

As políticas públicas em ciência e o desenvolvimento econômico: reflexões sobre o caso brasileiro

Cláudia Guedes e Roberto Rocha

1. Ciência, tecnologia e inovação: a busca pelo desenvolvimento como marca da modernidade técnica

Qualquer nação contemporânea hoje, cujas instituições são mais ou menos estáveis, está preocupada em elevar seus níveis de crescimento econômico. Não somente tal busca, mas o próprio crescimento surge apenas com o fim do regime feudal, ou seja, com o advento da modernidade. Os manuais e livros de história apontam como indicadores do início da era moderna certos acontecimentos entre os séculos XV e XVII: as grandes navegações, o Renascimento, as primeiras formações do Estado-nação a partir de Westphalia, Galileu e a ciência moderna. Tomados em conjunto, estes fornecem os elementos daquilo que comumente se denomina “moderno”: a descoberta do novo mundo como primeiro passo da globalização, a valorização do indivíduo, a soberania dos Estados, a confiança na razão, a compreensão do corpo humano e do universo como uma máquina, a crescente independência do Estado, da arte e da ciência em relação à Igreja. Para a Sociologia, no entanto, são eventos ocorridos poucos séculos mais tarde que darão o sentido para tal denominação, a saber, as revoluções francesa, americana e industrial¹. Todas, de alguma maneira, significam a ascensão da classe burguesa na pirâmide social. Contudo, as duas primeiras destacam um conjunto de valores que inspiram a estruturação dos Estados democráticos de direito e a terceira estabelece uma nova relação no processo produtivo. A Revolução Industrial pode ser considerada um marco não apenas porque introduziu nas sociedades complexas um novo modelo de produção, mas também porque este novo modelo destaca claramente o papel da ciência e da tecnologia. Seu papel é relevante, seja porque suas consequências demandam reflexão sobre os riscos (Beck, 1986/2006), seja pela compreensão comum de que é na conjunção de ciência moderna e técnica que países podem elevar seus padrões de desenvolvimento econômico e social. Este segundo motivo manifesta-se na maior parte dos Estados do globo, independente de seu regime político. Por isso, é preferível denominar a modernidade como “modernidade técnica” (Brüseke, 2002), pois significa enfatizar aquilo que de fato se generaliza nas sociedades complexas atuais: a técnica e a racionalização instrumental.

Na modernidade técnica, então, nenhuma sociedade pode se considerar a caminho do progresso – uma ideia também moderna – se não direcioná-lo com o uso de ciência e tecnologia. O chamado desenvolvimento, resultante das transformações produtivas pós-revolução industrial, ocorreu inicialmente nas sociedades que melhor se adaptaram a esta nova lógica, de um modo mais espontâneo que planejado. O século XIX, quando se traçaram os contornos do mapa europeu, também reorganizou o equilíbrio de poder no sistema internacional de acordo com a capacidade adaptativa mais acelerada de alguns países em relação a este sistema econômico dependente do desenvolvimento tecnológico. Assim, a América do Norte, o Japão e os países da Europa central desfrutavam, já no início do século XX, de uma situação mais favorável. Com o desenvolvimento da indústria bélica, na Segunda Guerra, um novo dado é acrescentado: o Estado como importante financiador da ciência e tecnologia. O sucesso da ascensão americana no pós-guerra acentuou tais características, entendidas consensualmente como essenciais para elevados indicadores sociais e econômicos.

Falta adicionar aqui um último elemento: a inovação. Destacada pelo economista e cientista político Joseph Schumpeter (1911/1957) já no início do século XX, a inovação é vista como o que move e mantém a economia capitalista. Não obstante, foi preciso ainda algumas décadas para que o conceito

¹ Tais eventos coincidem com a própria formação da disciplina sociológica. Poderíamos arriscar-nos a dizer, logo, que a modernidade surge com o advento da Sociologia.

adquirisse sua notável importância. “Inovação” é uma palavra-chave da contemporaneidade. Hoje ela aparece nas agendas políticas e econômicas de diversos setores da sociedade, em seminários acadêmicos, em programas empresariais e nos planos políticos dos Estados. Dada sua visibilidade atual, não passou despercebida pelas ciências sociais (Andrade, 2005).

A inovação pode ser definida sinteticamente como uma invenção que chega ao mercado. Pode referir-se a um pequeno produto do setor industrial que modifica hábitos, como a singela ideia de se colocar palitos em balas e criar o pirulito; ou a grandes projetos, como a capacidade de aproveitar a energia solar fora da atmosfera terrestre para conseguir levar telescópios espaciais cada vez mais longe e com maior velocidade. A inovação também pode ser gerada a partir do setor de serviços, desde a simples criação de restaurantes *self-service* a um novo modo de harmonização musical que renove a relação do ouvinte com a música. Ainda pode ser dividida, como o *Livro Branco* do Ministério da Ciência e Tecnologia (2002) menciona, entre inovação incremental e inovação radical. A primeira referindo-se a transformações nos processos de produção e a segunda ao produto final em si. Em pequena ou grande escala, a inovação é sempre um novo instrumento ou uma nova instrumentalização que aumenta a eficácia: a inovação é técnica.

Nossa época é rica em inovações, de modo tão intenso e tão frequente que é difícil dar-se conta disto na vida cotidiana, também pelo fato de que no momento em que a inovação é incorporada ao mercado, esta se torna uma necessidade. Assim, este computador pessoal utilizado para redigir este texto é agora tão essencial quanto o acesso à internet, sem os quais se imagina inviável este trabalho. E ambos têm menos de três décadas de existência. Antes de serem inventados, incontáveis trabalhos acadêmicos foram produzidos sem que se pensasse ser impossível. Pode-se dizer, então, que a inovação é a criação de uma necessidade².

2. Emergindo para os melhores indicadores

Somada à noção de ciência e tecnologia, a inovação completa a tríade do desenvolvimento, ambicionada por todo país na modernidade técnica. O modo de alcançá-lo, em princípio, foi uma consequência mais exclusiva da espontaneidade do setor privado. Hoje, no entanto, com o exemplo americano da indústria bélica e, mais recentemente, o alto crescimento da economia chinesa, pensa-se nos investimentos governamentais como um fator positivo (Schwartzman, 2002). Seguindo estes exemplos, países que não alcançaram os patamares mais elevados almejam mudar sua posição no sistema internacional. É interessante perceber que não há uma mudança em relação aos objetivos. Uma vez inseridos na lógica da modernidade técnica, os Estados esperam manter-se ou pertencer ao grupo de países *desenvolvidos*³. Como nos lembra Ortega y Gasset, em sua *Meditação da Técnica* (1933/1963), a criação de um novo desejo, a aspiração de um novo objetivo, não é uma tarefa fácil. Por isso, diz o autor, um “novo rico” na possibilidade de realizar qualquer desejo e, não obstante, na incapacidade de conseguir pensar a partir das inúmeras possibilidades oferecidas pelo entorno, escolhe um intermediário para a definição do que obter. Seus desejos se baseiam nas predominâncias dos desejos dos demais. É mais fácil desejar um automóvel que pensar em alguma outra possibilidade de se transportar. Do plano individual, os desejos intermediados também se refletem de modo geral. Os países emergentes podem ser considerados os “novos ricos” em nível internacional. Os que não acumularam melhores índices de desenvolvimento procuram meios para atingi-los. Se ciência, tecnologia e inovação são percebidas de modo positivo, é fundamental perseguir a excelência neste campo. “Cada época, cada povo, cada indivíduo modula de diverso modo a pretensão geral humana” (*Ibid.*, p.40). E a pretensão geral humana da contemporaneidade é a busca da eficácia aliada a um crescente desenvolvimento econômico e social.

² Para Peter Sloterdijk (2006), a melhor definição desta necessidade é “mimo”, dado seu caráter *a posteriori*.

³ Isto é facilmente reconhecido entre as democracias de mercado e instituições próximas. Países como o Irã ainda não deixam muito claro se seu objetivo se resumiria num ganho de competitividade, e seria importante um trabalho mais detalhado que pudesse diferenciar os Estados.

Brasil, Rússia, Índia e China, os BRIC's, são os países emergentes mais significativos no cenário internacional hodierno. Recentemente, também a Coreia do Sul foi incluída ao grupo – especialmente pelo seu considerável crescimento em volume de exportação de bens de alta tecnologia – que passa a se chamar “BRICKs”⁴ (Dahlman, 2008). Apesar de suas especificidades, estes países compartilham a característica de suas sociedades serem heterogêneas e com grandes desigualdades sociais. Destacam-se também por seu grande território, densidade populacional e riqueza de recursos naturais, de onde emerge grande potencial econômico (Viola; Leis, 2007). Tem-se, portanto, a formação do ambiente ideal para que cresçam as políticas públicas de ciência e tecnologia. As políticas públicas de ciência e tecnologia (PC&T) resumem-se em dois grandes campos de ação que se interconectam: o estímulo da pesquisa científica e tecnológica e a exploração dos seus resultados rumo a objetivos políticos mais amplos (Moreira; Velho, 2008). As PC&T são motivadas pela tentativa de tentar promover, por meio do Estado, o que espontaneamente não foi gerado. De maneira mais programática, planejada e institucionalizada, procura-se alcançar competitividade⁵ econômica no plano internacional com uma consequente diminuição das desigualdades sociais no plano doméstico.

Obviamente isto não significa que territórios cujos índices de desenvolvimento humano e econômico estejam entre os mais altos do globo dispensem a formação de PC&T. Embora sua fonte de financiamento seja majoritariamente a iniciativa privada, estão estes ainda entre os maiores investidores em pesquisa e desenvolvimento do mundo, com destaque para os dez primeiros entre os membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), como mostra a tabela 1:

Tabela 1

Despesa Interna Bruta em Pesquisa e Desenvolvimento (2008)							
Estado	Quantidade (milhões \$)	Fonte de financiamento (%)		Administração (%)			
		Indústria	Estado	Indústria	Universidade	Estado	
Estados Unidos	398194,0	67,3	27,1	72,6	12,8	10,6	
Japão	149212,9	78,2	15,6	78,5	11,6	8,3	
Alemanha	76796,9	67,9	27,7	69,9	16,2	13,8	
Coreia do Sul	45293,6	72,9	25,4	75,4	11,1	12,1	
França	42892,8	50,5	39,4	63,0	19,7	16,1	
Reino Unido	38707,5	45,4	30,7	62,0	26,5	9,2	
Canadá	25049,4	47,5	32,5	54,1	34,9	10,4	
Italia	22127,7	42,0	44,3	50,9	32,6	13,2	
Espanha	19369,9	45,5	43,7	54,9	26,7	18,2	
Austrália	15284,4	58,3	37,3	58,3	25,1	13,7	

Fonte: OECD, Main Science and Technologies Indicators database, May 2010⁶

Entre os BRICKs (tabela 2), dos quais somente a Coreia do Sul pertence à OECD, o valor de investimentos é bastante elevado, equiparando-se aos maiores investidores membros do grupo pós-Plano Marshall. Comparando os dados das tabelas 1 e 2, percebe-se que a China é a terceira colocada em dispêndios de pesquisa e desenvolvimento, atrás apenas dos Estados Unidos e Japão. O Brasil, o último colocado entre os BRICKs, fica em décimo segundo lugar na escala mundial. Ainda que as despesas brasileiras em pesquisa e desenvolvimento estejam abaixo de Rússia, Índia, Coreia do Sul e China, seu volume de gastos é consideravelmente alto no nível internacional mais geral. Portanto, o

⁴ O “K” corresponde a “Korea”, sua forma inglesa.

⁵ Interessante também é o alcance positivo que o conceito de “competitividade” possui atualmente, em oposição às épocas imperiais em que “expansão” e “domínio” teriam mais importância.

⁶ Fonte: http://www.oecd.org/document/26/0,3343,en_2649_34451_1901082_1_1_1_1,00.html

exemplo brasileiro destaca-se como um apropriado “novo rico” e torna-se relevante observar o modo como o país conduz suas políticas de ciência e tecnologia e entender, cientes do contexto de modernidade técnica, qual é seu lugar.

Tabela 2

Dispêndios nacionais em Pesquisa e Desenvolvimento - BRICKs			
Estado	Ano	Valor (milhões \$)	
China	2008	121416,5	
Coreia do Sul	2008	45293,6	
Índia	2006	38800,0	
Rússia	2008	23408,1	
Brasil	2008	23019,3	

Fonte: Rússia, Coreia do Sul e China: OECD, Main Science and Technologies Indicators database, May 2010; Brasil: Ministério de Ciência e Tecnologia⁷; Índia: National institute of Science Technology and Development Studies, *S&T and Industry*⁸

3. Políticas públicas em ciência e tecnologia no Brasil: livros verde, branco e azul

A condução das políticas públicas em ciência e tecnologia no Brasil é feita centralmente pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), embora hoje se reconheça um apoio sistêmico que aglutine projetos de diferentes ministérios, como o PAC da infraestrutura, o Plano de Desenvolvimento da Educação, o Plano de Desenvolvimento da Saúde, o Plano de Desenvolvimento da Agropecuária e a Política de Defesa Nacional (MCT, 2010b, p.35). Suas ações mais significativas começam a partir do ano de 2001, quando o ministério, baseado na consulta de diversas lideranças políticas, acadêmicas, empresariais e do governo, publicou o Livro Verde da Ciência e Tecnologia (Silva; Melo, 2001). O Livro Verde parte do reconhecimento da importância contemporânea do papel da C&T para o desenvolvimento para justificar a formação das Diretrizes Estratégicas para a área, com o horizonte temporal até o ano de 2010. Esta publicação foi a base para a II Conferência Nacional da Ciência, Tecnologia e Inovação⁹, que ocorreu em setembro do mesmo ano, a partir da qual foi elaborado o então Livro Branco (MCT, 2002) que procura consolidar as diretrizes propostas no primeiro livro.

É interessante perceber que o Livro Verde está composto com noções e perspectivas teóricas e preocupações bastante atualizadas: o reconhecimento da necessidade de um desenvolvimento que seja sustentável, as aceleradas transformações tecnológicas e seu impacto social, a busca pela interdisciplinaridade, o importante papel da inovação e empreendedorismo para o sucesso econômico, além da utilização do mais recente conceito de instituição, numa aparente busca de conhecimento da própria entidade:

Modernamente, conceituam-se instituições não apenas como organizações formais, firmas, órgãos governamentais e associações de fins diversos, mas também regras, normas, rotinas e procedimentos, formais ou não. A rigor – e

⁷ Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/7969.html>

⁸ Disponível em: <http://www.nistads.res.in/indiasnt2008/t4industry/t4ind4.htm>

⁹ A primeira, a Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia – ainda sem a palavra “inovação” – aconteceu no mesmo ano de estabelecimento do MCT, em 1985, realizando-se como um marco das grandes intenções governamentais na área de C&T. Depois da segunda conferência, outras duas ocorreram: uma no ano de 2005 e a última em 2010, cujo objetivo principal foi consolidar o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e apresentar os subsídios para o PACT&I (Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional - 2011-2014).

em um sentido mais abrangente, mas nem por isso menos preciso e relevante – até mesmo atitudes, hábitos e elementos de natureza cultural formam a concepção mais ampla de instituições. (Silva; Melo, 2001, p.226)

Cientes também das características negativas das instituições, reconhecem, então, que a inércia é uma propriedade intrínseca a estas, o que engessaria a possibilidade de transformação social e desenvolvimento. A resposta encontrada para solucionar o problema da possibilidade de estagnação está na mudança a nível institucional, como a incorporação de novos atores e novos arranjos institucionais. Como a área de ciência, tecnologia e inovação lida com o “novo”, precisa-se, então, conclui-se, de uma “nova institucionalidade” que conte também com “novos arranjos jurídicos”. A ideia, por exemplo, na consolidação do chamado Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, seria a maior integração de interesses divergentes na gestão, regulação e condução da pesquisa: políticos, acadêmicos e industriais. Defende-se a intervenção estatal na economia sob a justificativa de que esta medida está presente nas políticas de nações líderes em C&T da mesma maneira, utilizando-se de mecanismos diretos e indiretos. O papel do Estado aqui defendido é de um Estado regulador, no sentido de ser o principal responsável no planejamento, indução e coordenação das políticas de C&T, com papel ativo no financiamento das pesquisas. Porém, menos empreendedor, pois não pretende produzir diretamente bens e serviços. Este papel é ainda mais detalhadamente reforçado na publicação do Livro Branco, no qual os verbos de ação do Estado são explicitados: “articula”, “financia”, “mantém”, “estimula”, “subsidiaria”, “regula”, “protege” e “concede”. Não raro pode-se interpretar este papel compreendido ao Estado como o de um pai em relação a seu filho nos primeiros anos de vida. Todavia, estas ações são vistas conjuntamente como positivas: “Cria-se, deste modo, um ambiente favorável e estimulante à inovação, com suporte direto e indireto do setor público” (MCT, 2002, p.29).

Ao mesmo tempo, há um explícito reconhecimento de que é na iniciativa privada onde se dispõe mais apropriadamente de um ambiente propício para o surgimento de inovações. Para tanto, o Livro Verde sugere uma diversidade de arranjos institucionais que aproximem as empresas dos órgãos públicos. Em especial, pode-se destacar a relação universidade-empresa neste tema. No Brasil, esta relação se dá muito restritamente, o que alimenta um forte debate em busca dos motivos desta limitação. Não obstante, o MCT conclui que muitos dos argumentos que favorecem a relação entre universidade-empresa partem de equívocos com respeito a esta relação em outros países. Por um lado, lamenta-se o fato de que no Brasil não há a cultura de possuidores de grandes fortunas realizarem doações para áreas de pesquisa e desenvolvimento, como ocorre nos Estados Unidos. Por outro, argumenta-se que o percentual do orçamento de pesquisa parte, minoritariamente, da iniciativa privada neste mesmo país. Este argumento muda um pouco na elaboração do Livro Branco, quando, na comparação de dados da OECD, nota-se que a presença do financiamento pelas empresas é majoritário nestes países (vide tabela 1). Nesta área, ainda foi criado o Fundo Verde-Amarelo¹⁰, destinado exclusivamente ao financiamento da interação universidade-empresa. De acordo com a tabela 3, o percentual de investimento entre recursos públicos e empresariais apresentam um padrão aproximado de alguns países da OECD, com crescimento de 267% em investimento público e pouco mais de 300% em investimento empresarial, entre os anos 2000 e 2008. Contudo, o aumento do investimento empresarial não aponta necessariamente para uma maior participação da iniciativa privada, uma vez que boa parte deste investimento provém de empresas estatais. Os dispêndios das empresas privadas e estatais são expostos conjuntamente, sem discriminação, dificultando conclusões mais precisas.

¹⁰ Em 2010, o Fundo Verde-Amarelo investiu mais de 400 milhões de reais, para a interação universidade-empresa, e, também, o projeto Inovação para a Competitividade. Fonte: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0211/211690.pdf

Tabela 3 – Dispendios nacionais em ciência e tecnologia (C&T), 2000-2008

Ano	PIB (Valores correntes em milhões de R\$)	Dispendios em C&T (Valores correntes em milhões de R\$)						% em relação ao total			% em relação ao PIB		
		Públicos			Empresariais			Total	Públicos	Empresariais	Públicos	Empresariais	Total
		Federais ⁽²⁾	Estaduais ⁽³⁾	Total	Outras empresas estatais federais ⁽⁵⁾	Empresas privadas e estatais ⁽⁴⁾	Total						
2000	1.179.482,0	5.795,4	2.854,3	8.649,7	1.183,2	5.455,6	6.638,8	15.288,5	56,58	43,42	0,73	0,56	1,30
2001	1.302.136,0	6.266,0	3.287,1	9.553,1	1.650,8	6.058,7	7.709,6	17.262,6	55,34	44,66	0,73	0,59	1,33
2002	1.477.822,0	6.522,1	3.473,3	9.995,4	2.593,1	6.688,7	9.281,8	19.277,2	51,85	48,15	0,68	0,63	1,30
2003	1.699.948,0	7.392,5	3.705,7	11.098,2	2.960,3	7.335,3	10.295,6	21.393,9	51,88	48,12	0,65	0,61	1,26
2004	1.941.498,0	8.688,2	3.900,5	12.588,6	3.510,2	7.941,3	11.451,6	24.040,2	52,36	47,64	0,65	0,59	1,24
2005	2.147.239,0	9.570,1	4.027,3	13.597,4	3.463,0	10.216,6	13.679,6	27.277,1	49,85	50,15	0,63	0,64	1,27
2006	2.369.484,0	11.476,6	4.282,1	15.758,6	3.076,0	11.548,6	14.624,6	30.383,2	51,87	48,13	0,66	0,62	1,28
2007	2.661.344,0	14.083,5	5.687,4	19.770,9	3.692,2	13.196,3	16.888,5	36.659,5	53,93	46,07	0,74	0,63	1,38
2008	3.004.881,1	15.974,5	7.138,0	23.112,5	5.110,7	14.866,8	19.977,5	43.090,0	53,64	46,36	0,77	0,66	1,43

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia.¹¹

Também, é considerada de fundamental importância para o desenvolvimento do país, a cooperação internacional. O conhecido dilema do prisioneiro proporciona a visualização das vantagens que a cooperação pode ter em relação à competição. Ao contrário de experiências passadas de importação de tecnologia, o que se imagina como mais positivo é o desenvolvimento compartilhado. Exemplos de resultados positivos que promovem um ganho mútuo, como os da área espacial, estimulam este tipo de relação entre países e unidades de pesquisa diversas.

O Livro Verde ainda conclui sua esperança na possibilidade de se alcançar os indicadores de C&T dos países líderes sob dois argumentos: o papel de ruptura da inovação, que muitas vezes dispensa etapas e não demanda um desenvolvimento passo a passo do modo como o fizeram outras nações e o fato de a população brasileira ser composta em sua maioria de jovens, a faixa etária que normalmente é responsável pelas inovações, pois são mais ousados para “desafiar o sistema vigente”.

Sintetizando as discussões que levaram à publicação do Livro Verde e à realização da Segunda Conferência de Ciência, Tecnologia e Inovação, o Livro Branco especifica as diretrizes estratégicas para a área:

1. Implantação de um Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia;
2. Promoção da inovação;
3. Ampliação dos investimentos;
4. Expansão da formação de recursos humanos na área;
5. Crescimento e solidificação da pesquisa básica;
6. Reformas institucionais modernizadas para a área;
7. Educação para a sociedade do conhecimento;
8. Promoção da cooperação internacional;
9. Ampliação das dimensões estratégicas.

¹¹ Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9058.html>

Embora se reconheça uma taxa de crescimento mais acentuada nos investimentos em C&T a partir do ano de 2004 (tabela 3), pode-se também verificar uma linearidade. De modo geral, também a maneira como a política de C&T é conduzida não sofreu nenhuma ruptura com as transições de governos. Em vídeo recente publicado pelo MCT (2010a), observa-se a manutenção das diretrizes indicadas no Livro Branco, com ênfase no Sistema Nacional de C&T, promoção da inovação e pesquisa, desenvolvimento e inovação nas áreas estratégicas, que se referem aos pontos 1, 2 e 9, respectivamente. Um quarto ponto acrescentado – ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social – está implícito de modo geral em todas as diretrizes. No vídeo, comemoram-se a ampliação da institucionalidade do ministério e os altos valores investidos em áreas direcionadas. Considerado um balanço dos anos 2007 a 2010 sobre o chamado Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional (PACTI), este documento compõe mais um dos grandes pacotes que abarcam os objetivos definidos e apresenta de que modo distribuiu seus recursos.

Finalmente, resultante da 4ª. Conferência de Ciência Tecnologia e Inovação promovida em abril de 2010 pelo MCT, publicou-se, em outubro do mesmo ano, o *Livro Azul* (MCT, 2010b) de ciência e tecnologia. A palavra “inovação” esteve presente nas quatro linhas que norteavam a conferência: 1. O sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação; 2. Inovação nas sociedades e nas empresas; 3. Pesquisa, desenvolvimento e inovação em áreas estratégicas e, 4. Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento social (*Ibid*, p.22). O conteúdo geral do Livro Azul equipara-se às edições anteriores, apesar de uma ênfase mais clara para a busca de um desenvolvimento sustentável e educação de qualidade. Com relação à educação, há de fato um forte desequilíbrio entre o poder econômico brasileiro e sua qualidade educacional. O país encerrou o ano de 2010 como a oitava maior economia do mundo, e, por outro lado, atingindo apenas a posição 53ª. no exame PISA, que avalia comparativamente a qualidade educacional entre os países. Quanto ao desenvolvimento sustentável, reconhece-se que não há uma definição fechada para este que é “um conceito em construção” (*Ibid.*, p.27). De fato, este ambicioso conceito que procura reunir desenvolvimento econômico, social e preservação ambiental carece de uma fórmula mais precisa. Segundo o MCT, as riquezas naturais brasileiras demonstram o potencial do país para “produzir mais energia, garantir inclusão social e, ao mesmo tempo, reduzir a emissão de CO₂” (*Ibid*, p.41). O novo rico não pretende apenas alcançar os indicadores econômicos dos países líderes, mas também estar atualizado em seu contexto para com as principais tendências teóricas da época.

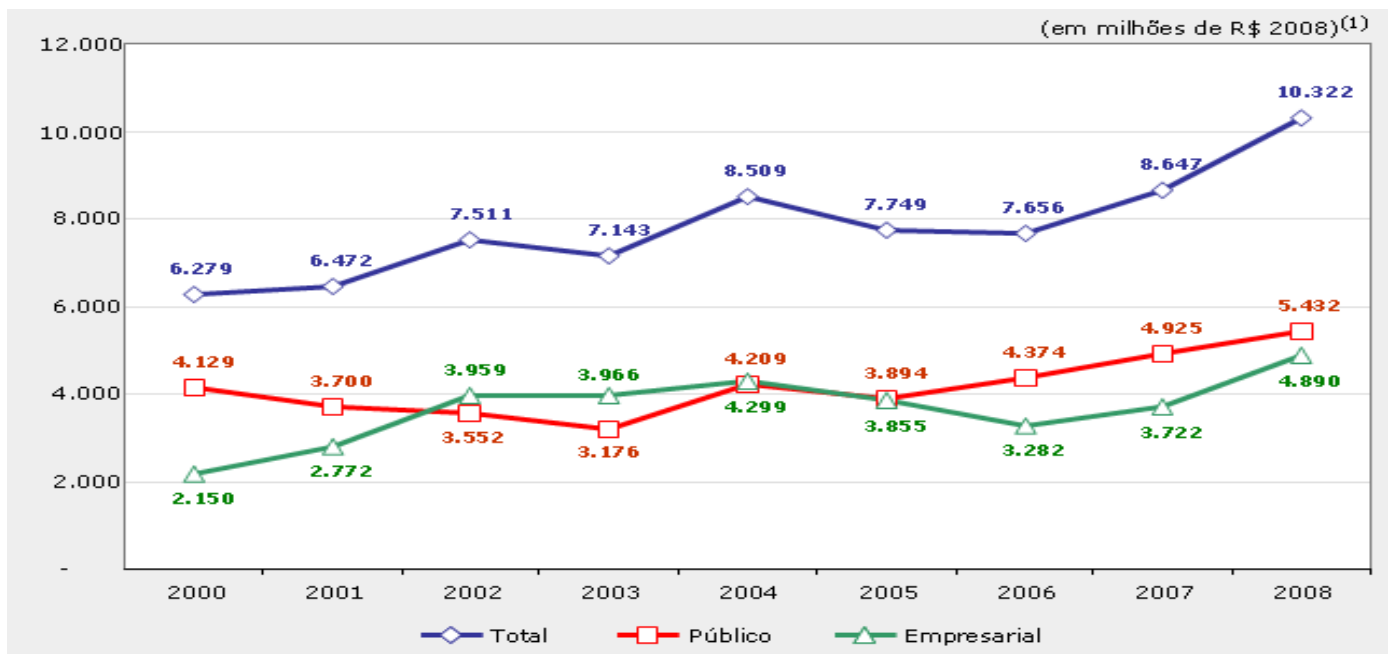
4. O descompasso brasileiro entre ciência e tecnologia

Para os que tentam analisar mais precisamente o esforço brasileiro rumo aos melhores indicadores, um ponto tem chamado sua atenção: a relação entre ciência e tecnologia. Esta tem sido analisada de forma mais sistemática e alguns teóricos observam como as políticas em C&T têm sido articuladas e, muitas vezes, apontam para a existência de uma falta de harmonização entre elas (Kupperman, 1994; Furtado, 2004; Buss, 2005; Barata, 2009). Essa contraditória relação entre ciência e tecnologia no Brasil tem exigido a atenção de estudiosos que ao se debruçarem sobre o tema apontam explicações diferentes, mas muitas vezes complementares.

De acordo com o gráfico 1, temos um panorama nacional acerca da distribuição dos investimentos em C&T. Os dados apresentados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia apontam o crescimento dos dispêndios relativos às atividades científicas e técnicas de 2000 a 2008 tanto por parte do Estado como por parte das empresas¹². Em situação ascendente, as linhas do Gráfico 1 revelam aumento de investimentos na área.

¹² Conforme apontamos no item anterior, não temos clareza sobre qual quantidade de investimento empresarial corresponde exclusivamente à iniciativa privada.

Gráfico 1- Dispêndio nacional em atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC), por setor, 2000-2008¹³



Fonte(s): Produto interno bruto (PIB): Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; Dispêndios federais: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi). Extração especial realizada pelo Serviço Federal de Processamento de Dados - Serpro; Dispêndios estaduais: Balanços Gerais dos Estados e levantamentos realizados pelas Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia ou instituições afins; e Dispêndios empresariais: Pesquisa de Inovação Tecnológica - 2000, 2003 e 2005 - Pintec/IBGE e levantamento realizado pelas empresas estatais federais, a pedido do MCT. Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores (CGIN)- ASCAV/SEXEC - Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Nota(s): 1) Deflacionado pelo deflator do PIB. Atualizada em: 29/03/2010

Apesar do crescimento expressivo, ao tomarmos por base a tabela 4, nota-se o paradoxo entre um crescimento científico nacional satisfatório e uma desproporcional produção de tecnologia. Há um enorme crescimento do número de artigos publicados em periódicos científicos e indexados pela Thomson/ISI¹⁴, que situaram o Brasil como o sexto país onde mais cresceu o número de publicações. O crescimento científico do país foi acentuado com destaque pelo *Livro Azul* (MCT, 2010b, p.55), pois está à frente de países como Reino Unido, Alemanha, Itália, França, Austrália e Holanda. No entanto, está atrás, por exemplo, da Coreia do Sul, país que possui uma população de aproximadamente cinquenta milhões de habitantes, enquanto que o Brasil já ultrapassou, segundo o IBGE, os cento e noventa milhões¹⁵.

¹³ Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/309042.html>. Acesso em 12/12/2010.

¹⁴ A Thomson/ISI trata-se de base internacional de dados responsável pela indexação de publicações científicas no mundo todo.

¹⁵ Segundo dados divulgados pelo IBGE a população brasileira é de 190.732.694 habitantes. Os dados detalhados estão disponíveis no site: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1766&id_pagina=1 (acesso em 14/12/2010).

Tabela 4 - Países com maior crescimento no número de artigos publicados em periódicos científicos indexados pela Thomson/ISI, entre 2001 e 2009¹⁶

	País	2001	2009	Varição absoluta
1	China	34.262	118.108	83.846
2	Estados Unidos da América	268.893	341.038	72.145
3	Coréia	15.896	38.651	22.755
4	Índia	18.188	40.250	22.062
5	Canadá	34.703	55.534	20.831
6	Brasil	11.581	32.100	20.519
7	Espanha	24.124	44.324	20.200
8	Reino Unido	73.067	92.628	19.561
9	Alemanha	70.170	89.545	19.375
10	Itália	33.624	51.606	17.982
11	Austrália	22.485	38.599	16.114
12	Turquia	6.484	22.037	15.553
13	França	50.433	65.301	14.868
14	Irã	1.518	14.919	13.401
15	Taiwan	11.158	24.442	13.284
16	Holanda	19.869	30.204	10.335
17	Polônia	10.847	19.513	8.666
18	Suiça	14.197	21.800	7.603
19	Bélgica	10.646	16.865	6.219
20	Portugal	3.648	8.819	5.171

**Fonte(s): National Science Indicators (NSI) da Thomson Reuters Scientific INC.
Elaboração: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).
Atualizada em: 24/11/2010.**

¹⁶ Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9231.html>.

Observando a variação dos países nos quais as publicações científicas mais cresceram a situação brasileira é ainda mais promissora. Se em 1981 a base Thomson/ISI indexou 1.949 artigos do Brasil, em 2009 o número saltou para 32.100, tendo uma variação percentual de 1.547,0, como pode ser demonstrado abaixo na Tabela 5. Porém, mais uma vez o Brasil ficou em desvantagem se comparado a outros países emergentes tais quais Coréia do Sul, Turquia e Taiwan que possuem populações muito menores do que a brasileira.

Tabela 5 - Países com maior variação do número de artigos publicados em periódicos científicos indexados pela Thomson/ISI, dos países com maior variação, 1981/2009¹⁷

	País	1981	2009	Variação % 2009/1981
1	Coréia do Sul	241	38.651	15.937,8
2	China	1.204	118.108	9.709,6
3	Turquia	337	22.037	6.439,2
4	Taiwan	531	24.442	4.503,0
5	Brasil	1.949	32.100	1.547,0
6	Espanha	3.290	44.324	1.247,2
7	Itália	9.639	51.606	435,4
8	Holanda	7.355	30.204	310,7
9	Polônia	4.825	19.513	304,4
10	Austrália	10.782	38.599	258,0
11	Suíça	6.245	21.800	249,1
12	Índia	13.827	40.250	191,1
13	Japão	27.950	78.930	182,4
14	Suécia	7.011	19.611	179,7
15	França	23.610	65.301	176,6
16	Canadá	20.663	55.534	168,8
17	Alemanha	35.152	89.545	154,7
18	Reino Unido	39.991	92.628	131,6
19	Estados Unidos da América	183.104	341.038	86,3
20	URSS/Rússia	24.621	30.178	22,6

¹⁷ Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9225.html>. Acesso em 12/12/2010.

**Fonte(s): National Science Indicators (NSI) da Thomson Reuters Scientific INC.
Elaboração: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).
Nota(s): A soma dos artigos publicados dos países selecionados pode superar o total mundial porque os artigos com co-autores residentes em países distintos são contabilizados para cada um desses países. Atualizada em: 24/11/2010.**

O incremento científico observado em diversos países aconteceu, segundo Schwartzman, pelo fato de a Segunda Guerra Mundial ter consolidado a crença na importância da ciência, e complementa:

Depois da guerra, a pesquisa científica parecia ser uma cornucópia aberta a todos os países, e conselhos científicos foram criados em toda parte, frequentemente com o apoio e incentivo das Nações Unidas, agências nacionais de assistência externa e fundações privadas nos países industrializados (Schwartzman, 1997, 04).

No entanto, nem todas as nações conseguiram envolver sua comunidade científica nesse processo. O Brasil, por exemplo, teve o maior dispêndio em C&T nos anos 70, quando o projeto militarista fortaleceu o apoio à pós-graduação e criou inúmeros institutos públicos e laboratórios de pesquisa em empresas estatais. Contudo, com o processo de redemocratização do país, ironicamente, as políticas de C&T foram perdendo espaço. Até meados dos anos 1990, a proporção dos gastos federais em pesquisa e desenvolvimento em relação ao PIB reduziu 50%, de acordo com André Furtado (2004).

Schwartzman (1980) aponta como impulsionador de um processo de recuperação dos volumes de investimento em pesquisa e desenvolvimento uma mudança de posicionamento da comunidade científica brasileira. Segundo o autor, um número considerável de cientistas opôs-se a uma noção de ciência independente, acreditando na sua responsabilidade social, requerendo com isso, maiores recursos. Concomitante a esta nova postura, o fortalecimento da universidade pública (Moreira; Velho, 2008) foi também um instrumento passível para a expansão científica verificada atualmente.

Curiosamente, não obstante o notável crescimento no campo científico, a situação da tecnologia no cenário brasileiro contemporâneo não parece nivelar-se aos índices do primeiro. Observando alguns dados, vê-se que o questionamento do presidente da Fiocruz, Paulo M. Buss, em seu texto de 2004, *A ciência brasileira vai bem. E a tecnologia?*, aponta para tal disparidade. É muito difícil monitorar o desenvolvimento tecnológico com indicadores precisos como os para avaliar o crescimento científico. No entanto, o acesso aos números sobre pedidos e concessões de patentes é um bom ponto de partida. Afinal, a patente indica um novo produto no mercado, uma inovação. Então, segundo dados observados na Tabela 6, sobre os pedidos de patentes de invenção solicitados nos Estados Unidos, vê-se que o crescimento tecnológico nacional obteve seu maior êxito entre os anos de 1990 e 2000, ficando, porém, atrás da Coreia do Sul, de Cingapura e da China. Contudo, os números apontam para uma melhora significativa do papel da tecnologia no cenário brasileiro. Apesar do crescimento, há uma clara disparidade: enquanto que de 1981 a 2009 foram concedidas patentes para 123 produtos, neste mesmo período a produção de artigos científicos saltou, exatamente, para 30.151.

Tabela 6- Pedidos de patentes de invenção solicitados ao escritório de marcas e patentes dos Estados Unidos da América - alguns países, 1980/2008¹⁸

Países	1980	1990	2000	2008	Variação 1980/1990 (%)	Variação 1990/2000 (%)	Variação 2000/2008 (%)
EUA	62.098	90.643	175.705	257.818	46,0	93,8	46,7
Japão	12.951	34.113	54.365	84.473	163,4	59,4	55,4
Alemanha	9.669	11.261	17.858	26.331	16,5	58,6	47,4
Coréia	33	775	5.882	25.507	2.248,5	659,0	333,6
Canadá	1.969	3.511	7.146	11.436	78,3	103,5	60,0
Reino Unido	4.178	4.959	7.613	10.795	18,7	53,5	41,8
França	3.331	4.771	6.859	9.281	43,2	43,8	35,3
China	7	111	437	5.148	1.485,7	293,7	1.078,0
Israel	253	608	2.477	4.916	140,3	307,4	98,5
Itália	1.501	2.093	3.031	4.273	39,4	44,8	41,0
Austrália	517	811	1.887	4.194	56,9	132,7	122,3
Cingapura	6	36	680	1.376	500,0	1.788,9	102,4
Espanha	142	289	595	1.294	103,5	105,9	117,5
Rússia	384	531	38,3
Brasil	53	88	240	499	66,0	172,7	107,9
México	77	76	180	269	(1,3)	136,8	49,4
Argentina	56	56	138	139	-	146,4	0,7
Chile	8	13	28	63	62,5	115,4	125,0

Fonte(s): United State Patent and Trademark Office (USPTO) - <http://www.uspto.gov/about/stratplan/ar/index.jsp>, extraído em 29/03/2010. Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores - ASCAV/SEXEC - Ministério da Ciência e Tecnologia. Atualizada em: 19/08/2010.

¹⁸ Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/9239.html>. Acesso em 12/12/2010.

Uma resposta mais imediata sugeriria que produzir artigos é bem mais fácil do que patentear um produto. A observação é pertinente, mas posta em comparação com os dados da Coreia do Sul, por exemplo, pode ser questionada. Segundo os dados mostrados na Tabela 4 e na Tabela 5, o tigre asiático teve aproximadamente 6.550 artigos indexados a mais que o Brasil, já o registro de patentes (Tabela 7) teve uma diferença brutal de 9.255.

Tabela 7 - Pedidos e concessões de patentes de invenção junto ao escritório norte-americano de patentes (USPTO), segundo países de origem selecionados, 1980-2009¹⁹

Anos	Brasil		Argentina		México		Coréia do Sul	
	Pedidos	Concessões	Pedidos	Concessões	Pedidos	Concessões	Pedidos	Concessões
1980	53	24	56	18	77	43	33	8
1981	66	23	55	25	99	45	64	17
1982	70	27	35	18	70	43	68	14
1983	57	19	35	21	73	34	78	26
1984	62	20	40	20	77	43	74	30
1985	78	30	39	11	81	35	129	41
1986	68	27	56	17	69	37	162	46
1987	62	34	42	18	70	54	235	84
1988	71	29	32	16	74	45	295	97
1989	111	36	32	20	77	41	607	159
1990	88	41	56	17	76	34	775	225
1991	103	61	51	17	114	44	1.132	413
1992	117	54	59	24	104	44	1.444	543
1993	106	58	65	30	92	44	1.512	789
1994	161	57	77	27	117	56	2.177	941
1995	130	66	69	38	97	43	2.943	1.175
1996	136	65	75	28	116	45	3.932	1.428
1997	157	72	81	41	146	48	4.957	1.828
1998	167	79	121	41	152	83	5.625	3.052

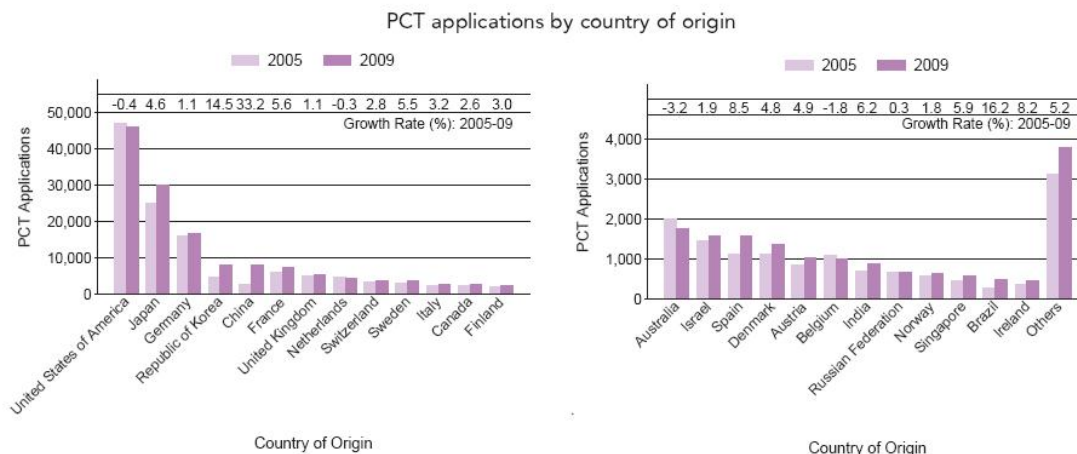
¹⁹ Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/5699.html>. Acesso em 12/12/2010.

1999	206	87	102	45	172	79	5.634	3.477
2000	240	122	138	65	180	107	5.882	3.699
2001	247	127	146	58	220	95	6.792	3.783
2002	288	113	109	54	167	93	7.757	3.755
2003	333	150	123	68	213	92	9.614	4.198
2004	287	192	118	57	211	113	13.388	4.590
2005	340	93	92	37	217	88	16.643	4.811
2006	333	152	133	39	229	93	21.963	5.835
2007	385	112	166	52	216	89	23.589	6.882
2008	499	131	139	46	269	78	25.507	8.410
2009	-	146	-	47	-	82	-	9.401

Fonte(s): United State Patent and Trademark Office (USPTO) - <http://www.uspto.gov/about/stratplan/ar/index.jsp>, extraído em 07/04/2010. Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores - ASCAV/SEXEC - Ministério da Ciência e Tecnologia. Atualizada em: 07/04/2010.

Para esclarecer: os dados apontam que em 2009 o Brasil obteve 146 patentes, enquanto que a Coreia do Sul nesse mesmo ano adquiriu 9.401. Tendo como ponto de comparação a sua região, a produção tecnológica brasileira é superior a de países como Argentina e México. Todavia, os dados positivos em relação aos emergentes da América Latina não surpreendem, considerando que tanto o potencial de matéria-prima brasileiro quanto seus recursos humanos são maiores que ambos. Em comparação global, a posição brasileira nos pedidos de patentes é a 24^a., como pode-se inferir do gráfico 3, sendo o último colocado entre os BRICKS.

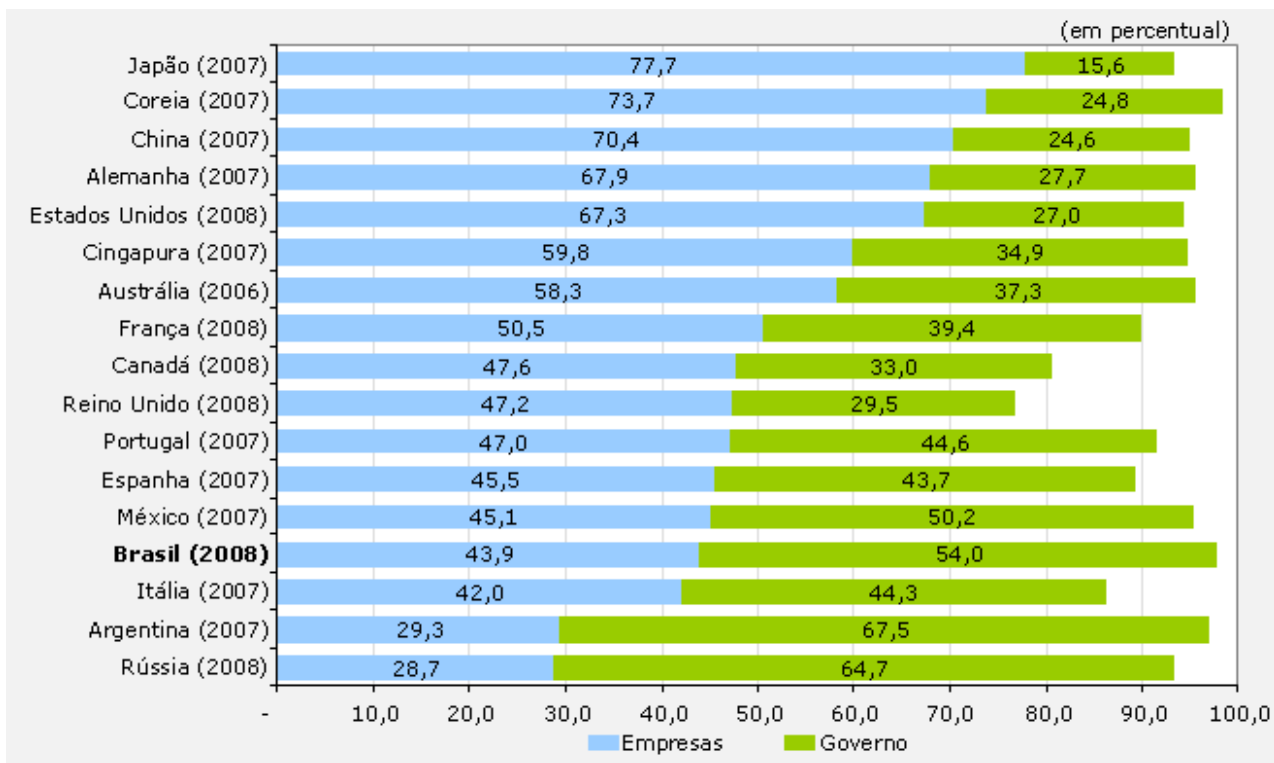
Gráfico 3 – Pedidos de concessão de patentes por país de origem



Fonte: Organização Mundial de Propriedade Intelectual, World Intellectual Property Indicators - WIPI

De acordo com Schwartzman, são quatro as razões principais para explicar o desenvolvimento industrial e tecnológico dos países asiáticos, particularmente os chamados tigres asiáticos e o Japão, em comparação com a realidade brasileira: 1. Ao contrário do Brasil que baseou suas políticas no conjunto de grandes empresas estatais, os países asiáticos realizaram uma associação entre o Estado e o setor privado (Gráfico 3); 2. Enquanto que os objetivos brasileiros tornaram-se mais claros somente a partir da constituição de seu *Livro Verde* – logo, em 2001 – as nações da Ásia estimaram a busca da competitividade internacional de modo mais sólido; 3. Ao contrário de tentar desenvolver tecnologias completamente novas, partiram da inovação ao nível da produção de equipamentos simples, que na medida em que obtinham sucesso foram se sofisticando; e 4. Coreia do Sul, China e outros países fortaleceram as indústrias nacionais, porém sem excluir as firmas e tecnologias estrangeiras – pelo contrário, associaram-se a elas (Schwartzman, 1997). O desnível com relação aos países asiáticos aponta, portanto, que estes países, embora envoltos numa cultura fundamentalmente diferente da europeia, adaptaram-se à lógica instrumental da modernidade técnica com mais facilidade do que os descendentes do mundo europeu da parte sul do Novo Mundo. Existiria na cultura uma resposta para a diferente adaptação? Eis uma pergunta que necessita de um olhar mais cuidadoso e exaustivo para a obtenção de uma resposta.

Gráfico 3 - Distribuição percentual dos dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), segundo setor de financiamento, países selecionados, em anos mais recentes disponíveis²⁰



Fonte(s):
Organisation
for Economic
Co-operation
and
Development
,
Main
Science and
Technology
Indicators
2009/2 e
Brasil:
Sistema
Integrado de
Administraçã
o Financeira
do Governo
Federal
(Siafi).
Extração

especial realizada pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro) e Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores - ASCAV/SEXEC - Ministério da Ciência e Tecnologia. Atualizada em: 08/03/2010

²⁰ Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/309957.html>. Acesso em 12/12/2010.

Referências

- Andrade, T. Inovação e Ciências Sociais: em busca novos referenciais. *In: Revista Brasileira de Ciências Sociais*, vol.20, n. 58, jun-2005, p. 145-156.
- Barata, G. **A difícil tarefa de entrar para o cenário internacional.** *Ciência & Cultura - v.61 - n.3 - 2009.*
- Beck, U. **La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad.** Barcelona: Paidós, 1986/2006.
- Brüseke, F. A modernidade técnica. *In: Revista brasileira de Ciências Sociais.* São Paulo: Edusc, v. 17, n. 49, 2002, p. 135-144.
- Buss, P. M. **A ciência brasileira vai bem. E a tecnologia?** *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 21(1):4-5, jan-fev, 2005.
- Chaves, A. Shellard, R. (Eds.) **Física para o Brasil: pensando o futuro.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2005.
- Dagnino, R. Thomas, H. Planejamento e Políticas Públicas de Inovação: em direção a um marco de referência latino-americano. *In: Planejamento e políticas públicas*, ipea, n.23, jun-2001, p. 205-231.
- Dahlman, C. **Innovation strategies of the BRICKs: Brazil, Russia, India, China and Korea different strategies, different results.** *Apresentação organizada pela OECD.* Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/60/45/41709204.pdf>
- Furtado, A. T. **Descompasso entre as políticas explícita e implícita de C&T.** *Jornal da UNICAMP*, Campinas, p. 2, maio 2004. Disponível em: http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju253pag02.pdf
- Kuppermann, A. Investimentos em Ciência e Tecnologia. **Estudos Avançados** 8(20), 1994.
- Ministério da Ciência e Tecnologia. **Livro Branco: Ciência, tecnologia e inovação.** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002.
- Ministério da Ciência e Tecnologia. **Vídeo de balanço do Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional.** Maio, 2010a. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/200058.html#tlt>
- Ministério da Ciência e Tecnologia. **Livro Azul: 4ª. Conferência nacional de ciência tecnologia e inovação para o desenvolvimento sustentável.** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/Centro de Gestão de Estudos Estratégicos, 2010b.
- Moreira, M. L.; Velho, L. Pós-graduação no Brasil: da concepção “ofertista linear” para “novos modos de produção de conhecimento” - implicações para avaliação. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 13, n. 3, p. 625-645, nov. 2008.
- Mota, T. G. Interação universidade-empresa na sociedade do conhecimento: reflexões e realidade. **Ciência da Informação**, Vol. 28, No 1 (1999)
- Ortega Y Gasset, J. **Meditação da técnica.** Rio de Janeiro: Livro Ibero-americano, 1933/1963.
- Raup, M. A. **Cinco Desafios em C&T - Superar esses desafios é crucial para o funcionamento, ampliação e reconhecimento do sistema de C&T brasileiro.** Disponível em: http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/cinco_desafios_em_c_e_t.html
- Schumpeter, J. **The theory of economic development.** Cambridge: Harvard University, 1911/1957.

Schwartzman, S. A pesquisa científica e o interesse público. *In: Revista Brasileira de Inovação*. São Paulo, v.1, n.2, p. 361-395, 2002.

Schwartzman, S. **Os Paradoxos da Ciência e da Tecnologia**. Publicado inicialmente em *Ciência Hoje*, e incorporado em Michael Gibbons, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott e Martin Trow, *The New Production of Knowledge - The dynamics of science and research in contemporary societies*, London, Thousand Oaks e New Delhi, Sage Publications, 1994. Incluído em *A Redescoberta da Cultura*, São Paulo, EDUSP, 1997. Disponível em: <http://www.schwartzman.org.br/simon/redesc/paradox.htm>

Schwartzman, S. **Um espaço para a ciência: formação da comunidade científica no Brasil**. Brasília: Ministério de *Ciência e Tecnologia*, 2001.

Silva, C. Melo, L. (Coord.) **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira**. Livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/ Academia Brasileira de Ciências, 2001.

Sloterdijk, P. **Esferas III** (Espumas). Madrid: Siruela. 2004/2006.

Sobral, F. Desafios das Ciências Sociais no desenvolvimento científico e tecnológico contemporâneo. *In: Sociologias*, Porto Alegre, ano 6, n.11, jan/jun 2004, p.220-237.

Sobral, F. Freitas, C. A influência das agendas governamentais na produção multidisciplinar do conhecimento. *In: Liinc em Revista*, v.1, n.1, mar-2005, p.54-58. <http://www.ibict.br/liinc>

Viola, E. Leis, H. Os BRICs (Brasil, Rússia, Índia e China). *In: Sistema Internacional com hegemonia das democracias de mercado: desafios de Brasil e Argentina*. Florianópolis: Insular, 2007, p. 66-71.