de financiamento para ciência e inovação desde o final da década de 1990 e a profusão de políticas que visam a melhorar o medíocre desempenho do Brasil em traduzir esse conhecimento científico em inovação comercial. Viu-se que a ciência e inovação está fortemente concentrada no setor público e que o setor privado como um todo ainda está muito atrás em termos científicos, apesar dos esforços de grandes empresas brasileiras.

Forças e fraquezas da ciência e inovação brasileira

Forças

- 1. Estabilidade econômica e política:** o crescimento do PIB brasileiro pode não ser espetacular, mas é previsível. Devedor internacional no passado, hoje o país conta com a confiança



das agências de *rating* e investimento direto externo em intensa expansão. Diferentemente da China e da Rússia, é uma democracia consolidada com uma sociedade civil ativa. Na classificação amplamente citada da *Freedom House*, que mede a proteção à liberdade civil e direitos políticos, está bem acima da China e da Rússia e acima da Índia em liberdades civis. Isso não quer dizer que não haja corrupção. No índice de Percepções de Corrupção da *Transparency International* para 2006, o Brasil ocupa a 70ª posição em um total de 163 países. Mas as tendências de risco, tanto político quanto econômico, parecem seguir na direção correta, o que é um bom sinal.

2. Base crescente de conhecimento e capital humano: em uma gama variada de indicadores tradicionais de potencial e produção científica, o Brasil progride rapidamente. Já ocupa a 15ª posição como maior produtor de publicações científicas no mundo, tendo ascendido da 23ª posição em 1999. O número de publicações cresce ao ritmo de 8% ao ano e a quantidade de doutores e mestres que se formam atualmente é hoje dez vezes maior do que há 20 anos.

3. Apoio federal para C&I, tanto financeiro como regulatório, bem organizado: o Brasil introduziu, desde o fim dos anos 1990, um conjunto de medidas e leis que visam a aumentar sua produção científica, encorajar parcerias maiores e mais produtivas entre a indústria e a academia e estimular a inovação no setor privado. A implementação desse sistema complexo continua sendo um desafio, mas os ingredientes básicos estão disponíveis.

4. Posição desafiadora no sistema global de propriedade intelectual: o Brasil adotou, em 1996, o *Trade Related aspects of Intellectual Property (TRIPS)*, da Organização Mundial do Comércio (OMC), de 1995, enquanto a Índia levou 10 anos para aceitá-lo. Combinado com as vantagens de um sistema legal ocidental, isso cria um contexto muito favorável à propriedade intelectual no Brasil, embora o país tenha também desafiado o *status quo* em relação à propriedade do conhecimento. Sua decisão de quebrar patentes de drogas para tratamento da HIV/AIDS foi bastante elogiada. Em 2004, o país criou conjuntamente com a Argentina o 'Grupo dos Amigos para o Desenvolvimento', iniciativa que pretende tornar as decisões da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) mais transparentes e efetivas nos países mais pobres. Seus experimentos com *software* livre, amplamente difundidos, foram inspiração para muitos países.

5. Riqueza em capital ambiental: tomadores de decisão, economistas e empresários reconhecem cada vez mais que, particularmente no que se refere à mudança climática, a proteção ambiental tem valor econômico. No caso do Brasil, isso não se refere apenas ao valor das florestas, dos recursos hídricos e da biodiversidade, mas também à segurança, no longo prazo, de uma matriz energética baseada em 45% de energia renovável e no mais importante programa de biocombustíveis do mundo.

6. Uma cultura que promove a criatividade: com uma indústria cultural mundialmente reconhecida e uma população marcada pela diversidade, o Brasil beneficia-se de uma cultura que demonstra sua excelência em adaptar e absorver idéias e estilos de vida, o que é benéfico tanto para negócios quanto para cooperação científica. A criatividade também pode ser entendida como uma forma de inovação que surge da necessidade, um catalisador para o Brasil tornar-se um líder como fonte de inovações sociais.

7. Heróis locais: o setor privado brasileiro pode não ser o mais voltado para o exterior, mas as multinacionais brasileiras, como a Petrobras, a Vale, a Gerdau e a Embraer tornaram-se histórias de sucesso mundiais. Postos de trabalho nessas empresas são muito procurados, o que aumenta o prestígio da carreira de engenharia. Isso pode ter uma enorme influência na construção de capacidades no sistema de inovação, graças à ênfase dos Fundos Setoriais em parcerias para P&D entre empresas e universidades.

Fraquezas

1. Desigualdades sociais e regionais: a riqueza está muito mal distribuída no Brasil: a renda dos 10% mais ricos corresponde a 45% do PIB brasileiro. Ao se incluir bens nessa equação, o percentual sobe para 75,4% da riqueza total brasileira.²⁰⁶ O mesmo vale para a ciência: embora existam cerca de mil universidades e faculdades no país, uma única universidade, a USP, é responsável por quase um quarto do total de publicações científicas brasileiras.

2. Baixa taxa de conversão da base de conhecimento em inovação: o Brasil não conseguiu que o aumento no número de publicações fosse acompanhado por um aumento equivalente no número de patentes. Há um reconhecimento claro da necessidade de amplificar o papel do setor privado no sistema de inovação. Muitas políticas visam a estimular essa mudança, mas são ainda recentes e suas conseqüências ainda não podem ser sentidas. Há desafios significativos para a implementação das novas políticas, particularmente em regiões menos desenvolvidas, onde o ambiente de suporte para as empresas pode ser mais frágil.

3. Um sistema voltado para dentro: apesar de exceções notáveis, como a Petrobras, a inovação nas empresas continua voltada ao mercado interno. Isso levou a um nível baixo de exportação de produtos de alta tecnologia – deficiência que foi tratada com seriedade pela primeira vez na Política de Desenvolvimento Industrial de 2008. Embora haja forte presença de empresas multinacionais no Brasil, não há incentivos fiscais suficientemente fortes para que elas se dediquem a P&D, de modo que seu foco continua sendo a manufatura.



4. Peso tributário: negócios no Brasil enfrentam altos tributos, coloquialmente conhecidos como ‘custo Brasil’. Na classificação do ‘*Doing Business 2008*’ do Banco Mundial, o Brasil figura na posição 137 de um total de 178 países, em peso fiscal. Esse resultado é ligeiramente melhor do que o da Índia e o da China em termos de tributos totais como um percentual do lucro, mas as empresas brasileiras gastam cerca de 2.600 horas por ano com burocracia fiscal, comparadas a 871 na China e 271 na Índia.²⁰⁷ O governo introduziu uma série de medidas, desde 2005, para diminuir o efeito punitivo dos tributos em P&D nas empresas.

5. O peso do capital ambiental: apesar de se reconhecer amplamente o valor do capital ambiental, ainda é muito difícil ganhar, de fato, dinheiro com ele. A experiência global com serviços ambientais e com mecanismos como crédito de carbono é ainda limitada. Além disso, há muitos desafios regulatórios para desenvolver a economia e lidar com a pobreza, concomitantemente preservando o meio ambiente. Isso é exemplificado pelo debate sobre pesquisas com biodiversidade e pelo compreensivelmente lento progresso para se chegar a um consenso acerca de regras para sua exploração sustentável.

6. Um sistema educacional aquém de seu potencial: apenas 9,8% da população entre 18 e 24 anos frequenta a universidade no Brasil. Progressos foram feitos em termos de educação básica, e programas de distribuição de renda, como o *Bolsa Família*, estão incentivando os jovens a permanecerem por mais tempo na escola. Contudo, desafios significativos persistem. A educação superior privada cresce rapidamente, mas há questionamento acerca da qualidade variável do ensino e faltam graduados adequadamente qualificados para a indústria. O índice ‘*Difficulty in hiring*’, do Banco Mundial, coloca o Brasil no 78º lugar de um total de 178, enquanto a China está em 11º e a Rússia e o México em 33º.²⁰⁸

7. Incapacidade de explorar inteiramente seu potencial de atrair talentos: com temores crescentes de que o envelhecimento populacional faça encolher a força de trabalho, e reconhecendo de que o capital humano qualificado é um dos principais motores da competitividade, governos no mundo inteiro estão cada vez mais preocupados com sua capacidade de atrair e reter mão-de-obra qualificada. O Brasil mantém importantes vínculos históricos de imigração – criando canais modernos de mobilidade, com a possibilidade de se obter dupla cidadania desde 1996. No entanto, o país não dispõe de programas para atrair imigrantes qualificados nem realiza esforços para trazer de volta a diáspora científica brasileira. Isso contrasta fortemente com a China e a Índia, cujas diásporas internacionais desempenham papel importante na transformação dos seus sistemas de ciência e inovação durante a última década.

Recomendações

Recomendações para o Brasil

Mobilize o público: Na introdução deste trabalho, sugeriu-se que há tensões inerentes ao modelo brasileiro de inovação entre promover desenvolvimento e proteger o ambiente, entre alcançar excelência e lutar pela equidade em um ambiente global que se transforma rapidamente. Há verdadeiros *trade-offs*, como investir em ciência de ponta – permitindo aos estados, empresas e instituições de pesquisa mais avançados cientificamente competirem no cenário global –, ou investir em ciência básica – nivelando a desigualdade, mas incorrendo no risco de sacrificar a liderança do Brasil. Essas tensões não podem ser resolvidas; podem apenas ser administradas. A melhor maneira de fazê-lo é democraticamente, engajando o povo brasileiro nessas escolhas difíceis.

Conte uma nova história sobre inovação: Parte desse processo de engajamento precisa ser focada na criação de um novo debate nacional sobre inovação. O Brasil precisa ter confiança para escrever um novo Capítulo na sua história da inovação e ser o primeiro país a colocar o meio ambiente no centro dessa história. Mencionou-se anteriormente o ceticismo que permanece, devido a tentativas passadas de se escrever essa história – o tecno-otimismo de períodos anteriores cedendo ao cinismo que diz que “o Brasil é o país do futuro e sempre será”. Tomadores de decisão, ONGs, líderes empresariais e acadêmicos precisam confrontar esse ceticismo. Como a expressão de Ban Ki-moon no início do Capítulo ilustra, muitas pessoas estão levando a sério a ciência e inovação brasileira e isso tem tudo a ver com seu potencial como economia do conhecimento natural.

Aproveite a atenção global: O Brasil precisa adotar um diapasão nacional mais elevado para chamar a atenção de potenciais colaboradores internacionais. Em uma conjuntura cada vez mais competitiva, precisa saber comunicar seus pontos fortes únicos para o mundo e mostrar uma realidade que vai além dos biocombustíveis. Deve alavancar a atenção que esses combustíveis estão granjeando, para contar uma história mais abrangente sobre seu potencial científico.

Forje uma causa comum com outras potenciais ‘economias naturais do conhecimento’: Enfatizou-se aqui a impressionante habilidade do Brasil para absorver influências externas. É preciso capitalizar essa habilidade para atrair outros países com recursos naturais abundantes e setores de serviços ambientais organizados, que compartilham o interesse em aumentar a intensidade do conhecimento e o valor agregado desses setores. Um fórum internacional de economias naturais do conhecimento – incluindo, por exemplo, Finlândia, Austrália e Canadá, juntamente com o Brasil – pode ajudar a compartilhar as boas práticas e promover colaboração científica e parcerias comerciais.

Galvanize a diáspora: Na China e na Índia, a diáspora de cientistas e empreendedores pelo mundo desempenhou um papel crítico no crescimento acelerado da ciência e inovação. Embora a escala de



sua diáspora seja menor, o Brasil pode usar mais eficientemente esse recurso, atraindo, por exemplo, brasileiros e simpatizantes do Brasil no exterior com a criação de um Dia do Brasileiro no Exterior, estimulando redes de diásporas de empreendedores e financiadores, como o “*The Indus Entrepreneurs*” fez pela Índia, ou criando um prêmio para as realizações científicas de brasileiros no exterior.

Não desista: Dando seqüência a uma abundante legislação para estimular a inovação, que recebeu reconhecimento internacional, o Brasil deve assegurar que ela seja implementada. Como visto, há algumas questões quanto à absorção de certos fundos. Novos estudos precisam identificar as principais barreiras à sua absorção e intervenções que possam ajudar a superá-las. Por exemplo, pode ser necessário repensar o modo como os fundos são alocados em alguns estados, talvez os distribuindo ao longo de um período mais longo, ou mesmo postergando-os, em estados historicamente mais atrasados, de modo a permitir que a capacidade necessária para aproveitá-los possa se desenvolver. Depois do empenho por novas políticas, a ênfase deve ser em integrá-las entre os diversos setores, reconhecendo que ciência de fronteira e inovação ocorre na interseção de setores e disciplinas antes distintos.

Recomendações para colaboradores internacionais

Olhe além dos estereótipos: O foco do interesse da comunidade internacional no Brasil freqüentemente gira em torno da floresta tropical amazônica. Embora essa seja uma questão chave, governos e colaboradores internacionais devem compreender a amplitude e diversidade da ciência e inovação no Brasil e estarem prontos para as estratégias e os contextos de colaboração diferenciados que possam ser requeridos.

Reconhecer o Brasil como uma fonte de ‘nova ciência’: O Brasil mostrou liderança no desenvolvimento de novos modos de fazer ciência, o que pode ser atestado pela sua habilidade com experimentos eletrônicos em larga escala, seu sucesso no uso do *software* livre como plataforma para publicação científica e sua proposta de um modelo alternativo de propriedade intelectual que seja mais apropriado à conjuntura global. A colaboração nessas áreas pode gerar novas idéias para processos mais abrangentes que possibilitem compartilhar o conhecimento em nível global.

Reino-Unido: capitalize o Ano da Ciência: O Reino Unido acaba de completar o bem sucedido Ano da Ciência com o Brasil, que incluiu mais de 40 eventos e *workshops*. A tarefa agora é manter o *momentum* que ele ajudou a gerar nas relações científicas Brasil-Reino Unido. Uma possibilidade seria criar um fundo conjunto de bolsas de estudo de educação superior, uma vez que os custos da educação na Grã-Bretanha são vistos como muito altos por estudantes brasileiros. Muitas áreas de ciência e inovação poderiam ser beneficiadas, mas uma opção seria focar as bolsas em ciência e inovação ‘verde’ – com um componente de pesquisa voltado para soluções ambientais.

Conclusão

Apesar dos dons e recursos naturais brasileiros e de sua propensão por criatividade e novas idéias, tornar-se uma economia natural do conhecimento bem sucedida não ocorrerá naturalmente. Isso dependerá fundamentalmente da habilidade brasileira de converter esses bens naturais em uma nova história nacional sobre inovação – a ser contada não só ao Brasil, mas também ao mundo – e capitalizar a promessa que essa narrativa oferece.

Os brasileiros sabem que tais promessas têm sido feitas, mas não realizadas. Dessa vez, porém, os prognósticos parecem excepcionais. Uma das razões pela qual o título de ‘gigante verde silencioso’ conferido por Ban Ki-moon pode parecer particularmente familiar para os brasileiros é que, intencionalmente ou não, ele encontra eco no hino nacional, repleto de referências aos extraordinários dons naturais brasileiros. O Brasil, de acordo com um dos versos mais apropriados, é “um gigante pela própria natureza”. Seria difícil encontrar uma maneira melhor de sintetizar as aspirações dessa ‘economia natural do conhecimento’ emergente. Contudo, se o verso seguinte – “seu futuro espelha essa grandeza” – vai se revelar igualmente adequado, apenas o tempo dirá.



Apêndice 1

Lista das organizações entrevistadas

- Acumuladores Moura
- Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI)
- Agricef
- APEX Brasil
- Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro
- Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (ANPEI)
- Biologicus
- Consulados britânicos em São Paulo e Manaus
- British Council - Rio de Janeiro, Recife
- Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA)
- Centro de Convergência Digital
- Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR)
- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)
- Centro de Incubação de Empresas Tecnológicas – Universidade do Estado de São Paulo (CIETEC)
- Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo A Miguez de Mello (CENPES)
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)
- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
- Departamento de Antibióticos – Universidade da Califórnia
- Departamento de Difusão de Ciência e Tecnologia – Ministério da Ciência e Tecnologia
- Embraco
- Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer)
- Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa)
- Faculdade de Tecnologia – Universidade de Manaus
- Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)
- Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)
- Fundação Certi
- Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE)
- Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)
- Fundação Getúlio Vargas (FGV)
- Fundação Joaquim Nabuco (FUNDAJ)
- Grynspan Projetos e Serviços Empresariais
- Inova – Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

- Instituto Químico – Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
- Instituto Alberto Luiz Coimbra de pós-graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE)
- Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade (IBQP)
- Instituto de Pesquisa de Economia Aplicada (IPEA)
- Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)
- Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)
- Instituto do Coração – Universidade de São Paulo (INCOR)
- Instituto Gênese – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC - Rio)
- Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – MCT (INPA)
- Instituto Nacional de Tecnologia (INT)
- Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz)
- Instituto de Tecnologia Genes
- Laboratório de Materiais – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
- Laboratório de Química Solida – Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
- Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT)
- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC)
- Nano Endoluminal
- Natura Cosméticos
- Nutrimental
- ORBIS Indicadores de Sustentabilidade
- Panorama Rural
- Petrobras
- Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC - Rio)
- QualiHouse
- Sapiens Parque
- Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE)
- Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo
- Serttel
- Sistema Federação de Indústria do Estado do Paraná (FIEP)
- Superintendência da Zona Livre de Manaus (Suframa)
- TechnOkena
- Tribunal Regional Eleitoral
- UK Trade and Investment (UKTI)
- Unidade de Competitividade Industrial – Confederação Nacional da Indústria (CNI)
- Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
- Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
- Universidade de São Paulo (USP)
- Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)



- Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
- Universidade Federal do Paraná (UFPR)
- Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
- Vale do Rio Doce S. A.

Apêndice 2

Tabela anexo

Fundos Setoriais, data de regulamentação e fontes de financiamento

Fundo	Decreto de regulamentação	Fonte de recursos
CTPetro	30/11/1998	25% dos royalties que excederem a 5% da produção de petróleo e gás natural
CIInfo	20/4/2001	Mínimo de 0,5% do faturamento bruto das empresas beneficiadas pela Lei de Informática
CIInfra	26/4/2001	20% dos recursos de cada fundo setorial
CTEnerg	16/7/2001	0,75% a 1% faturamento líquido das concessionárias
CTMineral	16/7/2001	2% da compensação financeira (Cfem) paga por empresas com direitos de mineração
CTHidro	19/7/2001	4% da compensação financeira recolhida pelas geradoras de energia elétrica
CTEspacial	12/9/2001	25% das receitas de utilização de posições orbitais; total da receita de licenças e autorizações da Agência Espacial Brasileira
CTSaúde	25/2/2002	17,5% - Cide
Bio	7/3/2002	7,5% da Cide
CTAgro	12/3/2002	17,5% da Cide
Aero	2/4/2002	7,5% da Cide
Verde-Amarelo	11/4/2002	50% da Cide, 43% da receita do IPI incidente sobre produtos beneficiados pela Lei de Informática
CTTranspo	6/8/2002	10% das receitas do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (contratos para utilização de infraestrutura de transporte terrestre)
Amazônia	1/10/2002	Mínimo de 0,5% do faturamento bruto das empresas de informática da Zona Franca de Manaus

Fonte: Fundos Setoriais: Avaliação das estratégias de implementação e gestão, IPEA²⁰⁹ * Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE)



Notas

1. Colares, 'A Brief History of Brazilian Biofuels Legislation'.
2. Glanzel, Leta e Thijs, 'Science in Brazil Part 1', *Scientometrics*.
3. Ver www.atlasofideas.org.
4. Ver, por exemplo, NESTA, *Hidden Innovation: how innovation happens in six 'low innovation' sectors*, 2007.
5. Entrevista com Silvio Meira, Cientista Chefe, Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR), Recife - PE.
6. 'Land of Promise: Special report on Brazil', *The Economist*.
7. *Economist Intelligence Unit Country Briefings*.
8. Wood, 'Brazil: Giant of a new economic world order', *The Guardian*.
9. Heston, Summers e Aten, 'Penn World Table Version 6.2'.
10. Ver devdata.worldbank.org/AAG/bra_aag.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
11. Ver www.gwu.edu/~ibi/Statistics%20PDF%20Files/Foreign%20Direct%20Investment.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
12. Ver <http://devdata.worldbank.org/external/CPPProfile.asp?SelectedCountry=BRA&CCODE=BRA&CNAME=Brazil&PTYPE=CP> (acessado em 20 de Junho de 2008).
13. Ver www.ibge.gov.br/english/ (acessado em 20 de Junho de 2008).
14. Ver http://devdata.worldbank.org/AAG/bra_aag.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
15. Ver http://devdata.worldbank.org/ict/bra_ict.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
16. Ver http://devdata.worldbank.org/ict/bra_ict.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
17. Ver www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicisociais2006/indic_sociais2006.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
18. Ver http://devdata.worldbank.org/AAG/bra_aag.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
19. Reid, *Forgotten Continent: the battle for Latin America's soul*.
20. Todos os dados foram extraídos de Marischal e Sokoloff, 'Schooling, suffrage, and the persistence of inequality in the Americas', em Haber, *Political Institutions and Economic Growth in Latin America*.
21. Schwartzman, 'Brazil's leading university: between intelligentsia, world standards and social inclusion', em Altbach e Balán, *World Class Worldwide: Transforming Research Universities in Asia and Latin America*.
22. Entrevista com José Cassiolato, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
23. Ver www.ricyt.edu.ar/interior/interior.asp?Nivel2=2&Nivel1=1&Idioma=ENG; e www.nsf.gov/statistics/seind08/c0/tt00-04.htm.

24. Brito Cruz e Melo, *'Boosting Innovation Performance in Brazil'*.
25. 'Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional, Plano de Ação 2007-2010'.
26. Ver www.mct.gov.br/index.php/content/view/9058.html (acessado em 20 de Junho de 2008).
27. Ver www.mct.gov.br/index.php/content/view/29134.html.
- 28 Brito Cruz e Melo, *'Boosting Innovation Performance in Brazil'*.
29. Ibid.
30. Ver www.mct.gov.br/index.php/content/view/8836.html (acessado em 20 de Junho de 2008).
31. Ver www.riicyt.edu.ar (acessado em 20 de Junho de 2008)
32. Brito Cruz e Melo, *'Boosting Innovation Performance in Brazil'*.
33. Ver www.mct.gov.br/html/template/frameSet.php?urlFrame=http://200.130.9.7/estat/ascavpp/estados/abertura.htm&objMct=Indicadores (acessado em 20 de Junho de 2008).
34. A lista das áreas que compõem os Fundos Setoriais está disponível no Apêndice 1.
35. Marques, *'Increased Vitality'*, Pesquisa da FAPESP.
36. Glanzel, Leta e Thijs, *'Science in Brazil Part 1'*, *Scientometrics*.
37. Ibid.
38. Ver www.scielo.br.
39. Romeu and Gusmão, *'Science, Technology and Innovation Indicators in the State of São Paulo/ Brazil 2004'*.
40. Glanzel, Leta, eThijs, *'Science in Brazil Part 1'*, *Scientometrics*.
41. *'What are we good at'* em Pesquisa da FAPESP.
42. Glanzel, Leta, eThijs, *'Science in Brazil Part'*, *Scientometrics*.
43. Ibid.
44. Ibid.
45. Ver www.oecd.org/document/10/0,03343,en_2649_34451_1901066_1_1_1_1,000.html.
46. Red de Indicadores de Ciência y Tecnología. Ver www.riicyt.org.
47. Glanzel, Leta, eThijs, *'Science in Brazil Part 1'*, *Scientometrics*.
48. Política de Desenvolvimento Produtivo 2008 pode ser acessada por meio do link: www.desenvolvimento.gov.br/pdp/index.php/politica.
49. Budny e Sotero, *'Brazil Institute Special Report: The Global Dynamics of Biofuels'*.
50. Colares, Juscelino F, *'A Brief History of Brazilian Biofuels Legislation'* (1 Janeiro 2008). <http://ssrn.com/abstract=1079994> (acessado em 20 de Junho de 2008)



51. 'Global Opportunities for Sustainable Ethanol', apresentação de Marcelo Poppe, CGEE.
52. Ver www.mma.gov.br/port/sbf/chm/probio.html (acessado em 20 de Junho de 2008).
53. Ver www.biota.org.br.
54. Ver www.nanoandthepoor.org/international.php.
55. 'Will Prince Charles et al diminish the opportunities of developing countries in nanotechnology?', ver em www.nanotechweb.org.
56. 'Relatório Intermediário: O Panorama da Nanotecnologia no Brasil', Iniciativa Nacional de Inovação (INI) em Nanotecnologia.
57. Ibid.
58. Ver www.mesaplus.utwente.nl/nanoforumeula/nanotechnology_in_brasil/nanoforumeulabrazil2008.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
59. Ver www.uthouston.edu/distinctions/archive/2003/june/stemcell.html (acessado em 20 de Junho de 2008).
60. Massarani, 'Stem cell research fund launched in Brazil', *Scidevnet*.
61. Schwartzman, 'Brazil's leading university: between intelligentsia, world standards and social inclusion', em Altbach e Balán, *World Class Worldwide: Transforming Research Universities in Asia and Latin America*.
62. Brasil: Evolução dos cursos de mestrado e doutorado, de 5 em 5 anos'.
63. Estimativas de Popolo, D, não publicado, sem data.
64. 'Censo educacional revela déficit no ensino superior', *Universia*.
65. FAPESP, 'Science, technology and innovation indicators in the state of São Paulo and Brazil'.
66. CAPES é a agência responsável por cursos de pós-graduação e por programas de cooperação em nível de educação superior – www.capes.gov.br
67. FAPESP (2004) *Science, technology and innovation indicators in the state of São Paulo and Brazil*, 2004. Ver em www.fapesp.br/english/indicators/cap01_vol1.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
68. Ver www.nsf.gov/statistics/seind08/pdf/c03.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
69. Entrevista com Paulo Figueiredo, Fundação Getúlio Vargas (FGV).
70. Brito Cruz e Melo, 'Boosting Innovation Performance in Brazil'.
71. Viotti e Baessa, 'Características do Emprego dos Doutores Brasileiros'.
72. Saxenian, *The New Argonauts: Regional Advantage in a Global Economy*.
73. 'Brazil's Brain Drain', *Education Guardian*.
74. Soares, 'Building a future on science' *Scientific American*.
75. 'A UN Reading of Brazil's challenge and potentials', *UN Common Country Assessment*.

76. Ver <http://ipsnews.net/news.asp?idnews=33655> (acessado em 20 de Junho de 2008).
77. 'Bolsa Família: changing the lives of millions', World Bank.
78. Davies, *Planet of Slums*.
79. PISA/ OECD, 'Science Competencies for Tomorrow's World'.
80. Skidmore, 'Brazil's Persistent Income Inequality: lessons from history', *Latin American Politics and Society*.
81. Howden, 'The Amazon tribe that hid from the rest of the world – until now', *Independent*.
82. IBGE, 'Síntese de Indicadores Sociais, Estudos e Pesquisas Informação Demográfica e Socioeconômica 19'; 'Suplemento do programa social, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2006'; 'Contas Regionais do Brasil 2004', Tabela 4.
83. O índice de fracionalização é uma medida normalmente usada para medir a composição étnica de uma população: mede a probabilidade de duas pessoas aleatoriamente escolhidas de uma amostra populacional pertencente a grupos étnicos distintos. É composto de uma escala que vai de 0 a 1, na qual números mais altos indicam uma probabilidade maior, portanto, maior diversidade étnica. No caso citado, a medida é apenas uma aproximação, porque ela é baseada em categorias subjetivas – branco, negro, mestiços, asiáticos/ indígenas.
84. IBGE, 'Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, Síntese de indicadores 2005. Ver Tabela 7.1.4. Também ver IBGE 'Síntese de Indicadores Sociais, Estudos e Pesquisas Informação Demográfica e Socioeconômica 19'.
- 85 Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), 'Sinopse Estatística do Ensino superior-Graduação'.
86. MCT, 'Indicadores Estaduais de C&T, Instituto Nacional de Propriedade Industrial'; 'Indicadores Estaduais de C&T, Sinopse Estatística do Ensino superior-Graduação. Ver Tabela 2.4c.
87. IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). Ver tabela 1.2.1
88. Acessado via *Web of Science* (2008), www.isiwebonknowledge.com. Dados para regiões brasileiras foram obtido pela FAPESP.
89. Entrevista com José Cassiolato, Institute de Economia, UFRJ.
90. Anprotec, apresentação, 'Evolução do movimento Brasileiro de Incubadoras', 2006.
91. MCT, 'Indicadores Estaduais de C&T'; MCT, 'Indicadores Estaduais de C&T, Recursos Aplicados'.
92. FAPESP, *Science, Technology and Innovation Indicators in the State of São Paulo, 2004*.
93. Entrevista com Gina Palladinia, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).
94. Dados populacionais foram obtidos em: IBGE, Contagem da População 2007 e Estimativas da População 2007. Ver www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/Popmunic2007layoutTCU14112007.pdf.
95. Anderson, *The Long Tail: Why the Future of Business is Selling Less of More*.
96. Ver www.inpi.gov.br; www.mct.gov.br; <http://scientific.thomsonreuters.com/isi>.
97. Mariscal e Sokoloff, 'Schooling, suffrage, and the persistence of inequality in the Americas' em Haber, *Political Institutions and Economic Growth in Latin America*.
98. Schwartzman, 'Brazil's leading university: between intelligentsia, world standards and social inclusion', em Altbach e Balán, *World Class Worldwide: Transforming Research Universities in Asia and Latin America*.



99. 'Venture Capitals', *Wired*.
100. 'Genome Sequencing for all', *Nature*.
101. Ver www.biominas.org.br/habitat/ingles.
102. Entrevistacom Evandro Mirra, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), Brasília - DF.
103. Ver www.unilivre.org.br.
104. 'Brazil: Bematech consolidates business with Yanco', *South American Business Information*.
105. Entrevista com Flavio Grzynspan.
106. Ver UFSC em números, www.pip.ufsc.br/arquivos/UFSC_NUMEROS_00_07.pdf, (acessado em 20 de Junho de 2008).
107. Lima et al, 'Economia de Pernambuco: Transformações recentes e perspectivas no contexto regional globalizado', não publicado.
108. Entrevistacom Hernan Valenzuela, Suframa.
109. Para mais informações ver Scott, *Seeing like a State: How certain schemes to improve the human condition have failed*. Para fotos de Brasília, ver www.aboutBrasilia.com/photos.
110. McAlister, 'Surprise discovery off coast of Brazil may confound the oil and gas doom-mongers', *Guardian*.
111. Patentes triádicas são registradas pelo mesmo aplicante/inventor junto ao European Patent Office (EPO), ao United States Patent and Trademark Office (USPTO) e ao Japan Patent Office (JPO) simultaneamente. Elas são o mais próximo que se pode chegar hoje de uma "patente internacional".
112. Brito Cruz e Melo, 'Boosting Innovation Performance in Brazil'.
113. Ver www.management-rating.com/index.php?lng=en&cmd=210
114. Shearn, 'Future Agrigultural Expansion for Brazil Underrated'.
115. Entrevista com Professor José Cassiolato, Instituto de Economia, UFRJ.
116. O escritório principal da Natura foi projetado pelo arquiteto Robert Loeb. Fotografias podem ser vistas em www.eveandersson.com/brazil/.
117. Ver www.innocentive.com/ (acessado em 20 de Junho de 2008).
118. Brito Cruz e Melo, 'Boosting Innovation Performance in Brazil'.
119. Os dados foram calculados a partir de PINTAC2005_Tab1201.xls, disponível em www.pintec.ibge.gov.br/ (acessado em 20 de Junho de 2008).
120. Brito Cruz e Melo, 'Boosting Innovation Performance in Brazil'.
121. Dados de PINTEC 2005_Tab1201.xls.
122. IBGE, 'Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005'. Ver www.pintec.ibge.gov.br, calculado a partir das Tabelas 1102 and 1201 [Para acessar, clique em 'Dados', depois 'Pintec 2005'].
123. Brito Cruz e Melo, 'Boosting Innovation Performance in Brazil'.

124. *'New Agenda for Prosperity'*, discurso do Senador Kim Carr.
125. Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras
126. Entrevista com José Cassiolato, Instituto de Economia, UFRJ.
127. Entrevista com Paulo Egler, Assessor, CGEE.
128. Entrevista com Olivio Avila, Diretor, ANPEI.
129. Etkowitz, Carvalho de Mello e Almeida, *'Towards "meta-innovation" in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix'*, *Research Policy*.
130. Apresentação da Anprotec, 'Evolução do movimento Brasileiro de Incubadoras', 2006.
131. Ver www.doingbusiness.org/economyrankings/.
132. Smith, *'Brazil Goes Investment Grade'*, *Businessweek*.
133. IBGE, ver www.gwu.edu/~ibi/Statistics%20PDF%20Files/Foreign%20Direct%20Investment.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
134. Entrevista com Professor Pimenta, PUC-Rio.
135. Ver <http://revistapesquisa.fapesp.br/?art=2494&bd=1&pg=2&lg=> (acessado em 20 de Junho de 2008).
136. Ver o banco de dados disponível online em www.worldvaluessurvey.org/.
137. Ver the Inglehart-Welzel Cultural Map of the World disponível em www.worldvaluessurvey.org/
138. *Pew Global Attitudes Survey, World Publics Welcome Global Trade – But Not Immigration*.
139. Ibid.
140. Ver www.gallup.com/poll/102259/Denmark-New-Zealand-Canada-Rank-Highest-WellBeing.aspx.
141. Ver <http://pewglobal.org/reports/pdf/258.pdf>.
142. *Pew Global Attitudes Survey, Global Unease With Major World Powers*.
143. Ibid.
144. Departamento de Popularização e Difusão da c&t Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social, Ministério da Ciência e Tecnologia, 'Percepção Pública da Ciência e Tecnologia'.
145. Em uma pesquisa de opinião de 2005, 72% dos brasileiros disseram que a corrupção estava em todas as instâncias do Estado. Ver www.gallup.com/poll/25192/Cynicism-Fear-Important-Challenges-Facing-Brazils-Next-President.aspx (acessado em 20 de Junho de 2008).
146. Departamento de Popularização e Difusão da c&t Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social, Ministério da Ciência e Tecnologia, 'Percepção Pública da Ciência e Tecnologia'.
147. Ibid.
148. Departamento de Popularização e Difusão da c&t, Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social, Ministério



da Ciência e Tecnologia 'Percepção Pública da Ciência e Tecnologia'.

149. Ver World Bank Governance Indicators 2006, www.govindicators.org (acessado em 20 de Junho de 2008).

150. Ver www.govindicators.org.

151. Pinheiro, *'The Paradox of Democracy in Brazil'*, *Brown Journal for World Affairs*.

152. Wilsdon e Leadbeater, *The Atlas of Ideas: How Asian Innovation can benefit us all*.

153. Plonsky, *'Innovation and social needs' em Marcovitch, Economic Growth and Income Distribution in Brazil: priorities for change*.

154. Pelaez, *'State of Exception in the Regulation of GMOs in Brazil'*.

155. Ibid.

156. Bentley e Seltzer, *The Creative Age: Knowledge and Skills for the New Economy*.

157. Por exemplo ver Hutton, *The Writing on the Wall: China and the West in the 21st Century*, e Wilsdon e Keeley, *China: the next science superpower?*

158. Fleith, *'Creativity in the Brazilian culture' em Lonner, Dinnel, Hayes and Sattler, Online Readings in Psychology and Culture*.

159. Amado, Gabriela, Cravo e Canela. O início do século xx foi marcado pela chegada de um grande número de imigrantes provenientes do Líbano e da Síria ao Brasil. Eles eram (e ainda são) erroneamente chamados de "turcos", uma vez que seus países estavam sob ocupação turca durante o período.

160. IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), Síntese de indicadores 2005.

161. Ver 'Brasil: 500 anos de povoamento. Rio de Janeiro', Apêndice: Estatísticas de 500 anos de povoamento.

162. Ver o trabalho do sociólogo brasileiro Gilberto Freyre, particularmente *Casa Grande e Senzala*.

163. Telles, *'Racial Discrimination and Miscegenation: the experience of Brazil'*, *UN Chronicle*.

164. IBGE, 'Sistema de Informações e Indicadores Culturais'.

165. Ver www.universia.com.br/html/materia/materia_cje.html.

166. Ver www.funceb.org.br/revista/brasil_joaquim_falcao.pdf.

167. Page, *Difference: how the power of diversity creates better Groups, Firms, Schools and Societies*.

168. Florida, *The Rise of the Creative Class*.

169. Florida, *The Flight of the Creative Class*.

170. Leadbeater, *The Ten Habits of Mass Innovation*.

171. Entrevista com Silvio Meira, Chief Scientist, CESAR, Recife - PE.

172. Lemos, *'Brazil's Canto Livre Project: The Emergence of Society's Creativity'*.

173. Ver www.amazonlife.org.br.

174. Ver www.sociedadedosol.org.br.
175. 'Cooperative boosts rural economy with hydropower', Embaixada Brasileira em Londres.
176. Ver www.bscolway.com.br/portal/programas/pro_vila.php.
177. Ver www.rts.org.br.
178. Day, 'Hive of Ideas', BBC News online.
179. www.bovespasocial.com.br (acessado em 20 de Junho de 2008)
180. C Leadbeater (2006) *The Ten Habits of Mass Innovation* (London: NESTA).
181. FAPESP, *Science, technology and innovation indicators in the State of São Paulo, Brazil*, 2004, São Paulo: FAPESP.
182. Ver www.nsf.gov/statistics/seind08/pdf_v2.htm#ch5, Volume 2, tabelas contidas no apêndice.
183. Elaboração da autora usando indicadores do NSF Science and Engineering 2008.
184. Ver Atlas of International Student Mobility, <http://atlas.iienetwork.org/>.
185. Ver www.fulbright.org.br/home11.htm (acessado em 20 de Junho de 2008).
186. Ver www.fulbright.org.br/bolsas13.html (acessado em 20 de Junho de 2008).
187. Ver www.cendotec.org.br/acordct.html (acessado em 20 de Junho de 2008).
188. Ver www.cendotec.org.br/francaflashpartes/ff55-6parcerias.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
189. Ver www.abc.gov.br/download/Ata%20Alemanha.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
190. Ver www.universia.com.br/materia/materia.jsp?materia=13327 (acessado em 20 de Junho de 2008).
191. Ver www.abc.gov.br/abc/abc_ctrb_bj.asp (acessado em 20 de Junho de 2008).
192. Ver www.breimb-japan.go.jp/index.html (acessado em 20 de Junho de 2008).
193. British Council, 'Brazil Country Profile'.
194. Evans, et al., 'Brazilians in London: A report for the Strangers into Citizens Campaign'.
195. Ver www.mesaplustwente.nl/nanoforummeula/nanotechnology_in_brasil/nanoforummeulabrazil2008.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
196. Ver http://cordis.europa.eu/fp7/faq_en.html#6 (acessado em 20 de Junho de 2008).
197. Ver http://bbice.cgee.org.br/servicos/projetos_en.php (acessado em 20 de Junho de 2008).
198. Ver www.mesaplustwente.nl/nanoforummeula/nanotechnology_in_brasil/nanoforummeulabrazil2008.pdf (acessado em 20 de Junho de 2008).
199. Ver <http://biopact.com/2007/05/petrobras-to-build-200-million-ethanol.html> (acessado em 20 de Junho de 2008).
200. Ver <http://biopact.com/2007/05/brazil-to-build-biofuel-city-in-nigeria.html> (acessado em 20 de Junho de 2008).



201. Ver www.ibsa-trilateral.org/index.html (acessado em 20 de Junho de 2008).
202. 'A Portrait in Red', *The Economist*.
203. Sotero e Armijo, 'Brazil: to be or not to be a BRIC', *Asian Perspective*.
204. Hanson, 'Brazil's ethanol diplomacy'.
205. Sotero e Armijo, 'Brazil: to be or not to be a BRIC', *Asian Perspective*.
206. Haag, 'The other side of fortune; studies try to discern what makes a rich man rich', Pesquisa FAPESP.
207. World Bank, 'Doing Business 2008: Brazil'.
208. Ver www.doingbusiness.org/ExploreTopics/EmployingWorkers/ (acessado em 20 de Junho de 2008).
209. Pereira, 'Fundos Setoriais: Avaliação das estratégias de implementação e gestão'

Referências

- ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS – ABC. *Amazônia: desafio brasileiro do século XXI a necessidade de uma revolução científica e tecnológica, versão preliminar*. [S.l.: s.n.], 2008.
- AGÊNCIA BRASILEIRA DE COOPERAÇÃO. Disponível em: <www.abc.gov.br/default.asp>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- AIDS in Brazil: a portrait in red. *The Economist*, 13 Mar. 2008. Disponível em: <http://www.economist.com/world/la/displaystory.cfm?story_id=10854276>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- AMADO, J. *Gabriela, cravo e canela*. [S.l.]: Ed. Record, 1995.
- ANDERSON, C. *The long tail: why the future of business is selling less of more*. New York: Hyperion, 2006.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES – ANPROTEC. *Evolução do movimento brasileiro de incubadoras*. [S.l.], 2006.
- BANCO MUNDIAL. *Bolsa família: changing the lives of millions*. 2007. Disponível em: <<http://www.go.worldbank.org/M4EQDZNQX0>>. Acesso em: 2008.
- _____. *Development data*. Disponível em: <www.worldbank.org/data>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- _____. *Doing business 2008: Brazil*. Washington, 2007. Disponível em: <www.doingbusiness.org/Documents/CountryProfiles/BRA.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- _____. *Governance indicators 2006*. Disponível em: <<http://www.govindicators.org>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- BENTLEY, T.; SELTZER, K. *The creative age: knowledge and skills for the new economy*. London: Demos, 1999.
- BIOPACT. *Brazil to build biofuel city in Nigeria*. 2007. Disponível em: <<http://biopact.com/2007/05/brazil-to-build-biofuel-city-in-nigeria.html>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- _____. *Petrobras to build 200 million ethanol plant*. 2007. Disponível em: <biopact.com/2007/05/petrobras-to-build-200-million-ethanol.html>. Acesso em: 20 jun. 2008.



- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Brasil: concluintes no ensino superior por regiões e unidades da federação, 1987– 2004*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/8836.html>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- _____. _____. *evolução dos cursos de mestrado e doutorado, de 5 em 5 anos, 1960/2004*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/7812.html>>. Acesso em: 23 abr. 2008.
- _____. _____. *investimentos nacionais em ciência e tecnologia (C&T)(1), 2000-2006*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9058.html>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- _____. *Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento nacional, plano de ação 2007-2010*. Brasília, 2007.
- _____. *Indicadores estaduais de ciência e tecnologia*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/html/template/frameSet.php?urlFrame=http://200.139.9.7/estat/ascavpp/estados/abertura.htm&objMct=Indicadores>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- BRAZIL'S brain drain. *Guardian Education Supplement*, 12 Sept. 2007. Disponível em: <<http://education.guardian.co.uk/higher/worldwide/story/0,216879,00.html>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- CARR, Kim. *New agenda for prosperity*. 2008. Discurso de Senador Kim Carr no Instituto Australian–Melbourne 2008 e na Conferencia Economic and Social Outlook de 28 de Março de 2008. Disponível em: <<http://www.minister.innovation.gov.au/SenatortheHonKimCarr/Pages/NEWAGENDAFORPROSPERITY.aspx>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- CENSO educacional revela déficit no ensino superior. *Universia*, 13 dez. 2006.
- CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. *Relatório intermediário o panorama da nanotecnologia no Brasil, Iniciativa Nacional de Inovação em Nanotecnologia – ININANO CGEE-ABDI*. Brasília, 2008.
- CENTRO FRANCO-BRASILEIRO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E CIENTÍFICA – CENDOTEC. *Acordos bilaterais em c&t*. Disponível em: <<http://www.cendotec.org.br/acordct.html>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- COLARES, J. F. *A brief history of brazilian biofuels legislation*. 2008. Disponível em: <<http://www.ssrn.com/abstract=1079994>>. Acesso em: 20 jun. 2008.

- CONSELHO BRITÂNICO. *Brazil country profile*. 2008. Disponível em: <www.britishcouncil.org/brasil-science-exchange-collaboration.htm>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO ENSINO SUPERIOR – CAPES. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- CRUZ, C. Brito; MELO, L. *Boosting innovation performance in Brazil*. Paris: OECD, 2006. (Economics Department Working Paper, 532).
- DANIEL, B.; PAULO, S. (Ed.). *Brazil institute special report: the global dynamics of biofuels*. Washington: Brazil Institute of the Woodrow Wilson Centre, 2007.
- DAVIES, M. *Planet of slums*. London: Verso, 2006.
- DAY, P. *A hive of ideas*. BBC News online, 11 jan. 2006. Disponível em: <news.bbc.co.uk/2/hi/business/4603108.stm>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT. *Country briefings*. Disponível em: <www.economist.com/countries/>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- EMBAIXADA BRASILEIRA EM LONDRES. *Cooperative boosts rural economy with hydropower*. 2008. Disponível em: <http://www.brazil.org.uk/newsandmedia/pressreleases_files/20080529.html>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- EM RITMO de samba. Pesquisa FAPESP, jun. 2004. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/?art=2494&bd=1&pg=2&lg=>>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- ETZKOWITZ, H.; MELLO, J. Carvalho de; ALMEIDA, M. *Towards meta-innovation in Brazil: the evolution of the incubator and the emergence of a triple helix*. *Research Policy*, v. 34, n. 4, May 2005.
- EVANS, Y et al. *Brazilians in London: a report for the strangers into citizens campaign*. London: Department of Geography, Queen Mary, University of London, 2007. Disponível em: <<http://www.geog.qmul.ac.uk/globalcities/reports/docs/brazilians.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- FLEITH, D. S. *Creativity in the brazilian culture*. In: LONNER, W. J. et al (Ed.). *Online readings in psychology and culture*. [S.l.]: Western Washington University, 2002.
- FLORIDA, R. *The flight of the creative class*. New York: Harper Collins, 2005.



- _____. *The rise of the creative class*. New York: Basic Books, 2002.
- FREYRE, G. *Casa grande e senzala*. [S.l.]: Ed. Global, 2006.
- FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO – FAPESP. *Science, technology and innovation indicators in the state of São Paulo and Brazil, 2004*. São Paulo, 2004. Disponível em: <www.fapesp.br/english/indicators/cap01_vol1.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- _____. *What are we good at*. Pesquisa FAPESP, n. esp., nov. 2006/set. 2007.
- GENOME *Sequencing for all*. Nature, n. 406, 13 July 2000.
- GLANZEL, W.; LETA, J.; THIJIS, B. *Science in Brazil part 1: a macro-level comparative study*. Scientometrics, v. 67, n. 1, 2006.
- _____. *Science in Brazil part 2: sectoral and institutional research profiles*. Scientometrics, v. 67, n. 1, 2006.
- HAAG, C. *The other side of fortune: studies try to discern what makes a rich man rich*. Pesquisa FAPESP, n. 115, set. 2005.
- HANSON, S. *Brazil's ethanol diplomacy*. Daily analysis, Council on Foreign Relations, 9 July 2007. Disponível em: <www.cfr.org/publication/13721/brazils_ethanol_diplomacy.html?breadcrumb=%2Fregion%2F245%2Fbrazil>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- HOWDEN, D. *The Amazon tribe that hid from the rest of the world: until now*. The Independent, 30 May 2008. Disponível em: <<http://www.independent.co.uk/news/world/americas/the-amazonian-tribe-that-hid-from-the-rest-of-the-world-ndash-until-now-836674.html>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- HUTTON, W. *The writing on the wall: China and the west in the 21st century*. London: Little Brown, 2008.
- INDIA, BRAZIL, SOUTH AFRICA – IBSA. *India Brazil South Africa trilateral*. Disponível em: <<http://www.ibsatrilateral.org/index.html>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- INSTITUTE OF INTERNATIONAL EDUCATION. *Atlas of international student mobility*. Disponível em: <<http://www.atlas.iienetwork.org>>. Acesso em: 20 jun. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Brasil: 500 anos de povoamento*. Rio de Janeiro, 2000. Apêndice: Estatísticas de 500 anos de povoamento.

_____. *Contagem da população 2007 e estimativas da população*, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/popmunic2007layoutTCU14112007.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2008.

_____. *PINTEC survey 2005*. Tab1102.xls. Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jun. 2008.

_____. *Síntese de indicadores sociais 2006*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2006/indic_sociais2006.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2008.

KLINGL, E. *Censo educacional revela déficit no ensino superior*. *Universia*, 13 dez. 2006. Disponível em: <http://www.universia.com.br/html/noticia/noticia_clipping_deiad.html>. Acesso em: 20 jun. 2008.

LAND of promise: special report on Brazil. *The Economist*, 13 Apr. 2007.

LEADBEATER, C. *The ten habits of mass innovation*. London: NESTA, 2007.

LEMOS, R. *Brazil's canto livre project: the emergence of society's creativity*. 2006. Disponível em: <<http://www.world-information.org/wio/readme/992006691/1154964717>>. Acesso em: 20 jun. 2008.

LIMA, J. et al. *Economia de Pernambuco: transformações recentes e perspectivas no contexto regional globalizado*. Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco, s.d. Não publicado.

LUNA, F.; KLEIN, H. *Brazil since 1980*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

MARISCHAL, E.; SOKOLOFF, K. *Schooling, suffrage, and the persistence of inequality in the Americas*. In: HABER, S. (Ed.). *Political institutions and economic growth in Latin America*. Stanford, California: Hoover Institution Press, 2000.

MARQUES, F. *Increased vitality*. *Pesquisa FAPESP*, ed. esp., Nov. 2006/set. 2007.

MASSARANI, L. *Stem cell research fund launched in Brazil*. *Scidev*, 15 Oct. 2004. Disponível em: <www.scidev.net/en/news/stem-cell-research-fund-launched-in-brazil.html>. Acesso em: 20 jun. 2008.



- MCALISTER, T. *Surprise discovery off coast of Brazil may confound the oil and gas doom-mongers*. Guardian, 16 Apr. 2008. Disponível em: <<http://www.guardian.co.uk/business/2008/apr/16/oil.brazil>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- NAÇÕES UNIDAS. *A UN reading of Brazil's challenge and potentials*. [S.l.], 2005. Common Country Assessment by Brazil's UN Country Team.
- NANOFORUMEULA. *Nanotechnology in Brazil*. Disponível em: <http://www.mesaplus.utwente.nl/nanoforumeula/nanotechnology_in_brasil/nanoforumeulabrazil2008.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- NANOTECHWEB. *Will prince Charles et al diminish the opportunities of developing countries in nanotechnology?*. 2004. Disponível em: <<http://www.nanotechweb.org/articles/society/3/1/1/1>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. *Science and engineering indicators, 2008*. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/statistics/seind08/pdf/c03.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- NAURATH, N. *Denmark, New Zealand, Canada rank highest in well-being, 2007*. Disponível em: <<http://www.gallup.com/poll/102259/Denmark-New-Zealand-Canada-Rank-Highest-WellBeing.aspx>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- NESTA. *Hidden innovation: how innovation happens in six 'low innovation' sectors*. London, 2007.
- ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. *Compendium of patent statistics, 2007*. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/5/19/37569377.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- _____. *Science competencies for tomorrow's world*. Paris, 2007. (Analysis, v. 1).
- OSAVA, M. *Development, Brazil: inequality gap narrowing at last*. IPS, 16 June 2008. Disponível em: <<http://ipsnews.net/news.asp?idnews=33655>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- PAGE, S. E. *Difference: how the power of diversity creates better groups, firms, schools and societies*. Princeton: Princeton University Press, 2007.
- PELAEZ, V. *State of exception in the regulation of GMOs in Brazil*. In: CONGRESS OF THE BRAZILIAN SOCIETY OF RURAL ECONOMICS, SOCIOLOGY AND MANAGEMENT, 45., 2007. Proceedings... [S.l.: s.n.], 2007.

- PEW GLOBAL ATTITUDES PROJECT. *Global unease with major world powers*. 2007. Disponível em: <<http://pewglobal.org/reports/pdf/256.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- _____. *World publics welcome global trade: but not immigration*. 2007. Disponível em: <<http://pewglobal.org/reports/pdf/258.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- PINHEIRO, P. *The paradox of democracy in Brazil*. *Brown Journal for World Affairs*, v. 5, n. 1, Winter 2002.
- PLONSKY, A. *Innovation and social needs*. In: MARCOVITCH, J. (Ed.). *Economic growth and income distribution in Brazil: priorities for change*. São Paulo: Editora USP, 2007.
- POLÍTICA de desenvolvimento produtivo. 2008. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/pdp/index.php/politica>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- POPPE, Marcelo. *Global opportunities for sustainable ethanol*. [S.l.: s.n., s.d.]. Apresentação.
- RED DE INDICADORES DE CIÊNCIA Y TECNOLOGÍA – RICYT. Disponível em: <<http://www.ricyt.org>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- REID, M. *Forgotten continent: the battle for Latin America's soul*. New Haven: Yale University Press, 2007.
- SAXENIAN, A. L. *The new argonauts: regional advantage in a global economy* Boston: Harvard University Press, 2007.
- SCHWARTZMAN, S. *Brazil's leading university: between intelligentsia, world standards and social inclusion*. In: ALTBACH, P. G.; BALÁN, J. (Ed.). *World class worldwide: transforming research universities in Asia and Latin America*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007.
- SCOTT, J. C. *Seeing like a state: how certain schemes to improve the human condition have failed*. New Haven: Yale University Press, 1998.
- SHEARN, M. *Future agricultural expansion for Brazil underrated. A report for the production estimates and crop assessment division of the FAS, 21 de Janeiro de 2003*. Disponível em: <http://www.151.121.3.140/pecad2/highlights/2003/01/Ag_expansion/index.htm>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- SKIDMORE, T. *Brazil's persistent income inequality: lessons from history: latin american politics and society*. 2004. Disponível em: <http://findarticles.com/p/articles/mi_qa4000/is_200407/ai_n9453975>. Acesso em: 20 jun. 2008.



- SMITH, G. *Brazil goes investment grade*. Businessweek, 01 May 2008.
- SOARES, C. *Building a future on science*. Scientific American, 2008.
- SOTERO, P.; ARMIJO, L. *Brazil: to be or not to be a BRIC*. Asian Perspective, n. 4, 2007.
- SOUTH AMERICAN BUSINESS INFORMATION. *Brazil: bematech consolidates business with Yanco*. 2004. Disponível em: <http://findarticles.com/p/articles/mi_hb5563/is_200410/ai_n22837650>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- STEM cell research in Texas and Brazil. Distinctions, June 2003. Disponível em: <<http://www.uthouston.edu/distinctions/archive/2003/june/stemcell.html>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- TELLES, E. *Racial discrimination and miscegenation: the experience of Brazil*. UN Chronicle, n. 3, 2007.
- UFSC en números. Disponível em: <http://www.pip.ufsc.br/arquivos/UFSC_NUMEROS_00_07.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- VENTURE capitals. *Wired, July 2000*. Disponível em: <<http://www.wired.com/wired/archive/2008/silicon.html?pg=9>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- WILSDON, J.; KEELEY, J. *China: the next science superpower?*. London: Demos, 2007.
- _____; LEADBEATER, C. *The atlas of ideas: how asian innovation can benefit us all*. London: Demos, 2007.
- WOOD, Z. *Brazil: giant of a new economic world orde*. Guardian, May 2008. Disponível em: <<http://www.guardian.co.uk/business/2008/may/25/globaleconomy.brazil>>. Acesso em: 20 jun. 2008.
- WORLD VALUES SURVEY; INGLEHART-WELZEL. *Cultural map of the world*. Disponível em: <<http://www.worldvaluessurvey.org>>. Acesso em: 20 jun. 2008.

Sobre a autora

Kirsten Bound é graduada em Estudos Políticos e Sociais Europeus pelo University College London. Foi pesquisadora sênior da Demos até 2008, onde focou sua atuação em democracia e ciência e inovação emergente. No contexto do projeto Atlas of Ideas, ela ainda escreveu *India: the uneven innovator*. Seu trabalho na área de Governança e Participação inclui a co-autoria de publicação sobre mapeamento da governança na esfera local e o estudo *Community Participation: Who Benefits?* para a fundação independente britânica Joseph Rowntree Foundation, além da elaboração de relatório para a Comissão Eleitoral nas eleições de 2004 do Parlamento Europeu. Kirsten também atuou em instituições como o British Council, a think-tank sueca SNS e a Agência de Inovação Finlandesa, Sitra. No momento, atua em Kigali, Ruanda.