

# CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO FÓRUM DE DIÁLOGO IBAS – CONSTRUINDO SINERGIAS

## SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION IN THE INDIA-BRAZIL-SOUTH AFRICA DIALOGUE FORUM – BUILDING SINERGIES

Anselmo Takaki<sup>1</sup>

### RESUMO

O fórum trilateral Índia, Brasil e África do Sul (IBAS) desde sua constituição vem construindo parcerias de natureza social, política e econômica. Os países do IBAS possuem um estoque razoável de conhecimento científico e tecnológico que podem ser objetos de parcerias com possibilidades de aprendizado mútuo na escalada do progresso científico e tecnológico.

### PALAVRAS-CHAVES

Inovação, Cooperação, Progresso Tecnológico

### ABSTRACT

The trilateral initiative India-Brazil-South Africa Dialogue Forum (IBAS) since its conceptions has been building up partnerships of many sorts: social, political and economic. The IBAS' countries have a considerable stock of scientific and technological knowledge that can be treated in partnerships among them focusing on scientific and technological catching-up.

### KEY WORDS:

Innovation, Cooperation, Technological Progress

### INTRODUÇÃO

A Declaração de Brasília consitiuiu formalmente o fórum trilateral Índia, Brasil e África do Sul (IBAS) em 2003 se valendo das macrossimilaridades que essas democracias apresentam seja no cenário internacional, seja em suas realidades domésticas. No cenário internacional, o desejo de maior participação nas Nações Unidas e sua respectiva reforma dentre outros aspectos macroeconômicos. No cenário

---

<sup>1</sup> Anselmo Takaki é formado em relações internacionais pela UNESP. É mestrando em política científica e tecnológica no Instituto de Geociências da UNICAMP.

interno, como países emergentes, enfrentam os típicos problemas de desemprego, acesso à saúde, falta de infraestrutura, violência, para citar alguns problemas nos quais o avanço científico e tecnológico pode desempenhar papel relevante.

O padrão destes países no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 2012 coloca a tríade do Fórum IBAS em um padrão mediano, ainda que o Brasil esteja um pouco acima no ranking, na posição octagésima sexta, sabemos as grandes disparidades sociais que o Brasil enfrenta se comparado aos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Em perspectiva histórica, essa infeliz condição se conecta com um passado segregacionista e colonial que marcou os três países de forma indelével. Contudo, a sociedade como um todo se arregimenta para provocar mudanças para uma igualdade mais ampliada.

O Nobel Amarty Sen (Sen, 1999) em “Development as freedom” argumenta que não bastam as formalidades democráticas (liberty) como sufrágio universal se não há meios efetivos de subsistência (freedom) como ter condições dignas de nutrição e trabalho, situações que os países do IBAS enfrentam. Haa-Joon Chang (Chang 2004) ainda argumenta que os países em desenvolvimento como os países do Fórum IBAS tiveram a escada “chutada” na escalada ao desenvolvimento econômico no qual a maioria dos países da OCDE fez uso, para citar alguns: proteção tarifária, subsídios às exportações, tratados desiguais, redução de direitos alfandegários para as importações focadas em exportação, articulação de monopólios, cartéis, financiamentos, planejamento de investimentos, cooptação de mão de obra especializada e fomento à ciência e tecnologia, formação de joint-ventures público-privadas. Depois do advento da Organização Mundial do Comércio (OMC) em 1995, vários destes instrumentos foram banidos ou controlados, indicando que é mais um “chute” de forma multilateral constituindo barreiras ao desenvolvimento econômico. Ainda assim é possível desenhar uma estratégia combinando diversos instrumentos da política industrial até a educacional para superar estas barreiras. No século XIX, o Japão, sob um tratado desigual que os Estados Unidos impuseram conseguiu fazer o catch-up com bastante eficácia:

Ademais, o governo japonês implementou políticas destinadas a facilitar a transferência de tecnologia e instituições estrangeiras avançadas. Por exemplo, contratou muitos consultores técnicos estrangeiros; seu número chegou a 527 em 1875, mas declinou rapidamente para 155 em 1885, o que indica uma rápida absorção do conhecimento por parte dos japoneses. O Ministério da Educação foi criado em 1871; na virada do século, afirmava ter atingido um quociente de alfabetização de 100%. (Chang, 2004, p. 88-89)

Em que pese a solidez desses números, mas a história mostrou esse rápido desenvolvimento do Japão, partindo do pressuposto que houve total alfabetização em 1871, 142 anos depois a Índia, o Brasil e a África do Sul apresentam o índice de alfabetização de 74%<sup>2</sup>, 92,1%<sup>3</sup> e 88,7%<sup>4</sup>, respectivamente.

### Contexto

Segundo o Human Development Report 2013, a classe média expandiu nos países do sul (China, Índia, África do Sul, Brasil, entre outros) de 26% para 58% entre 1990 e 2010. Vale apontar que o conceito de classe média neste caso deve ser ponderado face à classe média dos países da OCDE, de toda forma houve uma relativa expansão de renda e educacional. Tal relativização se deve em grande parte à formação cultural desses novos entrantes que é limitada pela qualidade da educação em todos os níveis, da alfabetização até ao ensino superior, em muitos casos alguns analista sequer os consideram classe média mas sim novos consumidores – assunto para outro tipo de debate.

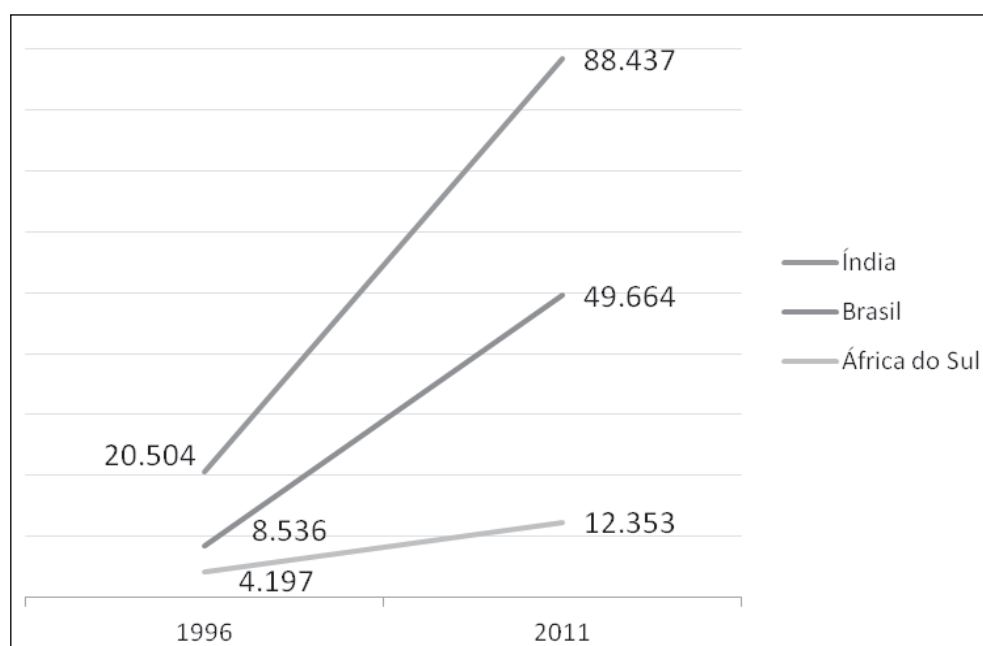
O tema que queremos endereçar aqui é qualificação tecnológica e científica de recursos humanos a tal ponto que se desdobre em expansão econômica. Essa qualificação exige tempo, regularidade de recursos e vontade política. Se observarmos um dos indicadores de progresso científico como o número de artigos científicos em revista de indexação internacional temos:

	1996 (posição no ranking)	2011 (posição no ranking)	Somatório 1996-2011
Índia	20.504 (13)	88.437 (7)	634.472
Brasil	8.536 (21)	49.664 (14)	391.589
África do Sul	4.197 (33)	12.353 (35)	107.976

2 The Indian Population Census 2011. <http://www.census2011.co.in/literacy.php>. Acesso em 28/03/2013.

3 Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2011. [ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Nacional\\_por\\_Amostra\\_de\\_Domicilios\\_anual/2011/Sintese\\_Indicadores/sintese\\_pnad2011.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_anual/2011/Sintese_Indicadores/sintese_pnad2011.pdf). Acesso em 28/03/2012

4 UNESCO Institute for Statistics (2012). Data Centre. <http://hdrstats.undp.org/en/indicators/101406.html>. Acesso em 28/03/2013.



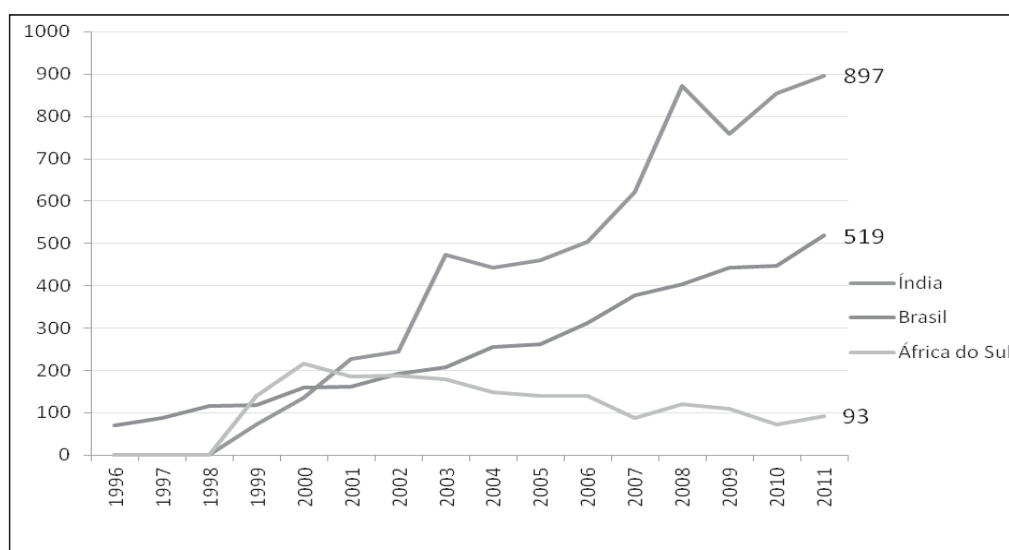
<http://www.scimagojr.com/countryrank.php>

Elaboração do autor.

Vemos que houve uma ascensão numérica interessante, em menor grau na África do Sul. Há outras metodologias que mensuram o impacto dessas publicações no meio universitário, ou seja, o quão citadas elas são e ainda há diferenças de publicações entre medicina e filosofia, por exemplo, mas a ideia geral deste gráfico é a consolidação de que a educação técnico-científica é condição sine qua non para o desenvolvimento econômico. Não obstante, ainda podemos fazer o exercício de comparar com os depósitos de patentes, considerando-os como um dos meios de mensurar avanço tecnológico.

Metodologicamente, fizemos o recorte de depósitos de patentes pelo Patent Cooperation Treaty (PCT)<sup>5</sup> porque essa modalidade de proteção vincula o desejo do inventor ou empresa de proteger internacionalmente, partindo do pressuposto que se deseja ganhar mercado no exterior. De fato, as empresas que se internacionalizam tendem a inovar, pois são mais pressionadas em termos de competição (Arbix et al., 2005).

<sup>5</sup> O PCT é um tratado multilateral que permite requerer a proteção patentária de uma invenção, simultaneamente, num grande número de países, por intermédio do depósito de um único Pedido Internacional de patente. Este Tratado é administrado pela OMPI / WIPO (Organização Mundial da Propriedade Intelectual) e conta com 146 países signatários (até setembro de 2012), entre eles o Brasil. O seu principal objetivo é simplificar e tornar mais econômica a proteção das invenções quando a mesma for pedida em vários países. Um pedido PCT pode ser apresentado por qualquer pessoa que tenha nacionalidade ou seja residente em um Estado membro do Tratado. Fonte: Instituto Nacional da Propriedade Industrial <http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/pct>



Source: WIPO statistics database. Last updated: November 2012

Elaboração do autor.

As curvas dos depósitos de patentes são mais favoráveis à Índia e ao Brasil e se fizermos uma correlação entre artigos científicos e patentes concluiremos que ainda o IBAS está em processo hercúleo de catching-up. Não queremos detalhar a relação entre ciência e tecnologia, mas ressaltar que no mundo moderno cada vez mais elas se interagem, bastando ver os inúmeros cursos que exigem sofisticação tecnológica como bioinformática, física médica, biologia molecular, etc. Portanto, podemos inferir que o codesenvolvimento entre ciência e tecnologia tende a ser prolífica nesse sentido.

Se parametrizarmos a relação artigos científicos e depósitos de patentes, obteremos aproximadamente uma relação entre ciência e tecnologia:

	<b>Artigos científicos publicados em 2012</b>	<b>Patentes depositadas via PCT em 2012</b>	<b>Relação</b>
Estados Unidos	519.573	49.303	11
China	373.756	17.471	21
Reino Unido	145.899	4.226	35
Alemanha	137.519	1.698	81
Índia	88.437	897	99
Brasil	49.664	519	96
África do Sul	12.353	93	133

Fonte: Scimago Lab, Copyright 2007-2013. Data Source: Scopus®. Source: WIPO statistics database. Last updated: November 2012. Elaboração do autor.

Nesta pequena amostragem, podemos ver a discrepância dos primeiro quatro países no topo do ranking frente aos países do IBAS. Convém notar que a China está sendo mais bem sucedida em catching-up tecnológico e científico, contudo é recente essa reversão, datando dos anos 90. Se consideramos a relação direta *journals*-patentes, os Estados Unidos a cada 11 artigos científicos publicados em periódicos internacionais depositam uma patente de invenção que eventualmente pode vir a ser uma inovação e impactar o mercado, é o país paradigmático em investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) do mundo, pois desde a Segunda Guerra Mundial se tornou líder tecnológico e científico. Em termos de investimentos de P&D em relação ao Produto Interno Bruto mundial, os países da OCDE representaram em 2007<sup>6</sup> 78,1% do total mundial, sendo que Índia, Brasil e África do Sul representaram 2,2%, 1,8% e 0,4%, respectivamente. A China é outro modelo paradigmático em termos de catching-up, em que pesem os grandes problemas sócio-políticos, conseguiu aumentar investimentos em P&D de 5% em 2002 para 8,9% em 2007.

### **Parcerias científicas e tecnológicas**

A iniciativa do Fórum IBAS é importante, pois a colaboração em empreendimentos científicos e tecnológicos criam aprendizados e tendem a disseminar essa cultura nos países colaborativos. É uma espécie de reversão ao *Efeito Mateus* na comunidade científica no qual há uma desigualdade de acesso para os novos entrantes. Os que já possuem credenciais do *establishment* cada vez mais obtêm vantagens e prestígios cumulativamente, como prêmios de toda natureza incluindo o Nobel, suportes e financiamentos, assim como posições de liderança em diversas instituições. É bastante nítido notar no relatório da Royal Society “Knowledge, networks and nations Global scientific collaboration in the 21st century” que os Estados Unidos e Reino Unido são o centro da colaboração científica e ao entorno gravitam os países da OCDE. Ademais, se valendo de um exemplo brasileiro, basta analisarmos que o impacto das instituições públicas paulistas, entre universidade e institutos de pesquisa, concentram 51% da produção científica nacional<sup>7</sup>, e por ser líder na produção científica favorece as inovações tecnológicas.

Comparando as principais áreas de produção científica mundial entre 1996-2011 temos que:

---

6 UNESCO Science Report 2010. Pág 2-3.

7 Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo 2010. Fapesp. Capítulo 4. <http://www.fapesp.br/6479>

IBAS	Artigos científicos publicados indexados internacionalmente	Percentual do total publicado entre 1996-2011
Índia	Medicina	15,01%
	Química	9,95%
	Bioquímica, genética e biologia molecular	8,17%
	Física e astronomia	7,54%
Brasil	Medicina	21,35%
	Agricultura e ciências biológicas	16,36%
	Bioquímica, genética e biologia molecular	7,6%
	Engenharia	4,58%
África do Sul	Medicina	17,22%
	Agricultura e ciências biológicas	13,79%
	Ciências sociais	8,07%
	Bioquímica, genética e biologia molecular	7,57%

As áreas de medicina, bioquímica genética e biologia molecular se mostram com grande potencial de colaboração entre os pesquisadores, o que não impede que haja cooperação entre outras áreas em que cada país possui maior estoque de conhecimento científico. Em termos de inovação tecnológica, se analisarmos as áreas de concentração das patentes, teremos outros nichos nos quais as empresas podem buscar fornecedores, parceiros, etc.

IBAS	Principais áreas tecnológicas (1997-2011) em depósitos de patentes via PCT	Percentual 1997-2011
Índia	Farmacêutica	24,08%
	Química orgânica fina	22,90%
	Biotecnologia	6,18%
	Tecnologia da computação	6,04%
Brasil	Engenharia civil	7,15%
	Transporte	6,65%
	Outras máquinas especiais	6,34%
	Móveis, games	6,13%
África do Sul	Engenharia civil	7,41%
	Materiais, metalurgia	6,68%
	Engenharia química	6,35%
	Materiais básico em química	6,05%

Nesse sentido, o Ministério da Ciência e Tecnologia instituiu um Comitê Gestor pela Portaria MCT nº 481 de 14 de Julho de 2005 para apoiar as atividades científicas em programas como HIV/AIDS, doenças negligenciadas como tuberculose e malária; biotecnologia na saúde e agricultura; nanociências e nanotecnologia e ciências oceanográficas.

Há o projeto de criação de um satélite entre os três países com múltipla função de meteorologia às telecomunicações que vem se solidificando desde 2008, sendo um bom exemplo de colaboração científica e tecnológica. Na área da indústria farmacêutica, a Índia é um importante ator, o Brasil, por sua vez, possui expertise na gestão do Programa AIDS/HIV. Desde a licença compulsória do medicamento antirretroviral Efavirenz pelo governo Brasileiro em 2007 até o catch-up Brasileiro em 2012 para fabricá-lo localmente, importou-se a versão genérica da Índia. São essas iniciativas que consolidam grupos colaborativos em termos científicos e tecnológicos.

Outro destaque é para o etanol de cana-de-açúcar onde os países IBAS já possuem base sólida desta cultura e ainda podem avançar no desenvolvimento tecnológico para etanol de segunda e terceira geração. Não obstante, o combustível seja um elemento estratégico para qualquer país, o etanol aponta para a questão ambiental no qual o IBAS pode aprofundar o debate em torno da sustentabilidade.

Ainda essas parcerias são tímidas, é preciso ter maior ousadia nesses projetos, pois é com escala que se criam transbordamentos tecnológicos, possibilitando novos arranjos produtivos e mais oportunidades de negócios. É evidente que os três países possuem suas dificuldades domésticas e internacionais, contudo há espaço para estreitar a relação trilateral.



## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

ARBIX, G. et al. **O impacto da internacionalização com foco na inovação tecnológica sobre as exportações das firmas brasileiras.** Dados - Revista de Ciências Sociais: Rio de Janeiro, 2005.

BRITO CRUZ, C.H. **Potencial científico do Brasil.** In: Sennes, R. Britto Filho, A. Inovações Tecnológicas no Brasil. Desempenho, Políticas e Potencial. Editora UNESP Cultura Acadêmica: São Paulo, 2011.

\_\_\_\_\_. **Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: Desafios para o Período 2011 a 2015.** Revista Interesse Nacional, Junho de 2010.

CHANG, H.J. **Chutando a Escada: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica.** São Paulo: Editora UNESP: São Paulo, 2004.

SCIMAGO. (2007). SJR — **SCImago Journal & Country Rank.** Retrieved March 21, 2013, from <http://www.scimagojr.com> Acesso em 27/03/2013.

MERTON, Robert K. The Matthew effect in science. *Science*, Washington, v.159, n.3810, p.56-63. Jan. 5 1968.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES. **Fórum Diálogo Índia-Brasil-África do Sul.** <http://www.itamaraty.gov.br/temas/mecanismos-inter-regionais/forum-ibas>. Acesso em 25/03/2013.

NELSON, R. **Capitalism as an engine of progress.** Research Policy 19, 1990. Pág: 193-214.

NELSON, R. Malerba, F. **Learning and catching up in different sectoral systems: evidence from six industries.** In: Industrial and corporate change. Oxford University Press, Vol. 20.2011.

ROYAL SOCIETY. **Knowledge, networks and nations Global scientific collaboration in the 21st century.** <http://royalsociety.org/>. Acesso em 27/03/2013.

SEN, A. **Development as freedom.** Alfred A. Knopf, New York: 2009.

UNITED NATIONS. **United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Science Report 2010.** <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/science-technology/prospective-studies/unesco-science-report/>. Acesso em 27/03/2013.

UNITED NATIONS. **World Intellectual Property Report 2012.** <http://www.wipo.int/ipstats/en/wipi/index.html>. Acesso em 27/03/2013.

Recebido em abril de 2013  
Aprovado em maio de 2013