

Seminários temáticos para a 3ª Conferência Nacional
de Ciência, Tecnologia e Inovação

Parcerias Estratégicas

N. 20 (pt. 4) – junho 2005 – Brasília, DF



ISSN 1413-9375

Parc. Estrat. | Brasília, DF | n. 20 (pt. 4) | p. 1157-1334 | jun. 2005

PARCERIAS ESTRATÉGICAS – NÚMERO 20 – JUNHO 2005

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE)

PRESIDENTE

Evando Mirra de Paula e Silva

DIRETORES

Marcio de Miranda Santos

Paulo Afonso Braccarense Costa

**TERCEIRA CONFERÊNCIA NACIONAL
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

SECRETÁRIO GERAL

Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho

ASSESSORIA TÉCNICA

Ernesto Costa de Paula

Flávio Giovanetti de Albuquerque

Kley Cabral da Hora Maya Ferreira

Mara da Costa Pinheiro

Sandra Mara da Silva Milagres

REVISTA PARCERIAS ESTRATÉGICAS

EDITORA

Tatiana de Carvalho Pires

EDITORA-ASSISTENTE

Nathália Kneipp Sena

PROJETO GRÁFICO

Anderson Moraes

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

André Luiz Garcia

Parcerias estratégicas / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. -
Vol. 1, n. 1 (maio 1996)- v. 1, n. 5 (set. 1998) ; n. 6 (mar.
1999)- . - Brasília : Centro de Gestão e Estudos Estratégicos :
Ministério da Ciência e Tecnologia, 1996-1998 ; 1999-

v. ; 25 cm.

Irregular.

Seminários temáticos para a 3ª Conferência Nacional de Ciência,
Tecnologia e Inovação.

Ed. especial: n. 20 (jun. 2005), incluindo: pt. 1. Inclusão social ;
pt. 2. Áreas de interesse nacional ; pt. 3. Gestão e regulamentação ;
pt. 4. Presença internacional ; pt. 5. Geração de riqueza.

ISSN 1413-9375

1. Política e governo – Brasil 2. Inovação tecnológica I. Centro
de Gestão e Estudos Estratégicos. II. Ministério da Ciência e
Tecnologia.

CDU 323.6(81)(05)

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS
SCN Quadra 2 Bloco A Edifício Corporate
Financial Center salas 1102/1103
70712-900 – Brasília, DF
Tel: (xx61) 3424.9600 / 3424.9666
e-mail: editoria@cgee.org.br
URL: <<http://www.cgee.org.br>>

Distribuição gratuita

CONFERÊNCIA NACIONAL DE C,T&I
Tel: (xx61) 3424.9670 / 9656 / 9635
e-mail: ecosta@cgee.org.br
URL: <<http://www.cgee.org.br/cncti3/>>

PARCERIAS ESTRATÉGICAS

Número 20 · junho/2005 · ISSN 1413-9375

Sumário

Presença internacional

A importância da cooperação internacional para o desenvolvimento da ciência brasileira

Eduardo Moacyr Krieger, Paulo de Góes Filho..... 1161

Pesquisa e desenvolvimento nas empresas multinacionais no Brasil

Flavio Grynszpan 1203

Tecnoglobalismo e o papel dos esforços de P,D&I das multinacionais no mundo e no Brasil

José Eduardo Cassiolato, Helena Maria Martins Lastres..... 1225

Programa Sul-Americano de Apoio às Atividades de Cooperação em Ciência e Tecnologia do Brasil com Países da América do Sul (Prosul)

Lindolpho de Carvalho Dias 1247

Inserção de empresas brasileiras agregadoras de tecnologia no cenário internacional

Luiz Awazu Pereira da Silva, Henri Eduard Stupakoff Kistler, Jefferson Chaves Boechat 1269

Inovação, estratégias competitivas e inserção internacional das firmas da indústria brasileira

Mario Sergio Salerno, João Alberto De Negri 1309

A importância da cooperação internacional para o desenvolvimento da ciência brasileira

*Eduardo Moacyr Krieger**

*Paulo de Góes Filho***

Le savant a une patrie, la Science n'en a pas

LOUIS PASTEUR

1. INTRODUÇÃO

Antes de abordar diretamente os dados referentes a atual situação da cooperação em C,T&I do Brasil com países do hemisfério norte (com especial ênfase na presença brasileira em órgãos internacionais) cabe traçar um breve panorama histórico sobre a importância da cooperação internacional para o desenvolvimento institucional da ciência brasileira. Deve-se ainda frisar a forma pela qual tal desenvolvimento contribuiu para a consolidação da idéia de nação no Brasil. A evolução dos movimentos nacionalistas foi profundamente marcada pela presença de intelectuais que, operando em diversos campos, foram responsáveis pela produção da própria idéia de nação. A progressiva consolidação do conhecimento científico como forma hegemônica de percepção da realidade e os notáveis avanços produzidos pela tecnologia no período de expansão do capitalismo, no século XIX (Hobsbawm, 1977 e Hobsbawm, 1988), colocaram a ciência e o domínio da tecnologia no cerne das preocupações quando da criação das nações. Entretanto, a relação entre ciência e nação, nos últimos cem anos, foi – e parece continuar sendo – tensa, sobretudo nos países nascidos a partir do surto de movimentos anti-colonialistas, nos séculos XVIII e XIX, nas Américas, e no século XX, na Ásia e na África.

Basalla (1967) divide a evolução da expansão da ciência nas antigas colônias em três fases.

* Eduardo Krieger é presidente da Academia Brasileira de Ciências.

** Paulo de Góes é assessor de relações internacionais da Academia Brasileira de Ciências.

A primeira fase ocorre quando é feito o contato de europeus ocidentais com um novo território, por meio das conquistas militares, colonização etc. O território conquistado serve de fonte de informações sobre plantas, animais, minerais e populações, dados que são enviados de volta à Europa para absorção, classificação e análise. O conhecimento é, nessa fase, uma extensão do processo de exploração econômica. As ciências aplicadas dominam o período, crescendo de importância, ocasionalmente, a história natural, a antropologia, a cartografia e a topografia.

A segunda fase se dá quando os cientistas nativos, membros das elites coloniais, começam a participar das explorações científicas e as primeiras instituições científicas a serem criadas, seja como filiais das instituições européias, seja como instituições autóctones. Há uma ampliação das áreas de interesse, já que a maioria dessas instituições dedicam-se a patrocinar os interesses do colonizador. Basalla chama esta segunda fase de “ciência colonial”. Embora o número de pessoas envolvidas na atividade científica aumente, a comunidade científica local depende da produção científica das metrópoles. Poucas instituições atingem uma escala capaz de manter programas significativos de pesquisa. Apesar disso, é mantido um ambiente intelectual capaz de explicar o eventual aparecimento de cientistas originais. Esses homens se transformam nos heróis da ciência colonial. José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838) é um exemplo clássico do cientista colonial cuja criatividade e cujos laços com a Europa são largamente reconhecidos.

Ciência colonial não significa a permanência do status de colônia no país estudado. O exemplo brasileiro é paradigmático. Independente em 1822, a partir da década de 1870 se inicia todo um novo movimento intelectual que se propunha a redefinir a idéia de nação no Brasil, com o fortalecimento das idéias republicanas e abolicionistas. A década de 1870 também é considerada pelos historiadores brasileiros um marco na adoção de uma ideologia científicista no país, com a introdução das idéias positivistas e evolucionistas (Cruz Costa, 1967).

A comunidade científica brasileira emergente não conformava um grupo homogêneo no final do século XIX, mas a sua própria heterogeneidade estabelecia uma identidade para o grupo, o que possibilitou que este participasse ativamente da construção do “projeto de nação brasileira”. (Schwarz, 1993)

A terceira fase é aquela na qual os cientistas locais começam a atingir um estágio onde podem dirigir seus esforços para a criação de uma tradição científica independente da tradição européia e produzida em seu próprio benefício. Esta fase é caracterizada por: 1) um maior número de cientistas treinados e trabalhando localmente; 2) sua capacidade de se comunicar com outros cientistas do próprio país ou da comunidade internacional; 3) pelo prestígio atribuído à sua profissão; e, 4) pela capacidade de manter o esforço científico do país ao longo do tempo. Os exemplos clássicos são a Rússia, os Estados Unidos, a Austrália e o Canadá. No Brasil, essa fase terá início na chamada *belle époque*.

Para Nancy Stepan, a fundação do Instituto de Manguinhos é considerada um marco da institucionalização da atividade científica autônoma no Brasil. Este evento coincidiu com o período em que os brasileiros procuraram definir sua cultura em novos termos e fazer do Brasil um parceiro ativo da “civilização”.

Nesse período a ciência brasileira ainda se conformava ao padrão colonial. O meio científico era limitado e a estrutura educacional e científica, fortemente marcada pelo positivismo, inibia a formação de cientistas nos moldes europeu e americano. A originalidade na ciência brasileira era resultado do esforço individual, da educação européia e muitas vezes da fortuna pessoal de alguns indivíduos. Embora a ciência desde o Império se constituísse em um valor, essa ideologia não se traduz em medidas práticas de apoio à atividade científica. Para Stepan (1976), o progresso científico no Brasil surgirá mais por meio de um processo hábil de criação de instituições do que pela consolidação da ciência como um valor da cultura brasileira.

O Brasil, no final do século XIX, e início do XX, estava apenas começando a se industrializar, enquanto na Europa e nos Estados Unidos a industrialização já entrava numa nova fase de organização e produtividade (2ª Revolução Industrial). Tal fato levou o país a uma crescente dependência de tecnologia estrangeira e, conseqüentemente, de ciência produzida no exterior. Uma tradição científica “moderna” na educação brasileira teria que esperar por mudanças nas ideologias educacionais vigentes no início do século XX. Só então a ciência passa a ser objeto de ações concretas que vão se traduzir em ações práticas de apoio à pesquisa. A Academia Brasileira de Ciências (ABC), criada como foco de resistência à ideologia positivista dominante na Escola Politécnica terá papel preponderante nesse processo.

No Brasil, até 1900 o apoio à pesquisa viria do governo e seria dado por motivos utilitários. O processo de modernização, que se inicia com a reforma do Rio de Janeiro, é parte de uma política de mudança da imagem do país no exterior. Na ótica da comunidade científica, de um lado, o Estado deveria apoiar a atividade de pesquisa, porque ela seria uma atividade central do processo de modernização da sociedade, e de outro, a comunidade não deveria assumir qualquer compromisso explícito com o Estado, sob pena de ver desvirtuada a “missão” mais “nobre” da ciência, qual seja, a ciência pela ciência, o saber desinteressado.

O processo de criação do Instituto de Manguinhos e, especialmente, o papel desempenhado por Oswaldo Cruz, traduz de forma clara essa aparente contradição: se no plano das ações concretas a ciência começa a depender, cada vez mais, do Estado, e a resolver problemas no plano ideológico, a afirmação de sua independência com relação a ele deveria ser permanentemente explicitada. Essa é a fórmula que os agentes interessados, no Brasil, encontram para manter sua autonomia e reafirmar sua identidade de “homens de ciência”.

A idéia de uma ciência internacional prevalecia no mundo até a Primeira Guerra Mundial. Até fins do século XIX, vige a idéia de que a ciência é, por princípio, internacional. Entretanto, na virada do século XX começaram a ser criados nos países europeus organismos formalmente estruturados para estabelecer “relações intelectuais” com a função de:

“organizar os intercâmbios científicos, para tirar proveito mais rapidamente dos últimos progressos das ciências e de suas aplicações, e isso diz respeito, antes de tudo, às relações entre metrópoles: tecer redes de aliados políticos a partir de uma influência cultural e política, tanto como meio de penetração econômica, como para ter o apoio desses aliados nos enfrentamentos das grandes potências”. (Petitjean 1996)

O estabelecimento dessas teias de relações é, na percepção do autor, a gênese do que se poderia conceituar como “uma diplomacia da ciência”.

Se torna cada vez mais evidente a relação entre o conhecimento científico e a capacitação tecnológica, o que torna a atividade científica objeto de atenção do Estado. Esta preocupação fez com que a atividade científica passasse a ser um tema das relações internacionais expresso no

crescimento do número de associações científicas dissociadas do Estado, mantendo a independência dos cientistas, mas também, a nos primeiros instrumentos intergovernamentais relacionados a ciência. À medida que a ciência se especializa no século XIX, aumenta o número de sociedades internacionais voltadas para o intercâmbio de conhecimentos. Durante a Primeira Guerra existiam 53 instituições e na década de 70 essas instituições já eram cerca de 300. Depois da Primeira Guerra criou-se um Conselho Internacional de Pesquisas, cuja composição limitava-se aos cientistas dos países aliados ou neutros. Essa instituição foi substituída pelo ICSU.

O tema da ciência nacional se torna especialmente crítico durante a Segunda Guerra, quando, devido ao enorme destaque do papel da tecnologia, a ciência não pode mais ser desvinculada do discurso político.

Um outro aspecto a ser lembrado, no caso do relacionamento entre ciência e nacionalidade, é a formação dos intelectuais nacionalistas nas sedes das metrópoles coloniais onde, principalmente aqueles dedicados às ciências exatas e naturais, incorporam o *ethos* científico universalista (Morazé et alli., 1979). Contudo, mantém-se a idéia de uma ciência nacional vinculada à proposta de formação de uma “massa crítica” de cientistas capazes de romper com a dependência em relação à metrópole ou vencer as barreiras do subdesenvolvimento, por meio da produção de uma tecnologia autóctone. Trata-se de um projeto político de afirmação (Dedijer, 1968; Price, 1963), mas o nacionalismo na ciência apresenta-se, na maioria das vezes, nos países periféricos, como um projeto de reprodução das trajetórias e dos “modelos de desenvolvimento” dos países centrais.

Dentro dessa perspectiva a questão do desenvolvimento científico inscreveu-se nas tentativas de conciliação da tradição com a modernidade, já que o pleno desenvolvimento científico era uma pré-condição para que as antigas colônias pudessem integrar, em igualdade de condições, aos demais países do “mundo das nações”. Constrói-se, conseqüentemente, uma associação entre o domínio do conhecimento científico e a soberania nacional, com implicações múltiplas. Muitas expressões são encontradas no discurso das comunidades dos países em desenvolvimento, para traduzir essa associação: ciência engajada *vs* ciência alienada ou ciência nacional, ligada à soberania e ciência internacional, destituída desse tipo de compromisso. A concepção de que a ciência deveria ser liberada de compromissos de ordem política e ser vista como algo que se sobrepunha

às noções de pátria e nação, exigiu que os atores estabelecessem uma clara distinção entre a ciência pura (ciência pela ciência) e a ciência aplicada (passível de servir aos interesses nacionais). (Pauliniy,1981)

Em seus estatutos, a ABC, criada em 1916 em plena guerra, estabelece como sua finalidade “concorrer para o desenvolvimento das ciências e das suas aplicações que não tiverem caráter profissional”, explicando que essas são as que não envolvem interesses industriais e comerciais, próximos ou remotos. Esse dispositivo permanece nos estatutos até 1929. Os esforços dos acadêmicos se dirigem, primordialmente, para a consolidação do projeto de uma universidade brasileira, no qual a Academia terá um importante papel a cumprir. Esse esforço se faz, no entanto, fora da ABC e no âmbito da Associação Brasileira de Educação.

Entretanto, é na Academia de Ciências que é gestado o projeto de criação de uma instituição governamental voltada para o apoio à pesquisa. O projeto é o de canalizar os recursos do Estado à comunidade científica nos moldes da *National Science Foundation*, sem que a Academia se transforme em órgão estatal. É sob o patrocínio da Academia que se cria, em 1950, o CNPq. É também nesse período que se cria a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) (1949), que em sua primeira fase defende tanto uma posição internacionalista para a ciência, como se preocupa com problemas relacionados às grandes questões nacionais. (Fernandes, 1989)

Diante da tensão provocada pelo golpe militar, tanto a Academia quanto a SBPC buscam reafirmar seu papel de entidades autônomas, mas fundamentalmente apolíticas. A posição da SBPC se altera radicalmente a partir dos anos 70, sobretudo, porque com a entrada das ciências sociais na sociedade passa-se a discutir a legitimidade do governo autoritário. A Academia mantém-se, desde sua fundação, uma instituição eminentemente preocupada com a excelência científica. Reconhece-se que no período de 67 a 74, quando os recursos para a pesquisa aumentaram significativamente, teria havido uma colaboração entre a comunidade acadêmica e o governo devido à percepção de que se o governo abrisse espaço para a participação da comunidade no que se referia à pesquisa pura e que seus projetos tecnológicos se desenvolviam à margem da participação da comunidade.

Na medida em que a legitimidade dos governos militares era contestável, parecia claro que as políticas adotadas de forma autoritária eram, por princípio, suspeitas. Assim, as reivindicações eram por uma maior

participação da comunidade científica nas decisões. Os argumentos utilizados para contestar os projetos (no caso do acordo nuclear) ou legitimar as eventuais alianças produzidas (no caso da política de informática) se fundavam em referências aos “interesses nacionais”. Mesmo com o processo de democratização do país o discurso da comunidade científica, fundado no princípio de que deve haver autonomia com relação a suas opções e participação ativa na política científica nacional, o quadro pouco se alterou.

Como se vê, no Brasil, o desenvolvimento das ideologias científicas e a formulação de diferentes projetos de nação são processos que se influenciam mutuamente.

Segundo o Ministério das Relações Exteriores, os diversos tipos de cooperação são expressas no gráfico a seguir.

Cooperação técnica, científica & tecnológica e financeira internacional



2. A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL (BRASIL-NORTE) NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

2.1. A DIMENSÃO DA CIÊNCIA BRASILEIRA

De cerca de dois mil trabalhos indexados por ano em 1981, a ciência brasileira cresceu para cerca de 11 mil trabalhos em 2001. Portanto, quintuplicou a nossa produção científica em 20 anos. Esse crescimento foi superior ao verificado na América Latina, na qual aumentamos a representação de 33% para 42%, e foi muito superior ao das publicações do mundo como um todo, onde crescemos de 0,44% para 1,44% nesses 20 anos. Esses dados são detalhados no gráfico 1 e na tabela 1.

Quando comparamos o perfil da ciência brasileira com a produção internacional por área do conhecimento, notamos que a maior produção é da medicina e das ciências biomédicas que somadas correspondem a cerca de 36% do total no Brasil e 40% na produção mundial (Tabela 2). A física, com 20% da produção brasileira, tem uma representação maior que a mundial de 12%, enquanto que a química tem uma representação semelhante de cerca de 13%. Notável diferença verifica-se nas ciências sociais: somente 4% no Brasil, enquanto que é de 11% na literatura científica universal, mostrando que essa área tem pequena internacionalização, uma vez que quando se consideram as publicações nacionais em língua portuguesa, que não são incluídas nos indexadores internacionais, ela representa cerca de 10% de nossa produção científica. No gráfico 2 é apresentada a evolução da produção científica nas principais áreas do conhecimento de 1981 para 1990 e para 2000.

Tabela 1. Total de publicações em periódicos científicos: base do ISI, 1981-2000

ANO	Brasil (A)	América Latina (B)	Mundo (C)	A/B, %	A/c, %
1981	1.889	5.672	429.463	33,30	0,44
1982	2.185	6.187	440.062	35,32	0,50
1983	2.207	6.471	448.785	34,11	0,49
1984	2.271	6.485	448.939	35,02	0,51
1985	2.313	6.915	480.973	33,45	0,48
1986	2.480	7.430	498.666	33,38	0,50
1987	2.525	7.797	497.337	32,38	0,51
1988	2.770	8.051	517.441	34,41	0,54
1989	3.074	8.818	538.983	34,86	0,57
1990	3.555	9.622	554.229	36,95	0,64
1991	3.907	10.208	567.578	38,27	0,69
1992	4.636	11.656	606.847	39,77	0,76
1993	4.490	11.847	598.625	37,90	0,75
1994	4.833	12.871	633.992	37,55	0,76
1995	5.508	14.499	665.590	37,99	0,83
1996	6.057	15.953	674.195	37,97	0,90
1997	6.749	17.666	677.787	38,20	1,00
1998	7.915	19.323	702.521	40,96	1,13
1999	8.948	21.516	716.477	41,59	1,25
2000	9.511	22.589	714.171	42,10	1,33
2001	10.555		734.248		1,44

Fonte: *Institute for Scientific Information (ISI). National Science Indicators.*
Elaboração: Coordenação de Estatísticas e Indicadores – Ministério da Ciência e Tecnologia.

Tabela 2. Produção científica das grandes áreas no Brasil e no mundo: Quinquênio 1997-2001

ÁREAS	% ÁREA MUNDO	% ÁREA BRASIL
Medicina	23,4	16,9
Ciências Biomédicas	17,4	19,1
Química	13,5	13,8
Física	12,1	20,0
Ciências Humanas e Sociais	10,6	3,9
Engenharias	7,3	5,7
Pesquisa e Produção Vegetal e Animal	6,0	8,7
Ciências Biológicas	5,5	5,2
Ciências dos Materiais	3,6	3,4
Geociências	2,7	2,5
Agronomia e Ciências Agrícolas	2,3	5,2
Matemática	1,7	2,0
Multidisciplinar	1,4	0,9
Ciências Espaciais	1,2	2,0
Ciências da Computação	1,2	0,6

Fonte: *Science Indicators 2001*. Bases de dados Standard e Deluxe. ISI. Adaptado de Jorge Guimarães “A pesquisa médica e biomédica no Brasil. Comparações com o desempenho científico brasileiro e mundial, 2004.”

Gráfico 1. Total de publicações em períodos científicos: base do ISI, 1981-2000

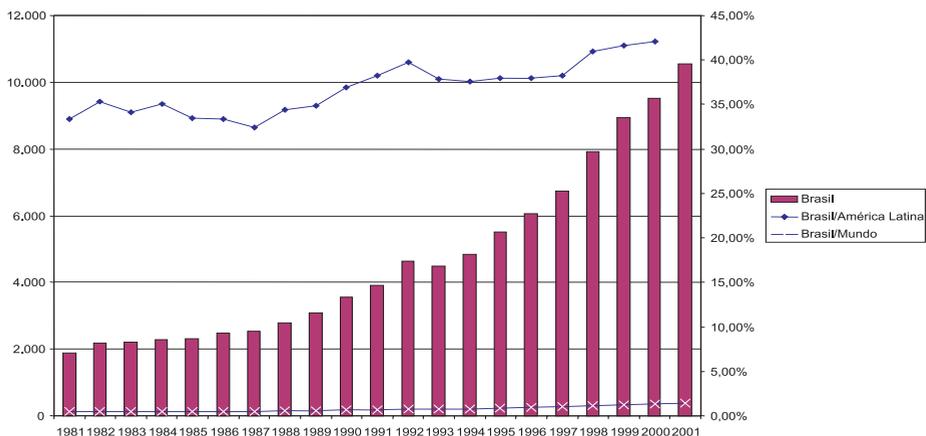
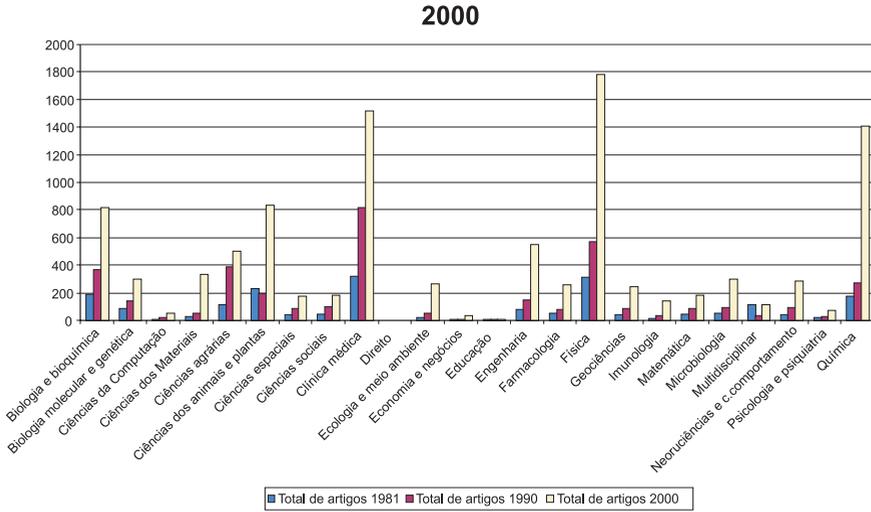


Gráfico 2. Total de artigos brasileiros indexados segundo a área do conhecimento: base do ISI, 1981, 1990 e 2000

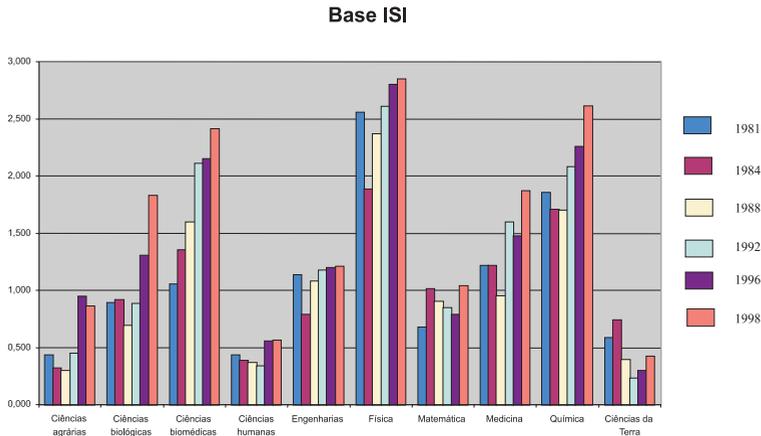


Adaptado de Leta e Brito Cruz, 2003

2.2. A QUALIDADE DA CIÊNCIA BRASILEIRA

A qualidade cresceu com o aumento da produção: o índice de impacto era de 1.056 em 1981 passando a 1.862 em 1998. A tabela 3 mostra a evolução do impacto das publicações brasileiras. A melhoria da qualidade dos trabalhos científicos ocorreu nas diferentes áreas do conhecimento como mostra o gráfico 3.

Gráfico 3. Evolução do impacto brasileiro (citação/publicação) segundo as grandes áreas do conhecimento



Adaptado de Leta e Brito Cruz, 2003

Tabela 3. Evolução das citações e do impacto das publicações brasileiras: base do ISI

ANO	Citações* (A)	Publicações (B)	Impacto (A/B)
1981	2.987	2.828	1,056
1984	3.437	3.319	1,036
1988	4.299	3.335	1,289
1992	8.277	5.106	1,621
1996	14.195	8.241	1,722
1998	20.477	10.996	1,862

* Total de citações refere-se aos artigos publicados no ano N e citados no ano de publicação mais os dois anos subsequentes. Inclui todos os tipos de publicações, inclusive aquelas sem classificação de área.

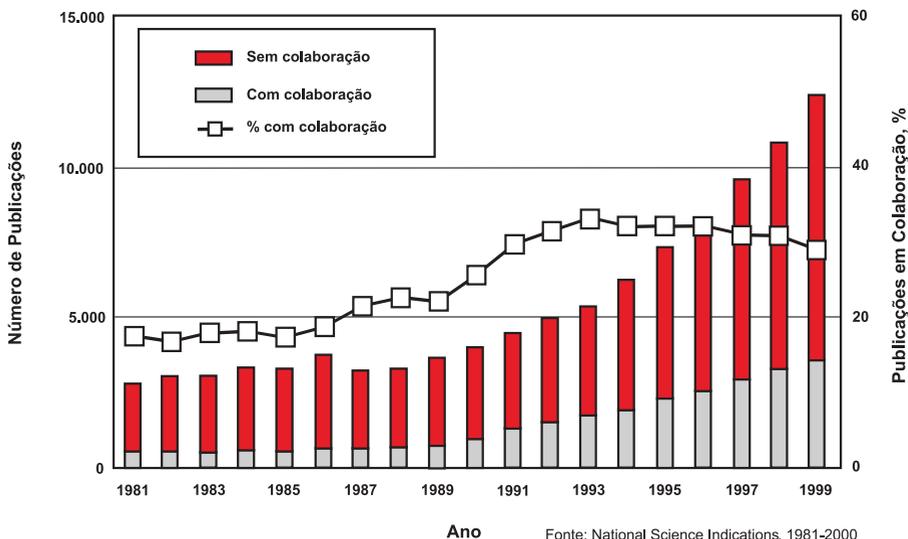
Elaborada pelos autores a partir do *National Science Citation Reports*, 1981-2000.

Adaptado de Leta e Brito Cruz, 2003.

2.3. IMPORTÂNCIA DA COLABORAÇÃO INTERNACIONAL

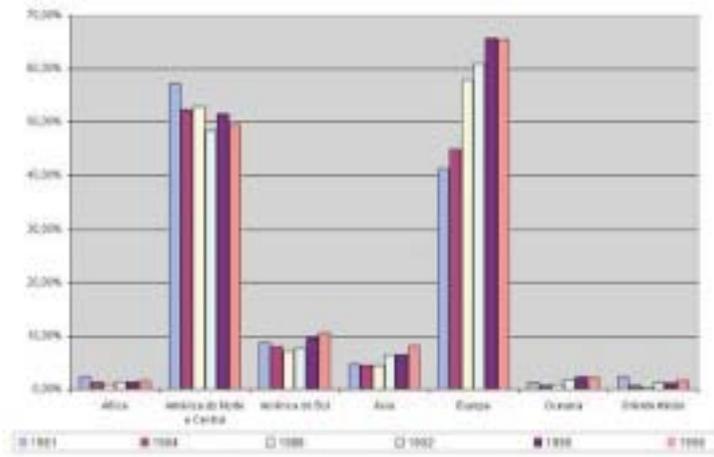
A proporção de trabalhos brasileiros, que contam com colaboração de autores estrangeiros, cresceu de 22% em 1981 para 34% em 1993. Nos últimos anos a proporção manteve-se estável, ao redor de 30%, apesar de ter aumentado progressivamente o total das publicações, conforme se observa no gráfico 4.

Gráfico 4. Número de publicações originais no Brasil com e sem co-autores estrangeiros: base do ISI, 1981-2000



Quando se analisa a colaboração com as diferentes regiões, verifica-se que houve um substancial crescimento da Europa que atingiu 65%, ultrapassando a colaboração com a América do Norte e Central que representam 50% (gráfico 5).

Gráfico 5. Número de publicações originais no Brasil com e sem co-autores estrangeiros: base do isi, 1981-2000



No entanto, quando se examina a colaboração por países, verifica-se que os Estados Unidos representam 39%, a França 14%, a Inglaterra 13%, a Alemanha 11%, a Itália e a Espanha 7% (Tabela 4).

Tabela 4. Colaboração internacional do Brasil em 2001 (3.369 artigos)

País	%
Estados Unidos	39.0
França	13.8
Reino Unido	12.8
Alemanha	10.7
Itália	7.0
Espanha	6.9
Argentina	5.9

Fonte: Institute for Scientific Information, Science Citation and Social Citation Indexes; CHI Research, Inc., Science Indicators database; and National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics. Adaptado de *Infobrief, Science Resources Statistics*, August 2004.

Quando se analisa a colaboração internacional por área do conhecimento, são as ciências biomédicas e as ciências exatas as que têm colaboração acima da média dos 30%, enquanto que as ciências sociais têm apenas 3% dos artigos em colaboração internacional (Tabela 5).

Tabela 5. Distribuição da colaboração internacional segundo a grande área do conhecimento: base do ISI (%)

Ano	1981	1984	1988	1992	1996	1998
Ciências Biológicas	18,71	19,27	16,56	13,06	15,17	15,08
Ciências sociais e humanas	5,84	4,15	5,39	2,87	4,01	2,72
Medicina	11,87	10,96	8,15	10,99	11,75	14,65
Ciências biomédicas	34,61	36,05	33,77	36,39	32,86	35,46
Ciências exatas	37,63	35,55	40,47	42,12	40,04	36,94
Engenharia	8,45	6,31	8,28	9,04	10,86	10,10
Artes	0,00	0,66	0,39	0,24	0,33	0,19
Total de colaborações	497	602	761	1.638	2.690	3.714
Total de publicações	2.828	3.319	3.335	5.106	8.241	12.547

A soma dos percentuais excede 100% devido a contagens duplas de artigos classificados em mais de uma área. Elaborada pelos autores a partir do *National Science Citation Reports*, 1981-2000
Adaptado de Leta e Brito Cruz, 2003.

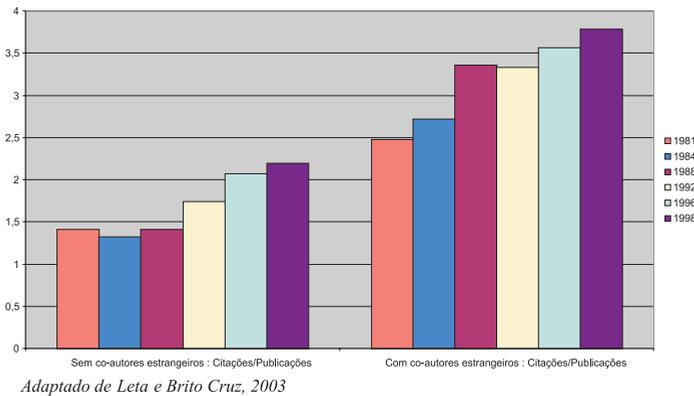
Notável é o fato de que o fator de impacto dos trabalhos brasileiros em colaboração internacional é muito superior ao dos trabalhos só com autores nacionais 3.78 x 2.19 (Tabela 6 e gráfico 6).

Tabela 6. Número de publicações e média de citações por publicação, classificadas segundo a existência ou não de co-autores estrangeiros: base do ISI

Origem	1981	1984	1988	1992	1996	1998
Sem co-autores estrangeiros						
Citação	2.793	3.169	3.747	7.587	13.228	18.290
Publicação	1.982	2.403	2.665	4.352	6.378	8.351
Citações/Publicações	1,41	1,32	1,41	1,74	2,07	2,19
Com co-autores estrangeiros						
Citação	994	1.339	2.022	4.689	8.084	10.537
Publicação	403	493	603	1.406	2.272	2.790
Citações/Publicações	2,47	2,72	3,35	3,33	3,56	3,78

Elaborada pelos autores a partir do *National Science Citation Reports*, 1981-2000
Adaptado de Leta e Brito Cruz, 2003.

Gráfico 6. Relação da média de citações/publicações, classificadas segundo a existência ou não de co-autores estrangeiros: base do ISI



2.4. A ATUAÇÃO DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS

A Academia de Ciências é membro do IAP e IAC desde sua criação, tendo, inclusive, exercido a co-presidência do IAP no período 2000/2003 e participado dos comitês executivos das duas instituições, formados cada um por cerca de 15 academias. Em 2004, a Academia foi escolhida coordenadora do programa de águas do IAP, um dos cinco programas da organização.

Desde 1993, outro importante papel desempenhado pela Academia no cenário internacional tem sido o de representar o Brasil no ICSU, sendo inclusive representado no seu conselho executivo como um dos cinco membros nacionais.¹ O ISU abrange um significativo número de programas e iniciativas interdisciplinares, projetos temáticos, relacionados a questões de caráter global, além de programas relativos a dados e informações de caráter científico e tecnológico.

Outro importante desenvolvimento das atividades internacionais da Academia foi a sua escolha para sediar a secretaria regional da TWAS, uma das mais importantes organizações associadas à Unesco, cuja missão é a de promover o desenvolvimento de C,T& I no mundo em desenvolvimento.

¹ Os outros membros representam quatro uniões científicas internacionais.

Todo esse conjunto de iniciativas revela que a Academia tornou-se importante parceira do Ministério de Ciência e Tecnologia e do Ministério das Relações Exteriores na consolidação do Brasil como um importante instrumento da política externa brasileira.

O envolvimento da Academia não se dá apenas nas questões científico-tecnológicas *stritu sensu*, mas abrange também a temática do desenvolvimento sustentável que reflete o engajamento da comunidade científica nacional e internacional em estudos nestas áreas. A ativa participação da Academia em diversos programas ambientais globais levou-a a transformar ações isoladas até então existentes em um programa mais abrangente, que abarcasse temáticas articuladas em torno da sustentabilidade dos projetos de desenvolvimento. (IGBP, Scar, Scope, entre outros).

Importante iniciativa na área ambiental, que igualmente envolve a ABC é o estudo do IAC sobre o uso sustentável de energia que por interesse do governo brasileiro envolverá a Academia.

Outro marco importante no período mais recente, foi a declaração “A transição para a sustentabilidade no século XXI: a contribuição da ciência e da tecnologia”, aprovada em maio de 2000, e subscrita pela ABC e outras 62 academias de ciência do mundo.

Em 2000, sob os auspícios da *Royal Society* de Londres, com a participação das academias de ciência do Brasil, China, Estados Unidos, Índia, México e a TWAS, foi preparado um relatório sobre plantas transgênicas na agricultura. Nesse documento se pondera que muitas decisões que devem ser tomadas na área da biotecnologia pelos governos, empresas privadas e indivíduos, afetarão o futuro da humanidade e os recursos naturais do planeta. Daí porque elas devem ser baseadas na melhor informação científica para permitirem escolhas apropriadas de alternativas políticas. É essencial aumentar a produção e melhorar a distribuição de alimentos para livrar da fome uma crescente população mundial, além de reduzir os impactos ambientais e criar empregos produtivos em segmentos sociais de baixa renda.

Também merece destaque a declaração “A Ciência das Mudanças Globais”, produzida em 2001, em que a ABC, conjuntamente com outras 16 Academias de Ciências, conclama os países do mundo a aderirem ao Protocolo de Kioto.

Evento de grande importância foi a realização do *IV Open Meeting do Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community*, patrocinado pelo IHDP e pela ABC. O IHDP é um dos três maiores programas mundiais de pesquisa na área ambiental, sendo a Academia a instituição que responde pelo mesmo no Brasil. A iniciativa da ABC permitiu que pela primeira vez este evento fosse realizado em um país em desenvolvimento.

Outro evento foi a participação da comunidade científica internacional na Rio + 10, em Joanesburgo, em 2002. No processo, a Academia também teve proeminente papel por meio do IAP, que à época tinha no presidente da ABC um de seus dois co-presidentes. Além de participar da delegação brasileira, a ABC contribuiu para o evento paralelo “academias de ciências: uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável”, onde se discutiu a importância da ciência na orientação de políticas voltadas para a sustentabilidade

Ainda em 2003, na esfera do IAP, a Academia esteve à frente, conjuntamente com as academias da França e do México, da organização da conferência “Ciência para a sociedade”. Tal evento aglutinou as 90 academias do IAP para discutir a contribuição da comunidade científica para os problemas globais que afetam a sociedade, buscando consolidar um novo paradigma de desenvolvimento que conjugue desenvolvimento social e econômico e sustentabilidade ambiental. No evento, o Brasil foi reconduzido ao conselho executivo do IAP, com o maior número de votos.

Na América Latina, as academias do Brasil e do México, em cooperação com a OEA, demonstraram a intenção de se formar uma rede interamericana de academias de ciências. Em maio de 2004, tal iniciativa tomou forma em Santiago (Chile), sendo criada a Rede Interamericana de Academias de Ciências (Ianas), reunindo as academias de ciências das Américas e do Caribe, tendo sido um de seus diretores eleito co-presidente da Rede Interamericana de Academia de Ciências.

Mais recentemente, a Academia instituiu o projeto Amazônia, promovendo o seminário “Amazônia: um desafio científico e tecnológico”, realizado em duas etapas. Compreendendo a importância regional do evento a OTCA fez-se representar nas duas fases. A secretária geral da organização

destacou a importância do seminário para os países da região, ressaltando a necessidade da Academia aprofundar a sua contribuição à Otca.

Por fim, aproveitando ser na França, em 2005, o ano do Brasil, a ABC também estabeleceu, ao longo de 2004, diálogo com o *Institut de Recherche pour le Developpement* (IRD) e a partir de 2005 com a Academia de Ciências da França objetivando a articulação de um conjunto de iniciativas no sentido de colocar ciência, tecnologia e inovação na pauta de prioridades desta importante iniciativa. Em princípio, quatro seminários estão sendo organizados: sobre ciências biológicas, em colaboração com o *Institut Pasteur*, sobre a cooperação na área de matemática; na área de cooperação em física.; e, em colaboração com os projetos de desenvolvimento de educação científica.

Finalmente, vale mencionar os convênios de cooperação científica e tecnológica entre as academias, que privilegiam cientistas e acadêmicos seniores, e já se tornaram uma tradição e, por seu sucesso, vêm sendo gradativamente ampliados. Paralelamente, a realização de reuniões científicas é outra das atividades prioritária da academia. Nas reuniões realizadas nos últimos anos, a ABC tem demonstrado sua competência na organização e mobilização. Como resultado dessas iniciativas, o Brasil passou a ser reconhecido internacionalmente como importante ator em eventos científicos que envolvem um grande número de instituições e países, o que tem demandado da Academia responsabilidades crescentes.

Descritas as fases de evolução da ciência brasileira, e os conceitos relativos às distintas modalidades de cooperação, passamos a descrever a cooperação com nossos principais parceiros no Hemisfério Norte e seus efeitos na formação e evolução da ciência brasileira.

2.5. A COOPERAÇÃO COM A FRANÇA

O Brasil e a França conservam, ao longo da história, relações intensas. A mas a história da cooperação científica entre o Brasil e a França se consolida no final do século XIX, passando, desde o início, por grandes homens, tais como o geólogo Gorceix, em 1875, pela vinda de Louis Couty, professor adjunto da Faculdade de Medicina da Universidade de Paris, contratado pelo governo imperial para exercer a cadeira de Biologia Industrial, da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, que abrangia, ao mesmo tempo, agronomia, zootecnia e economia política. Mais tarde, uniu-se a João Batista

de Lacerda que, procurando incansavelmente um lugar para fazer pesquisas, foi para o Museu Nacional. Lacerda e Couty reuniram forças para iniciar um laboratório de fisiologia, onde realizaram experiências sobre os efeitos fisiológicos do curare e outros venenos.

A criação do Instituto Franco-Brasileiro, concebido principalmente por Georges Dumas, com o apoio brasileiro dos irmãos Osório de Almeida e de Carlos Chagas, motivou a visita ao Brasil de um grande número de cientistas, como Marie Curie e sua filha Irène, ambas Prêmio Nobel.

Significativa transferência de conhecimento ocorreu na década de 30, com a fundação das universidades de São Paulo e do Distrito Federal. Para São Paulo foram eminentes historiadores e sociólogos, como Fernand Braudel, Roger Bastide, Claude Lévi-Strauss, o geógrafo Pierre Monbeig.[...]. Ao Rio, chegaram o epistemólogo René Poirier, o sociólogo Jacques Lambert e A. Ombredane, psicólogo, e J. Gros, especialista em ciência política (Leite Lopes).

Nas décadas de 1940 e 1950, os matemáticos André Weil, J. Dieudonné e Jean Delsate, em colaboração com a USP, e Laurent Schwartz, aprofundaram a colaboração com a Universidade do Distrito Federal, o CBPF e o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa), no Rio de Janeiro. O CBPF recebeu, também, a visita de Cecile Morette De Witt, física especializada em teoria das partículas (Leite Lopes, 1987).

A Segunda Guerra Mundial vem retardar essa colaboração. No período seguinte, a criação na França da divisão cultural do Ministério das Relações Exteriores marca o início de um engajamento oficial sistematizado e do reconhecimento dos intercâmbios universitários como elemento importante da política francesa no exterior.

A partir de então, os atores da cooperação já não são unicamente universitários. Funcionários residentes em outro país ou seus ministérios passam a facilitar a realização de programas e, por vezes, dão-lhes início. Após o notável impulso de Gabrielle Mineur, suas ações se estendem de modo constante até nossos dias. Por meio da criação da comissão independente de atribuição de bolsas de estudos no exterior, o Brasil lança uma política de formação de seus quadros universitários e de pesquisa-política. Esta política de formação não apenas se mantém como se amplia continuamente.

Mas os marcos fundamentais de uma cooperação estruturada foram, entre outros, a assinatura de um acordo cultural em 1948. Ele abrange durante cerca de vinte anos um conjunto de atividades e de intercâmbios que ultrapassam os limites estritos da cultura e levam a França e o Brasil, em 1967, a decidirem consolidar e organizar, por meio de um acordo específico, a cooperação científica e técnica bilateral já estabelecida. No âmbito científico e técnico, outros convênios bilaterais foram firmados. O acordo de janeiro de 1967 consolida e organiza a cooperação nessa área, entre os quais o acordo Capes-Cofecub, há 26 anos, o qual, hoje, já financiou mais de 482 projetos. Nesse mesmo movimento, o número de teses de doutorado sobre o Brasil defendidas na França se elevou a 243 no período de 1990-1994, testemunhas de uma nova era na cooperação científica entre os dois países.

Esta cooperação tomou impulso com acordos complementares assinados a partir de 1975. Em 1985, o lançamento do projeto Brasil-França abriu novas perspectivas de cooperação, reforçadas com o acordo-quadro de cooperação assinado em 1996. O último acordo, assinado em 2001, define áreas prioritárias dessa cooperação: inovação e parcerias tecnológicas, genoma, pesquisa e desenvolvimento da Amazônia, micro e nanotecnologia, tecnologias da informação e comunicações, ciências sociais e humanas, espaço, matemática, pesquisa e desenvolvimento em questões urbanas.

A partir de 1964, a França acolheu grande número de cientistas e intelectuais brasileiros que haviam perdido a possibilidade de permanecer e trabalhar no Brasil como Leite Lopes, Luiz Hidelbrando, entre muitos outros.

A intenção do governo é a de estimular os programas de formação de recursos humanos e temos presente que a França tem longa tradição de acolher estudantes brasileiros, principalmente, para o doutorado, sendo o terceiro país de destino dos bolsistas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (Capes), atrás apenas dos Estados Unidos, e em patamares semelhantes aos do Reino Unido” (Sardenberg, 2002).

Mais recentemente, a França acolheria, em 1997-1998, 779 estudantes brasileiros de *3ème Cycle*, muitos dos quais são mantidos por agências brasileiras de financiamento à pesquisa o CNPq e a Capes, que financiaram, respectivamente, 58 bolsas-ano entre 1998 e 2003 e pouco mais de 300

bolsistas em 2003. No mais, existe um grande número de programas institucionais de cooperação científica (Fapesp/ENS, CNPq/Inserm, CNPq/CNRS) e diversos organismos que coordenam, quantificam e promovem os esforços bilaterais em termos de intercâmbios técnicos e científicos (CRBC-EHESS, França-Cone Sul, Delegação Regional de Cooperação, CenDoTec).

2.5.1 A cooperação na física

“Os primeiros contatos dos físicos experimentais brasileiros com seus colegas franceses ocorreram a partir das décadas de 1940 e 1950, por iniciativa de Louis Leprince-Ringuet, professor do Collège de France e da Escola Politécnica e diretor de uma equipe de pesquisas em raios cósmicos que atraiu a colaboração dos brasileiros Roberto Salmeron, Cesar Lattes e Ugo Camerini. O Centro de Estudos Nucleares fundado em Saclay, no pós-guerra, e o Centro de Pesquisas Nucleares de Grenoble contribuíram para uma cooperação cada vez maior com os físicos brasileiros no campo da física nuclear e das partículas e da física do estado sólido. Físicos como João Alberto Meyer e José Israel Vargas aí trabalharam durante alguns anos.[...] Praticamente todas as universidades brasileiras, que têm grupos ativos em pesquisa física, mantêm programas de cooperação com instituições francesas. Mencionaria a cooperação entre o Grupo do Acelerador Linear, da Universidade de São Paulo, com a Divisão de Física Nuclear do Centro de Pesquisas Nucleares de Estrasburgo; os programas de colaboração entre a equipe de M. C. Cohen-Tannoudji, do Collège de France, e a de Moysés Nussenzveig, da Universidade Católica do Rio” (Leite Lopes, 1987).

No CBPF, pesquisadores do grupo de física teórica mantêm programas de colaboração com as universidades de Paris VI e Paris Sul, com a Escola Politécnica e o Centro de Saclay. No passado, cooperadores franceses fizeram estágios de pesquisa no CBPF. Igualmente importante foi a colaboração estabelecida entre o Centro Nuclear de Grenoble e a Comissão de Energia Nuclear do Brasil, durante a década de 1960. Após 1964, interrompeu-se essa transferência de tecnologia nuclear da França para o Brasil (Leite Lopes, 1987).

2.5.2 A cooperação nas ciências sociais

Cumprir mencionar, ainda na intensa cooperação Brasil/França, Michel Paty que trabalhou na UnB e estabeleceu atualmente uma cooperação entre o

grupo de pesquisas em história e filosofia das ciências do CNRS (Rehseis) e o grupo de história das ciências, da Universidade de São Paulo.

Igualmente importante é convênio realizado da PPGAS/Museu Nacional e o IFCS com a *École des Hautes Études en Sciences Sociales*, na França, por meio do *Centre d'Études de Éducation et de la Culture*, e com a *École Normale Supérieure*.

2.5.3 A cooperação na área biomédica

Na área da saúde, Oswaldo Cruz e Carlos Chagas são exemplos excepcionais do êxito da colaboração franco-brasileira. Oswaldo Cruz havia trabalhado no Instituto Pasteur de 1896 a 1899 quando o problema das doenças infecciosas, principalmente, a febre amarela se manifestava no Brasil de forma aguda. Ele identifica o mosquito transmissor e rapidamente elimina esse grave problema dos portos brasileiros. Tendo conquistado grande prestígio, cria, nos moldes do Instituto Pasteur, o instituto que leva seu nome. Hoje, a Fiocruz, um prolongamento desse instituto, é mundialmente conhecida.

Não pode ser esquecida a participação francesa na consolidação do Instituto de Biofísica da Universidade do Brasil. Em 1936, aproveitando o fato de que seus cunhados ocupavam postos diplomáticos em Paris e em Londres, Carlos Chagas Filho parte para a Europa. Em Paris, trava contato com Alfred Fessard e René Wurmser, então no *Institut de Biologie Physiochimique*, ambos por ele considerados seus mestres (Góes Filho, 1997).

A implantação do laboratório de Física Biológica, núcleo inicial do instituto, se fez pela implantação de dois “laboratórios”. Um aspecto fundamental nessa fase de consolidação foi o intercâmbio que se estabelece. A eclosão dos movimentos fascistas na Europa e a própria 2ª Guerra criam as condições de possibilidade para que o laboratório receba um grupo significativo de pesquisadores estrangeiros, especialmente franceses, o que cria uma tradição de intercâmbio entre o instituto e os grandes centros internacionais. Na época da Guerra, mantém-se a continuidade do contato com a ciência internacional de ponta por meio de estrangeiros refugiados, como René e Sabine Wurmser. Rapidamente o Laboratório assume uma posição de proeminência no cenário científico nacional, graças à adoção e disseminação de novas técnicas.

“Nos anos da guerra, Chagas alistou importante grupo de jovens cientistas brasileiros e valeu-se da visita de Wurmser, que aqui passou mais de um ano, para estabelecer definitivamente o seu núcleo de pesquisa.” (Paes de Carvalho, 1983)

Em 1951, o instituto já contava com quatro unidades administrativas que abrigavam 11 laboratórios.

O programa de intercâmbio se intensifica na medida em que, no pós-guerra, o país apresenta condições de trabalho extremamente favoráveis, quando essas são comparadas àquelas vigentes na década de 40, na Europa.

Em 1951, a partir da vista dos professores Lacassagne e Letarjet, do *Instituto de Radium*, de Paris, cria-se o laboratório de Radiobiologia que se dedicou a estudar os fenômenos de restauração celular após a radiação. Esse fato demonstra que o instituto encontrava-se na fronteira das investigações científicas do período, quando o domínio da energia nuclear colocava em evidência o papel da ciência como instrumento de afirmação da “soberania nacional”. Uma outra linha de pesquisas que terá grande importância no IBCCF, é a ligada a neurobiologia, que nasce das sucessivas visitas da Professora Denise Albe Fessard, do Instituto Marey de Paris.

2.6. A COOPERAÇÃO COM O REINO UNIDO

2.6.1 *British Council – Conselho Britânico*

O Conselho Britânico é a rede internacional do Reino Unido para educação, cultura e desenvolvimento. Atuando em 109 países, administra programas de intercâmbio visando a cooperação cultural, educacional, técnica e científica entre os países envolvidos. No Brasil, o British Council atua há 60 anos administrando bolsas de pós-graduação para cursos de especialização e mestrado, bolsas de cooperação técnica e diversos programas de intercâmbio abrangendo também estágios e visitas de caráter profissional ao Brasil e à Grã-Bretanha.

1) Bolsas *Chevening*

Este programa é destinado a brasileiros jovens e atuantes que tenham se sobressaído nas áreas industrial, comercial, financeira, política, social,

jornalística, ambiental ou jurídica. São concedidas cerca de 65 bolsas por ano para todo o Brasil, com duração de três a 12 meses. Os candidatos devem possuir diploma universitário, domínio da língua inglesa e podem ser provenientes dos setores privado, público, sindical, ONGs ou outras organizações sociais. Terão preferência os que estejam no início de carreira ou com alguns anos de experiência profissional (mínimo dois anos), que já tenham obtido uma posição de destaque em sua área de trabalho e desejem estabelecer vínculos econômicos, comerciais, políticos, sociais ou culturais com o Reino Unido.

O Programa do Conselho Britânico aceita inscrições em qualquer campo de conhecimento (exceto línguas, artes e estágios para pesquisa acadêmica), mas considera prioritárias as áreas de relevância para as relações bilaterais entre a Grã-Bretanha e o Brasil.

As bolsas cobrem um ou mais dos itens abaixo:

- Pagamento das taxas do auxílio-manutenção para o bolsista
- Auxílio para livros, instalação e roupa de inverno. As passagens aéreas não são cobertas pela bolsa

Neste programa estão incluídas bolsas em diversas áreas co-financiadas por 13 instituições.

2) Bolsas de cooperação técnica

Este é um programa de bolsas de estudo para a formação de profissionais em alguns setores considerados prioritários pelos governos britânico e brasileiro. Destina-se a instituições específicas, governamentais ou não. As bolsas devem estar inseridas em projetos institucionais previamente estabelecidos e aprovados pelo Departamento de Desenvolvimento Internacional (Britânico) e pela Agência Brasileira de Cooperação.

São oferecidas cerca de 25 bolsas anualmente, com duração de três a 12 meses. Os candidatos devem ser graduados, ter experiência profissional mínima de dois anos e bom conhecimento da língua inglesa. As áreas escolhidas por ambos os órgãos incluem meio ambiente natural e urbano, saúde e governabilidade. O treinamento deve fazer parte de um projeto de formação de recursos humanos, cuja duração é geralmente de três anos.

3) Seminários internacionais

O Conselho Britânico oferece seminários e cursos de curta duração em diversas áreas, como artes; educação; ensino de língua inglesa; meio ambiente; gênero e desenvolvimento social; governo e direito; bibliotecas e estudos de informação; medicina e saúde e ciência e tecnologia.

4) Programa de Estágio Remunerado em Companhias Britânicas (Bond)

O Programa destina-se a jovens profissionais com idade mínima de 22 anos, pelo menos dois anos de experiência profissional, bom domínio da língua inglesa e serem oficialmente indicados pelas empresas onde trabalham. Os estágios serão feitos nas áreas comerciais e industriais dos seguintes setores: petróleo, gás e petroquímico; geração de energia; telecomunicações; veículos automotivos e autopeças; abastecimento de água; agro-industrial; construção; meio-ambiente; saneamento; bebidas e alimentação; saúde; financeiro; turismo; transporte; aeroespacial e aeroportuário. A duração dos estágios pode variar de seis a 12 meses e a data de início independe do ano acadêmico.

Os estagiários receberão uma remuneração de pelo menos 700 libras esterlinas mensais. A passagem de ida para a Grã Bretanha será de responsabilidade do estagiário ou da sua empresa. O Programa Bond cobrirá a viagem de volta ao Brasil.

5) Graduação sanduíche

O British Council está oferecendo também cursos de “graduação sanduíche” para que estudantes brasileiros possam passar de um semestre a um ano letivo em universidades do Reino Unido. Antes de tentar se inscrever o interessado deve procurar a área que cuida de acordos internacionais, em sua instituição de ensino, para verificar se existe convênio de intercâmbio com instituições britânicas, uma das exigências para a seleção do aluno.

2.7. A COOPERAÇÃO COM OS ESTADOS UNIDOS

A cooperação com os Estados Unidos permanece sendo a mais significativa entre as que o Brasil mantém com os países do Hemisfério Norte, e está fundada historicamente no apoio das grandes instituições filantrópicas americanas.

2.7.1 *Fundação Rockefeller*²

A Fundação Rockefeller foi criada em maio de 1913, com o objetivo de promover, nos Estados Unidos e em outros países, o estímulo à saúde pública, ao ensino, à pesquisa biomédica e às ciências naturais. A fundação é definida como organização beneficente, não-governamental, que utiliza seus próprios recursos para financiar atividades de bem-estar social em vários países, sobretudo os mais pobres. A atuação da Rockefeller no Brasil teve início em setembro de 1916, quando chegou ao Rio de Janeiro uma missão médica enviada por sua Junta Internacional de Saúde com o objetivo de promover pesquisas científicas e ações de profilaxia das principais doenças endêmicas do país. As ações da Rockefeller foram conduzidas em parceria com cientistas e médicos brasileiros – que ao longo da década de 1910 promovem intensa campanha pelo saneamento rural do país – e implementada por meio de acordos de cooperação com o governo federal e os governos estaduais.

A partir de 1920, com a criação do Departamento Nacional de Saúde Pública, a Rockefeller diversifica e expande suas atividades no Brasil, com a instalação de postos de profilaxia e a realização de campanhas sanitárias na capital e em outros estados.

A Rockefeller desempenhou importante papel na formação de profissionais na área biomédica, concedendo bolsas de estudos para brasileiros em várias instituições, em especial na Universidade Johns Hopkins. A reorganização da Faculdade de Medicina e Cirurgia de São Paulo é o resultado mais significativo da política adotada pela fundação no campo da educação no Brasil. O Instituto de Higiene, atual Faculdade de Saúde Pública, criado pelo convênio firmado entre o governo paulista, e a IHB foi outra contribuição relevante, além da criação da Escola de Enfermagem Anna Nery, no Rio de Janeiro.

A Fundação cria em 1928 o Serviço de Febre Amarela, que, em cooperação com o governo federal, assume a responsabilidade pelo controle da doença em âmbito nacional.

² Baseado em Schwartzman 2001.

A partir da década de 1930, a Fundação Rockefeller ampliou o seu leque de financiamentos no país, passando a financiar outras áreas, como a física e a biologia, as ciências sociais, administração pública e economia; bem como as artes e humanidades. Durante a Segunda Guerra, a fundação passa também a apoiar cientistas promissores em quaisquer dos ramos do conhecimento. A Fundação no Brasil teve grande importância para a promoção da ciência básica brasileira, por expor um grande número de cientistas modelos institucionais e tecnológicos americanos. Pode-se dizer também que a Fundação Rockefeller teve um papel fundamental na substituição da França pelos Estados Unidos como provedor de modelos de investigação para os brasileiros. (Schwartzman, 2001)

Em 1935 instala um grande laboratório destinado à produção da vacina contra a febre amarela no Instituto Oswaldo Cruz e em 1938, funda com o governo federal, o Serviço de Malária do Nordeste. A contribuição financeira da Fundação ao Brasil nesse período foi da ordem de 13 milhões de dólares.

2.7.2 A Fundação Ford³

Atuando há 30 anos no Brasil, a Fundação Ford concentrou seus esforços para fortalecer a educação superior e treinar cientistas sociais, com bolsas de estudo, auxílios à pesquisa e apoio institucional, além de projetos e atividades destinados a grupos desprivilegiados, que desempenharam um importante papel na educação brasileira. A participação da Fundação em um sentido mais estrito qual seja o apoio aos departamentos educacionais e centros de pesquisa educacional foi expressiva. O exame da lista de projetos apoiados pela Ford nesses anos demonstra que apenas 30 projetos absorveram 7 milhões de dólares (10% do total) voltados diretamente para a educação. (Schwartzman, 1993).

Entre 1964 e 1978, metade dos recursos foram aplicados em projetos destinados a contribuir para a melhoria de instituições educacionais, por meio da produção de material de ensino científico, treinamento de professores, desenvolvimento curricular e apoio a programas piloto e projetos educacionais regionais. Os dois maiores auxílios foram concedidos à Capes para concessão de bolsas para especialistas em educação científica e para o desenvolvimento de um centro de treinamento vocacional em São Paulo. O

³ Baseado em Schwartzman 1993.

outro auxílio foi o projeto piloto para a melhoria da educação primária no Rio de Janeiro. Em 1978, começou a apoiar pesquisas educacionais (Fundação Carlos Chagas) e nos anos 80 passou a financiar projetos de interesse direto dos setores desprivilegiados. Os recipientes dos auxílios também mudaram. Inicialmente esses eram agências governamentais e centros de excelência. Mais tarde a Ford desenvolveu seu próprio programa de bolsas e auxílios apoiando programas de organizações de base. Essas mudanças foram graduais. Nos anos 90 a Fundação Ford apoiava tanto a pesquisa acadêmica em educação superior e básica e muitas iniciativas locais em diferentes partes do país. Se bem que esteja sempre preocupada com a eficácia social e com as conseqüências políticas de suas atividades, deixou de trabalhar diretamente com instituições de educação formal. (Schwartzman, 1993) A lista de dotações da Ford no Brasil foram da ordem de 77 milhões de dólares.

2.7.3 *Smithsonian Institution*

Uma das primeiras visitantes da *Smithsonian* ao Brasil foi Agnes Chase, do Departamento de Agricultura americano. Enquanto trabalhava no herbário dos Estados Unidos localizado na *Smithsonian*, Chase trabalhou no Brasil pelo menos duas vezes, em 1924 e em 1929/30. Seu trabalho de campo no país acrescentou 500 espécies ao acervo do herbário. Durante suas visitas, Chase desenvolveu uma relação próxima com Maria do Carmo Bandeira, especialista em musgos do Jardim Botânico do Brasil. As anotações de campo de suas viagens ao Brasil estão guardadas na biblioteca do Departamento de Botânica do Museu de História Natural da *Smithsonian*.

Doris Cochran, do Museu de História Natural, realizou trabalho de campo no Brasil em 1935 e recolheu espécimes vivos de todas as espécies coletadas originalmente durante a Expedição Wilkes um século antes. Os acervos dos seis departamentos de ciências naturais do Museu de História Natural. Graças à Expedição Wilkes, Chase, Cochran e de seus muitos colegas e sucessores na *Smithsonian*, todos esses acervos contêm espécimes do Brasil.

O Departamento de Antropologia abriga importantes acervos de artefatos e documentos de antigas sociedades e populações indígenas que ainda vivem na bacia amazônica. Esses acervos resultaram do trabalho de arqueólogos e etnólogos no Brasil ao longo de muitos anos, como os de Ruth Landes, socióloga e antropóloga que trabalhou no Brasil em 1938 e 1939, pesquisando principalmente cultos liderados por mulheres ou

homossexuais entre a população afro-brasileira da Bahia. Os acervos abrangendo o período de 1928 a 1992, contêm material relacionado ao folclorista Edison Carneiro. Outro exemplo de importante coleção de materiais históricos, exportado para o Departamento de Antropologia é um conjunto de manuscritos entre os quais se encontra-se um resumo de 18 páginas de 122 fólios que oferecem uma visão valiosa das missões jesuítas junto aos indígenas. O conjunto contém um manuscrito de nove páginas, provavelmente escrito pelo Padre José de Anchieta, que é parte de um tratado sobre as origens dos índios brasileiros e seus costumes, religiões e cerimônias.

As pesquisas arqueológicas da *Smithsonian* no Brasil começaram com a nomeação do Dr. Clifford Evans como conservador de arqueologia em 1950. Evans e a Dra. Betty Meggers realizaram trabalho de campo de doutorado na foz do Amazonas.

O projeto criou o quadro estrutura cronológico e cultural da costa do Brasil, com base na mudança observada na cerâmica e na datação do carbono radioativo. Um programa semelhante iniciado na Amazônia, em 1977, ainda está em andamento. A Dra. Meggers mantém uma colaboração permanente com diversos arqueólogos brasileiros. O antropólogo William Crocker, conservador emérito de etnologia latino-americana da *Smithsonian*, reuniu um enorme banco de dados com base no trabalho que realizou, por mais de 40 anos, com a tribo dos índios canela, no Nordeste do Brasil. Um relacionamento tão longo entre pesquisador e um único grupo étnico é incomum e permitiu a Crocker e seus colaboradores compilar uma história escrita, oral e visual ímpar sobre o desenvolvimento da tribo ao longo do último meio século. Além disso, facilitou a incorporação de inúmeros artefatos dos índios canela às coleções da *Smithsonian*. Crocker publicou dois livros e 40 artigos com base no material sobre esses índios.

2.7.4 O NIH e a Fogarty Foundation

Em dezembro de 1977 a Academia Brasileira de Ciências aceitou o convite do *National Institutes of Health* para administrar o *International Research Fellowship Program*, do *Fogarty International Center*, vinculado NIH, que oferecia oportunidades para estágios de pós-doutorado a cientistas na área biomédica, por períodos que variavam de 12 a 24 meses. De grande prestígio internacional, as bolsas eram destinadas ao treinamento em pesquisa a cientistas no estágio

de formação de sua carreira, não sendo considerados candidatos após 10 anos de obtenção do grau de doutor. O valor da bolsa, de US\$ 22 a 32 mil, era estabelecido em função do número de anos após o doutorado. Eram oferecidas, anualmente, seis vagas pelo comitê brasileiro, sediado na ABC, que funcionou até o ano de 1998, quando as regras do programa foram alteradas.

2.8. A COOPERAÇÃO COM A ALEMANHA⁴

Vários esforços resultaram na institucionalização de uma colaboração efetiva em C&T entre o Brasil e a Alemanha. O primeiro ato formal nessa direção foi a celebração de convênio entre o CNPq e o Instituto de Limnologia da Sociedade Max Planck em 1969, regulando uma colaboração existente desde antes da Segunda Guerra Mundial. Dois acordos foram assinados entre os governos do Brasil e da Alemanha nesse ano:

1) Acordo cultural, muito pouco implementado até o presente, que institucionalizou o intercâmbio na área da cultura, e

2) Acordo geral de cooperação em pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico.

Anteriormente, em 1963, os governos do Brasil e da Alemanha já haviam estabelecido o acordo básico para a cooperação técnica (ou assistência técnica), regulamentando o auxílio técnico prestado pela Alemanha ao Brasil, freqüentemente envolvendo cooperação em C&T.

A cooperação científica e tecnológica entre o Brasil e a Alemanha é a de maior vulto no que concerne aos recursos financeiros aplicados. Os acordos firmados com a antiga República Democrática da Alemanha tinham uma finalidade basicamente diferente daquela dos acordos com a então República Federal da Alemanha: não se tratava de acordos científicos, mas da concessão de créditos em condições favoráveis ao Brasil para a aquisição de equipamentos.

A cooperação entre empresas e universidades Brasil-Alemanha mereceu um destaque especial: em 1996 foi assinado um novo acordo geral,

⁴ Baseado em Jacob, 2004.

que ratifica o celebrado em 1969, incluindo a colaboração entre empresas brasileiras e alemãs.

Outra questão refere-se às áreas em que a colaboração se estabeleceu desde o início. O acordo menciona algumas áreas e enfatiza como finalidade da cooperação a pesquisa científica e tecnológica. A colaboração jamais foi limitada a determinadas disciplinas e constou de cursos em áreas práticas e experimentais. Apesar do acordo ser explícito, a interpretação dada pelos parceiros foi ampla deixando de lado interpretações restritivas. Nele não está prevista a obtenção de graus de mestrado e doutorado, ou a realização de estágios de pós-doutoramento e de formação científico-tecnológica; mas, em inúmeros casos, os convênios foram utilizados com esse fim.

Merece destaque a flexibilidade na duração dos projetos. Houve projetos com prazo bem definido, estendendo-se por poucos anos, e que foram concluídos com sucesso, ou interrompidos sem resultado. Outros, integrados à cooperação, em seu início, foram ampliados, como a pesquisa conjunta em Limnologia, entre o Instituto Max-Planck e o Inpa.

Nem sempre os projetos se desenvolveram como colaboração simétrica, quando não existiam no Brasil grupos de pesquisa com nível suficiente para uma real colaboração. Assim, o trabalho “conjunto” permitiu aos pesquisadores alemães realizarem pesquisa no Brasil, com pouca ou nenhuma participação brasileira. Terminado o projeto, nada de significativo restou no país. Um exemplo ocorreu na Geologia, em que no início da cooperação, pesquisadores alemães levaram para o exterior os resultados, sem que seus colegas brasileiros deles sequer tomassem conhecimento. Nas áreas tecnológicas (engenharia, informática) houve vários casos de pessoal universitário que obteve treinamento na Alemanha – geralmente doutorado – para participar num projeto de cooperação mas, ao retornar, abandonou a universidade ou a instituição de pesquisa, dedicando-se à iniciativa privada.

Quanto à avaliação da proposta e da evolução dos projetos: cada país usa seu próprio método. O CNPq e a Capes, bem como a DFG e o Daad, respectivamente no Brasil e na Alemanha, utilizam comitês assessores. Outras instituições brasileiras e alemãs procedem de forma diversa para a análise do mérito, sem o mesmo potencial crítico. Houvesse avaliação, seriam evitados erros no andamento dos projetos, sugeridas modificações, chegando até ao cancelamento de determinadas atividades.

A qualidade científica dos projetos conjuntos é pré-requisito para sua efetivação, mas há outros critérios a serem seguidos: existência de massa crítica do lado brasileiro. Necessidades de equipamento e até de material de consumo foram supridas pela Alemanha, ou por meio de auxílios nacionais, satisfazendo todos os pré-requisitos do projeto. Entretanto, a vinda do cientista alemão dava-se, em geral, uma vez por ano por períodos curtos (no máximo um mês); além disso, nem sempre retornava ao Brasil o mesmo cientista, mas era enviado outro componente do grupo alemão. Como resultado, o número de cientistas experientes era insuficiente para iniciar o trabalho, ou para garantir seu prosseguimento. A opção foi, em alguns casos, a simples interrupção do projeto. Esse problema vem sendo progressivamente superado.

Um fator decisivo a ser levado em consideração numa colaboração são as prioridades, estabelecidas pelas autoridades de C&T em cada país. Nos anos 80 foram estabelecidas no Brasil como áreas prioritárias para o desenvolvimento científico-tecnológico: informática, química fina, mecânica fina, biotecnologia, novos materiais e, posteriormente, pesquisa em meio ambiente. Nestas áreas foram iniciados programas de pesquisa e de formação de pessoal científico e técnico, atendendo aos interesses brasileiros.

Há, entretanto, casos negativos: a área de produtos naturais foi considerada prioritária para o desenvolvimento tecnológico da Alemanha. Foram iniciados vários projetos conjuntos, com a contrapartida alemã provida diretamente do ministério alemão e não por meio dos órgãos convenientes. Posteriormente na Alemanha a área deixou de ser prioritária. Como resultado, o ministério deixou de alocar os fundos da contrapartida, com severos prejuízos para os trabalhos conjuntos

Um tema que deu origem a muita discussão nas reuniões da comissão mista foi a proporção de pesquisa básica e de pesquisa tecnológica (desenvolvimento) a ser estabelecida nos vários convênios. Pouca dúvida havia, entretanto, em relação à energia nuclear.

Como resultado da necessidade de um espaço próprio maior para a pesquisa básica e para o intercâmbio, foram ao longo do tempo firmados convênios adicionais, envolvendo o CNPq e Capes e do lado alemão associações independentes de apoio à ciência – Daad, DFG – como de realização de pesquisa científica – MPG. Nesses convênios estão previstos

explicitamente: a) formação de pessoal; b) efetivação de projetos conjuntos em pesquisa básica; c) realização de simpósios, conferências e seminários; d) intercâmbio de cientistas, mesmo sem a existência de projeto conjunto formalmente aprovado.

Em nenhum desses convênios há menção explícita de áreas científicas, resultando na inclusão das humanidades no acordo. Assim, houve considerável intercâmbio, tanto em filosofia, direito, ciências sociais e ciências políticas, como em letras. Além disso, do lado brasileiro foram incluídas as Faps. Nesse contexto merece destaque especial a intensificação, das atividades conjuntas no âmbito dos convênios entre Capes e Daad. Novos projetos e programas foram iniciados, tendo sido estabelecido pela comissão mista um grupo de trabalho específico em educação científica, que coordena uma série de ações conjuntas.

Na Alemanha três ministérios federais ocupam-se das atividades de cooperação internacional: a) Ministério do Exterior (AA), que coordena todos os assuntos diplomáticos, responsável pelo acordo cultural; b) Ministério de Educação e Pesquisa (BMBF), responsável pelo acordo de cooperação em C&T; c) Ministério de Cooperação Econômica e Desenvolvimento (BMZ), responsável pelo acordo de cooperação técnica;

Um estudo global, ecológico e socioeconômico da Amazônia como do Pantanal foi iniciado, como projeto conjunto entre órgãos federais e estaduais e entidades alemãs. Entretanto, na Região Amazônica havia conflito de interesse no início da década de 90. Nos projetos em andamento no Pará, tanto o Estado como o Museu Goeldi e a UFPA demonstraram grande interesse. Porém, no caso do Amazonas, o Inpa e as outras instituições tiveram de conviver com a do Estado despreocupado com o desenvolvimento sustentável. Essa posição foi questionada, e combatida pelo governo Federal, bem como pelos pesquisadores em meio ambiente.

Os vários órgãos envolvidos e as atividades correspondentes foram reunidos num programa integrado denominado *Shift* envolvendo, também, projetos de P&D o que deu novo impulso à colaboração em Meio Ambiente, envolvendo o Trópico Úmido e a Mata Atlântica, tornando o *Shift* o maior programa individual da cooperação. A colaboração em meio ambiente envolve também problemas de poluição industrial: dá-se alta prioridade a projetos

de processos têxteis, indústria coureira e tratamento de lixo industrial todos tendendo à implementação progressiva de tecnologias limpas.

Os parceiros tentaram por várias vezes iniciar projetos de colaboração em áreas ligadas à aplicação, e em especial à tecnologia, mas o envolvimento das empresas sem o que tais projetos perdem seu sentido muitas vezes causou problemas. Não obstante, em algumas áreas aplicadas e tecnológicas houve colaboração efetiva, especialmente naquelas com envolvimento das universidades ou de outras instituições de pesquisa.

Na agropecuária foram realizados alguns projetos aplicados com imediata utilização prática. Na engenharia pode-se reconhecer dois tipos de colaboração: uma fortemente ligada à área básica, e a segunda em estreita interação com empresas. A primeira iniciativa partiu do lado alemão, na área de soldas especiais, com a doação de dois laboratórios para pesquisa tecnológica a universidade; mas esses laboratórios foram utilizados principalmente para o ensino e prestação de serviços. Ligados à área básica podem ser citados os projetos aplicados relacionados à física: ciência de materiais e metalurgia. Trata-se de áreas que resultam em transferência de tecnologia para empresas. Um dos projetos ligado à metalurgia teve o apoio de várias instituições alemãs: Daad, DFG, Fundação Volkswagen e GTZ, o que mostra ser possível o financiamento conjunto de um mesmo projeto por várias entidades.

Na maioria dos projetos com o setor produtivo há o envolvimento das universidades, que atendem solicitações das empresas, de prestação de serviços a grupos de pesquisa. O projeto é realizado conjuntamente por universidades brasileiras e alemãs com empresa nacional. Nos últimos anos enfatizou-se projetos envolvendo instituição de pesquisa brasileiras e alemãs junto com empresas brasileiras e alemãs, os projetos “2+2”, mas têm havido dificuldades em formulá-los adequadamente.

Em outro grupo de projetos não há envolvimento de universidades: são projetos *high-tech*, com real transferência de alta tecnologia da Alemanha para o Brasil. Os parceiros brasileiros são em geral entidades que repassam as novas tecnologias a empresas interessadas no Brasil. Essa modalidade de colaboração já resultou em projetos concluídos com sucesso.

Na matemática também existe grande número de iniciativas de pesquisa conjunta, com ênfase no intercâmbio de pesquisadores (inclusive estudantes de doutorado). Na área de informática, várias atividades envolveram os melhores grupos brasileiros e alemães, inicialmente na forma de intercâmbio de pesquisadores. Essa área é de grande interesse e esforços conjuntos podem resultar em competitividade no mercado internacional, com a participação de empresas dos dois lados. O que é difícil é a prévia obtenção de resultados práticos, rara no início de um projeto, além da decisão de qual parcela dos resultados pertence à empresa brasileira e à alemã.

Verifica-se que a parte tecnológica nos projetos da cooperação é ainda insuficiente. Falta no Brasil pesquisa tecnológica em volume apreciável e as empresas genuinamente nacionais raramente têm interesse em implantar laboratórios de pesquisa, por ser mais conveniente comprar tecnologia no exterior e muito menos o têm as estrangeiras, pois realizam a pesquisa em suas matrizes.

Procedendo a uma análise crítica da relação dos projetos conjuntos realizados nos primeiros 20 anos da colaboração é encorajador verificar que diversos possuem uma parcela em pesquisa aplicada que, mesmo não sendo realizada em conjunto com empresas, deverá levar a aplicações industriais no futuro.

A assistência técnica destaca-se, também, como eficiente mecanismo de colaboração. Trata-se, como indica o antigo nome alemão (*Entwicklungshilfe* – ajuda para o desenvolvimento), do auxílio da Alemanha ao Brasil na solução de problemas de ordem técnico-científica em geral. A assistência técnica a universidade e a outras instituições de pesquisa tem por finalidade formar novos grupos, em áreas aplicadas, ou oferecer *know-how* de natureza tecnológica a grupos já existentes. Note-se que a parcela de recursos financeiros destinada a esse fim é relativamente pequena se comparada ao volume global que a Alemanha concede ao Brasil.

O processo decisório e executor de toda a assistência técnica é o seguinte: o BMZ, por meio de seu órgão executor GTZ, concede auxílios para assistência técnica, atendendo a solicitações do governo brasileiro. As decisões são tomadas em conjunto por autoridades brasileiras e alemãs, incluindo o MRE e o órgão executor brasileiro, a ABC, bem como o BMZ e a GTZ. A contrapartida brasileira é indispensável e a decisão final sobre os

projetos é anual, tomada em reuniões conjuntas, e efetivada por meio de troca de notas diplomáticas. O processo decisório é mais político-administrativo do que científico e na área tecnológica têm sido apoiados projetos em que o cientista brasileiro responsável não possui a indispensável experiência, ou para cuja execução a massa crítica e infra-estrutura necessárias não existem.

Nas décadas de 70 e 80 foram implementados projetos de assistência técnica em universidades brasileiras, em várias áreas: química, geociências, engenharia, farmácia, veterinária, ecologia, nutrição. Em todos os projetos a universidade envolvida é apoiada por uma ou mais conveniadas alemãs: a universidade alemã colabora com o envio de cientistas e técnicos, aceita bolsistas de pós-graduação e dá assessoria na compra de equipamentos adquiridos com fundos do projeto. Um bom número de universidades brasileiras, de norte a sul, foi beneficiado por esse tipo de assistência. A principal razão pela qual algumas das iniciativas em assistência técnica não tiveram sucesso é o processo decisório na seleção dos projetos por não ser realizado o adequado julgamento científico-tecnológico pelos pares.

Além das citadas, várias entidades alemãs, entre elas o Daad, a DFG e a MPG, têm seus próprios programas de apoio a projetos relativos ao Brasil, especialmente nas seguintes modalidades: a) cientistas alemães que efetuam pesquisa em instituições brasileiras; b) cientistas alemães que realizam projetos de pesquisa independentes sobre temas brasileiros; c) professores alemães que colaboram como docentes em universidades brasileiras; d) pesquisadores brasileiros que realizam atividades em instituições alemãs. Esses projetos são obviamente considerados atividades alemãs e, portanto, financiados com recursos alemães, mas recentemente, instituições brasileiras (CNPq, Capes, fundações estaduais) passaram a participar desse financiamento.

A cooperação entre o Brasil e a Alemanha nos últimos 30 anos produziu resultados altamente positivos. Da cooperação resultou a publicação conjunta de grande número de trabalhos científicos, por autores brasileiros e alemães, em revistas de padrão internacional. Foi salientada a importância que a pesquisa básica tem para as atividades conjuntas, constituindo-se em pré-requisito para qualquer projeto de pesquisa aplicada, tecnológica, ou até de desenvolvimento. Se uma atividade é essencial para o progresso científico de um país, também o é para a colaboração entre dois países.

Portanto, projetos de pesquisa básica foram e são fundamentais para a cooperação entre o Brasil e a Alemanha.

Embora o volume das atividades em tecnologia ainda não corresponda às expectativas iniciais, duas conclusões positivas podem ser obtidas em relação à pesquisa e desenvolvimento (P&D): a) atualmente estão em andamento vários projetos tecnológicos conjuntos, com padrão de qualidade internacional; b) um bom número de projetos, que não podem ser especificamente rotulados como tecnológicos, contém um apreciável componente de pesquisa aplicada.

O sub-aproveitamento das oportunidades de colaboração devem-se em parte à Alemanha no financiamento de atividades de pesquisa, tanto pelos seus Ministérios como pelas outras organizações de apoio à ciência, face aos gastos com a manutenção das atividades acadêmicas na antiga República Democrática Alemã. Apesar desses problemas as autoridades responsáveis continuam afirmando que a cooperação com o Brasil deve ser ampliada, continuando como prioridade na política alemã.

2.8.1 O acordo nuclear Brasil-Alemanha

O acordo nuclear Brasil-Alemanha prevê a celebração de termos aditivos (convênios) entre órgãos dos dois países visando à implementação de atividades específicas. Os alemães já tinham vendido um para os argentinos e numa visita de Willy Brandt, em 1968, expressaram o interesse em fornecer tecnologia nuclear para o Brasil. Em 1969 foi assinado um acordo de cooperação bilateral, “acordo de cooperação nos setores da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico” e 12 cientistas nucleares alemães começaram a ministrar cursos de pós-graduação nos institutos de pesquisas nucleares das UFRJ, USP e UFMG. Outro acordo foi proposto em 1971 para pesquisa geológica, mineração e enriquecimento isotópico, aproveitando o potencial hidráulico brasileiro, o que complementava a estratégia de desenvolvimento nuclear alemã.

A crise do petróleo e a disputa entre Brasil e Estados Unidos culminaram com a suspensão temporária de fornecimento de urânio para Angra I (ainda estava em construção) e fez o país buscar outro parceiro para fomentar o desenvolvimento do setor.

Em 1973 e 1974 a CNEN, por meio de sua subsidiária, a CBTN, criada em 1971, realizou estudos de viabilidade para a introdução da tecnologia nuclear em larga escala no país. Em 1974 duas reuniões foram realizadas e uma visita à Alemanha. Como resultado foi estabelecida uma estratégia de implantação de centrais nucleares que resultou na criação da Nuclebrás, oriunda da CBTN, e que seria a empresa *holding* encarregada de implantar a indústria pesada para a fabricação de reatores e uma indústria abrangendo todas as etapas do ciclo do combustível, para a geração nuclear de eletricidade. A estratégia adotada pela nova empresa *holding* do setor, optou pelo modelo de transferência de tecnologia, diferente de Angra I, onde esta não era prevista.

O Brasil e a Alemanha resistiram às pressões dos Estados Unidos e, por meio da Nuclebrás, o acordo Brasil-Alemanha foi iniciado, salvando a indústria nuclear alemã. O artigo 1 do acordo diz que o Brasil e a RFA fomentarão a cooperação entre instituições de pesquisa científica e tecnológica e entre empresas dos dois países. Essa cooperação implicava em intercâmbio de informações tecnológicas, tornando o Brasil coproprietário das mesmas e partidário “do princípio de não-proliferação de armas nucleares” e objeto de supervisão da Aiea. O instrumento para conduzir este acordo seria a Nuclebrás e a partir do acordo foram criadas, em 1975, sete empresas binacionais. Em 1976, foi criado o Pró-Nuclear, concebido pelo MEC, CNPq, Nuclebrás e CNEN, com recursos do FNDCT.

As dificuldades financeiras do Brasil concorreram, a partir de 1983, para reduzir o ritmo do programa (Angra II e Angra III). As usinas IV e V, previstas inicialmente, tiveram seus cronogramas congelados e a concorrência para a construção civil, cancelada. O Brasil teve um período de indecisão na tomada de uma decisão política deixando o programa nuclear, praticamente estacionado por longos 13 anos. O que resta do acordo são as usinas de Angra II e Angra III ainda nas fundações e precisando de cerca de US\$ 1,7 bilhões em investimentos para sua conclusão.

Mais tarde a Nuclebrás foi transformada nas indústrias nucleares brasileiras, controlada pela CNEN, englobando as funções do ciclo do combustível desde a mineração, enriquecimento, até a fabricação do combustível nuclear.

Em 1985 foi criada uma comissão de alto nível para avaliação do programa nuclear presidida pelo então presidente em exercício da Academia Brasileira de Ciências, José Israel Vargas, cujo relatório final, em 1986, apresentou conclusões gerais e recomendações que indicavam a necessidade de decontinuidade do programa em moldes mais modestos.

Apesar das conclusões e recomendações do relatório da Comissão Vargas, os anos se passaram sem que medidas concretas com relação aos recursos do Tesouro Nacional fossem tomadas para operacionalizar as recomendações de retomada de ritmo na construção das centrais de Angra II e III. Os esforços entre a Nuclebrás e a Eletrobrás foram somados, mas nada foi conseguido de efetivo na ocasião.

2.9. A COOPERAÇÃO COM A UNIÃO EUROPÉIA

2.9.1 Histórico sobre a cooperação com o Brasil na área de ciência e tecnologia

A cooperação neste setor vem sendo implementada desde 1983, no âmbito dos programas quadro de pesquisa e desenvolvimento tecnológico da União Européia. Inicialmente dentro dos programas de ciência e tecnologia para o desenvolvimento (STD) e em seguida nos programas Inco (cooperação internacional) no âmbito do quarto, quinto e sexto programas quadro de pesquisa e desenvolvimento tecnológico da União Européia. Os programas Inco continuam sendo um instrumento importante na cooperação com os países em desenvolvimento, como o Brasil, com uma dimensão regional bastante significativa.

Nos últimos 10 anos, no âmbito do componente Inco dos quarto e quinto programas quadro, 90 projetos de pesquisa conjunta foram apoiados, com uma contribuição total da União Européia de 52.5 milhões de euros, envolvendo mais de uma centena de instituições brasileiras de pesquisa. Essa mobilização de pesquisadores de alto nível e suas instituições dentro da cooperação científica e tecnológica foi associada com algumas centenas de universidades e institutos de pesquisa de todos os estados-membros da União Européia e de outros países associados ao programa quadro. A cada ano, por volta de 100 a 150 consórcios de pesquisa envolvendo instituições brasileiras se candidatam aos recursos colocados à disposição dentro do programa Inco, mobilizando entre 150 a 200 grupos brasileiros de pesquisa.

Uma dimensão especial dessas atividades de pesquisa conjunta é a parceria bi-regional. Os projetos de pesquisa envolvem adicionalmente por volta de 200 instituições de pesquisa dos países da América Latina. Isso proporciona à cooperação em ciência e tecnologia entre a União Européia e o Brasil uma triangulação com implicações práticas para o processo de integração regional. De todos os países da América Latina, o Brasil tem a maior participação no componente de cooperação internacional dos programas quadro de pesquisa e desenvolvimento tecnológico da União Européia, representando mais de um quarto de toda a cooperação com a América Latina. Neste sentido, o componente de cooperação internacional (Inco) tem reforçado consideravelmente a cooperação sul-sul na área da ciência e tecnologia, seja com o Mercosul, com o Pacto Andino e com os países andinos em geral.

Mais recentemente, no âmbito do sexto programa quadro de pesquisa e desenvolvimento tecnológico da União Européia, lançado no final de 2002, foram reservados 285 milhões de euros para a cooperação internacional com os países em desenvolvimento e economias emergentes como o Brasil.

2.9.2 Acordo de ciência e tecnologia

O acordo de cooperação na área científica e tecnológica, assinado em 2004, objetiva proporcionar uma base formal para a cooperação neste domínio, visando intensificar e reforçar as atividades de P&D e incentivar a aplicação dos resultados no plano econômico e social.

Com a assinatura do acordo, a cooperação científica e tecnológica entre o Brasil e a União Européia poderá abranger todos os setores de interesse mútuo, em que ambas as partes estejam implementando ou apoiando atividades de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico. Tais atividades devem ter por objetivo o avanço da ciência, o desenvolvimento sustentável, o reforço da competitividade industrial e do bem-estar sócio econômico, em particular nas seguintes áreas:

- biotecnologias;
- tecnologias da informação e das comunicações;
- bioinformática;
- espaço;

- micro e nanotecnologias;
- pesquisa de materiais;
- tecnologias limpas;
- gestão e uso sustentável dos recursos ambientais;
- biosegurança;
- saúde e medicina;
- aeronáutica;
- metrologia, normalização e avaliação de conformidade; e,
- ciências humanas.

Para o reforço da cooperação entre o Brasil e a União Européia, ambas as partes pretendem promover projetos conjuntos de pesquisa e desenvolvimento, visitas e intercâmbio de cientistas, pesquisadores e peritos; organização conjunta de seminários, conferências, simpósios e *workshops* científicos, entre outras atividades.

O acordo reconhece a relevância atribuída pelo Brasil e pela União Européia às atividades de pesquisa, incluindo projetos de demonstração em áreas de interesse comum, e permite ainda que a participação conjunta nas atividades de pesquisa e desenvolvimento, além de ser realizada com base na reciprocidade, proporcione benefícios mútuos.

O acordo permitirá também a participação ampliada do Brasil no sexto programa quadro de pesquisa e desenvolvimento da União Européia.

DESAFIOS

Os principais desafios para que a cooperação norte-sul traga benefícios para o Brasil são atualmente de três ordens:

1) Incrementar a cooperação institucional com a participação do MCT e suas agências, do Ministério da Relações Exteriores e da própria Academia Brasileira de Ciências;

2) Evitar a assimetria entre as equipes e grupos cooperantes de forma que se evite que os investimentos realizados não tenham continuidade. É fundamental que as equipes e os programas tenham estabilidade nas equipes e no financiamento;

3) Seguindo a tendência mundial, a cooperação multilateral deve ser privilegiada, não em detrimento da cooperação bilateral mas como um mecanismo mais ágil para a formação de redes de colaboração entre pesquisadores.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. P. Paes de. Carlos Chagas Filho: pequena nota sobre a pessoa e a obra por um discípulo e admirador. *Ciência e Cultura*, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, jan. 1983.
- COTTER, Michael; FERNANDEZ, Lionel. *O Brasil na Smithsonian: um levantamento da presença do Brasil nas coleções da Smithsonian*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution, [c2003].
- CRUZ COSTA, João. *Contribuição à história das idéias no Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1967.
- DEDIJER, S. Underdeveloped science in underdeveloped countries. In: SHILS, E. (Ed.). *Criteria for scientific development: public policy and national goals*. Cambridge: MIT, 1968.
- FERNANDES, Ana M. *A construção da ciência no Brasil e a SBPC*. Brasília: Editora da UnB, 1989.
- GÓES FILHO, Paulo. *O Brasil no biotério: um jeito brasileiro de fazer pesquisa*. 1996. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.
- GUIMARÃES, Jorge A. A pesquisa médica e biomédica no Brasil: comparações com o desempenho científico brasileiro e mundial. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 9, n. 2, p. 303-327, 2004.
- HAAS, Ernst. *When knowledge is power: three models in international organizations*. Berkeley: University of California, 1990.
- HOBSBAWN, Eric J. *A era do capital: 1848-1875*. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1977.
- _____. *A era dos Impérios: 1875-1914*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

JACOB, Gerhard. *A cooperação em ciência e tecnologia entre o Brasil e a Alemanha*. Porto Alegre: [s. n., 2000?]. Mimeografado.

LETA, Jacqueline; BRITO CRUZ, Carlos Henrique de. A produção científica brasileira. In: TROTTI, E. B.; MACEDO, M. M. *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas: UNICAMP, 2003.

_____; CHAIMOVICH, H. Recognition and international collaboration: the Brazilian case. *Scientometrics*, v. 53, n. 3, p. 325-335, 2002.

LOPES, José Leite. Transferência de conhecimento, transferência de tecnologia e cooperação científica França-Brasil*. In: COLÓQUIO SOBRE AS IMAGENS RECÍPROCAS DA FRANÇA E DO BRASIL, 1987, Paris. [S. l. : s. n., 1987?].

MORAZÉ, Charles. *La Science et les facteurs de l'inégalité: leçons du passé et espoirs de l'avenir*. [Paris]: UNESCO, 1979.

PAULINYI, Erno I. *Esboço histórico da Academia Brasileira de Ciências*. Brasília : CNPq, 1981.

PRICE, D. J. S. *Little science, big science*. Nova York : Columbia University, 1963.

SARDENBERG, R. M. Brasil 2020. *Parcerias Estratégicas*, n. 10, mar. 2001.

SCHWARTZMAN, S. Educating the Ford Foundation. In: MICELI, Sergio. *A Fundação Ford no Brasil*. São Paulo: Sumaré, 1993.

_____. *Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil*. Brasília: MCT, 2001.

STEPAN, N. *Gênese e evolução da ciência brasileira: Oswaldo Cruz e a política de investigação científica e médica*. Rio de Janeiro: Cultrix, 1976.

Pesquisa e desenvolvimento nas empresas multinacionais no Brasil

*Flavio Grynszpan**

1. CENÁRIO INTERNACIONAL PARA A P&D EMPRESARIAL

Ao longo dos últimos anos, tem mudado a forma com que as principais empresas mundiais desenvolvem sua pesquisa e desenvolvimento, visando a melhoria das suas competências inovadoras. Para avaliar essas mudanças e suas implicações para as políticas de ciência e tecnologia da Comunidade Européia, foi realizado em Paris, no final de 2001, uma reunião com mais de cem executivos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de grandes empresas mundiais, coordenada pelo Professor Henry Chesbrough, da Harvard Business School. Os resultados deste fórum definem as principais tendências do mercado internacional de P&D empresarial, das quais destacamos as seguintes (estas conclusões foram confirmadas por estudos posteriores, publicados nas bases de dados Anberd da OECD – ver Jerry Sheehan, november 2004):

RÁPIDO CRESCIMENTO DO INVESTIMENTO EMPRESARIAL EM P&D

As despesas de P&D das empresas (*Berd – business enterprise expenditures on R&D*) têm crescido na maioria dos países (ver figura no anexo 1), principalmente nos setores industriais e de serviços intensivos em conhecimento, com destaque aos setores da tecnologias da informação e comunicação, e o da biotecnologia e farmacêutica.

* Flavio Grynszpan é diretor do Departamento de Tecnologia do Centro das Industrias de São Paulo (Ciesp).

AUMENTO NOS NÍVEIS DE COLABORAÇÃO COM ORGANIZAÇÕES EXTERNAS

As empresas cada vez mais se envolvem em programas colaborativos de P&D contratados com universidade e com outras empresas, na aquisição de pequenas empresas inovadoras e na utilização de capital de risco corporativo, demonstrando seu interesse em se apropriar de conhecimento externo para seus programas de inovação. Entretanto, a maior parte da P&D continua sendo interna: em um estudo recente (2004) feito pela revista *Economist*, os executivos de empresas inovadoras entrevistados indicaram que 60% dos novos produtos tiveram origem na P&D interna, 15% pela aquisição ou licenciamento de tecnologias existentes, 13% pela parceria ou *joint-ventures* para dividir os custos de P&D e 12% pela P&D contratada externamente.

AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO DAS PMES INOVADORAS NAS DESPESAS DE P&D

As PMEs inovadoras têm mostrado taxas de crescimento de investimentos em P&D mais acentuadas que as grandes empresas. Nos Estados Unidos, no período 1997-2000, as PMEs foram responsáveis por 1/3 do crescimento total de P&D empresarial: enquanto os gastos em P&D das PME cresciam 120% no período, as grandes empresas aumentavam 24% suas despesas de P&D. As PMEs dependem, fundamentalmente, de capital de risco para seus investimentos, o que mostra a importância que o capital de risco para o investimento privado em P&D. Apesar da crise de 2001, os investimentos em capital de risco se mantêm em níveis elevados e continuam sendo uma das importantes fontes de financiamento a P&D.

MUDANÇA DA ESTRATÉGIA EMPRESARIAL – O MODELO ANTIGO

No passado, as empresas líderes em seus setores viviam um círculo virtuoso. Identificavam as necessidades de avanços tecnológicos, planejavam e realizavam P&D com recursos internos, incorporavam os resultados das pesquisas em novos produtos que as mantinham na liderança. Tinham grandes retornos dos investimentos, que financiava a P&D interna. As empresas conseguiam se antecipar às demandas do mercado e tinham internamente os melhores talentos no setor para realizar as pesquisas. Este modelo funcionou bem até o final da década passada, mas, agora, está sendo modificado para se adaptar ao novo ambiente internacional no qual P&D é realizada.

MUDANÇA NO AMBIENTE DE P&D INTERNACIONAL

Diversos fatores estão levando as empresas a repensarem suas estratégias de P&D :

- O aumento da competição está forçando as empresas a reduzirem seu tempo de chegar ao mercado (*time to market*) para os seus novos produtos e serviços. Nota-se também uma diminuição do ciclo de vida dos produtos, pela necessidade da introdução acelerada de inovações, para se manterem competitivas e atenderem às demandas dos clientes, cada vez mais exigentes.
- Há necessidade das empresas expandirem suas competências tecnológicas, pois não conseguem mais manter internamente todas as competências que precisam para inovar. As empresas precisam, então, acessar as fontes de conhecimento externo, o que leva muitas delas a estratégias de apoio à pesquisa nas universidades (como a Microsoft) ou pelo investimento em *start-ups* (como a Intel).
- A mobilidade crescente de pessoal qualificado aumenta a velocidade de difusão do conhecimento, tanto localmente como internacionalmente. Esta difusão rápida destrói as vantagens competitivas, obrigando as empresas a aumentarem o seu investimento em busca de novos produtos.
- Nos setores de alta tecnologia é cada vez mais alto o investimento em P&D, ficando as empresas mais vulneráveis aos ciclos da economia. Principalmente nos períodos de depressão, as empresas são obrigadas a vincular estreitamente os objetivos de P&D aos seus objetivos comerciais. Isso causa uma diminuição nos investimentos em pesquisas básicas e uma procura de maximizar o resultado do investimento em P&D com *spin-offs* e licenciamento de tecnologias.
- Os avanços das tecnologias de informação e comunicação permitem que as empresas criem e coordenem redes de laboratórios de P&D, globalizando o acesso a recursos humanos qualificados.

MUDANÇA DE ESTRATÉGIA EMPRESARIAL PARA P&D – O NOVO MODELO

Adaptando-se ao novo cenário, as empresas ficam obrigadas a monitorar o ambiente internacional e fazer uso de P&D conduzido externamente. A pesquisa interna se integra à atividade externa e preenche

as lacunas. Os investimentos em P&D são cuidadosamente escolhidos, diretamente ligados às unidades de negócio. Os gestores de P&D das empresas tem de lutar pelo orçamento interno e, pra serem bem-sucedidos têm de demonstrar o retorno financeiro que P&D vai trazer em termos de vendas de novos produtos ou criação de novos negócios. Cabe a este gestor a tarefa de otimizar o seu orçamento, de maximizar o acesso às pesquisas externas e combiná-las com seu programa interno. Há exemplos de integração em vários níveis: por exemplo, as empresas farmacêuticas têm utilizado o recurso de criar (com outras empresas parceiras) um *site* de negócios para atrair os melhores pesquisadores externos (mundialmente) e envolvê-los em projetos encomendados pelas empresas associadas. Para as empresas a vantagem é dupla, pois conseguem a atenção dos melhores talentos e não precisam pagar os seus salários, pagam apenas pelo projeto. Outras empresas, como a Merck e a Intel, criaram fundos corporativos de capital de risco para investirem em *start-ups* originados das pesquisas acadêmicas, que se encaixam nos seus interesses tecnológicos. É mais barato e com menor risco se apropriar destas empresas do que investir em pesquisas internas.

O investimento em projetos colaborativos entre empresas é mais comum nos setores onde mais alto é o custo de P&D ou nos setores menos dinâmicos da economia. Um outro exemplo de pesquisa colaborativa pré-competitiva ocorre quando o governo procura fomentar uma área e participa com recursos complementares. Este é o caso das pesquisas da Comunidade Econômica Européia, que vem procurando promover projetos colaborativos em áreas prioritárias onde a Europa pretende se tornar competidora internacional. A pesquisa colaborativa é mais difícil nos setores mais inovadores, onde as empresas competem pela velocidade de introdução de novidades no mercado. Neste caso, as empresas guardam sigilo dos produtos que querem lançar e não compartilham informações do seu P&D.

O NOVO PAPEL DO GOVERNO

Em resposta às mudanças no ambiente e nas estratégias empresariais, os governos precisam adotar uma atitude pró-ativa para serem bem-sucedidos na competição com os outros países. Precisam ser mais seletivos e focalizar seus investimentos. O objetivo maior é atrair os investimentos privados em P&D e fazer com que estes investimentos gerem riqueza localmente.

Assim os governos precisam priorizar:

- a criação de excelência, por meio do apoio às pesquisas básicas (que são necessárias para as empresas, pois seus investimentos nesta área está diminuindo) e na formação de pessoal altamente qualificado.
- a solução de gargalos que dificultam o acesso das empresas aos resultados das pesquisas acadêmicas
- a criação de um ambiente atrativo aos investimentos de P&D das empresas multinacionais
- a preocupação que os investimentos de P&D sejam efetivamente espalhados pela economia, para garantir que os resultados gerem riqueza para a sociedade.

Estes aspectos serão discutidos mais adiante, nas sessões 3 e 4 deste trabalho.

A GLOBALIZAÇÃO DE P&D EMPRESARIAL

A globalização de P&D é uma realidade estimulada pelo interesse das empresas em utilizar as vantagens comparativas dos diversos países e pelo interesse dos países em atrair a P&D das principais empresas. Como consequência, cresce o número de laboratórios de P&D das empresas fora de sua sede de origem. Ao mesmo tempo, aumenta a participação de P&D realizado pelas empresas de capital estrangeiro no total do investido nos países.

A figura 2 (Anexo 1) mostra o crescimento da participação dos investimentos em P&D realizados pelas subsidiárias das empresas estrangeiras no total de investimentos empresariais em P&D (percentagem do Berd pelas subsidiárias das multinacionais) em países da Europa, Estados Unidos e Japão. Em alguns países, como Hungria e Irlanda, as subsidiárias das multinacionais são responsáveis por cerca de 75% de todo o investimento empresarial em P&D. Nos países que mostram baixa percentagem do investimento das subsidiárias, há casos de alto investimento pelas empresas de capital nacional, como a Finlândia e casos onde as subsidiárias preferem transferir tecnologias da matriz, em vez de realizar P&D localmente, como no caso da Holanda.

Há uma tendência das empresas multinacionais em alocar os seus investimentos em P&D entre os países, em função do tamanho dos seus mercados. Isto coloca o Brasil como um dos centros preferenciais de atração de investimentos de P&D. Esta avaliação é confirmada pelo estudo do *Economist Intelligence Unit*, mencionado anteriormente, que analisou qual a localização preferida pelos empresários entrevistados pela revista para seus futuros investimentos em P&D: o Brasil recebeu 11% das preferências, atrás de China (39%), Estados Unidos (29%), Índia (28%), Reino Unido (24%) e Alemanha (19%), mas na frente de Japão, França, Itália e países da Europa Oriental e Leste da Ásia.

Na próxima sessão iremos analisar os objetivos das empresas multinacionais, quando estabelecem seus laboratórios de P&D no exterior, análise que vai nos ajudar a definir como atrair os laboratórios de P&D, a ser discutido na sessão 4.

2. OBJETIVOS DOS LABORATÓRIOS DE P&D DAS MULTINACIONAIS

Como vimos anteriormente, as empresas multinacionais representam parcela importante nos investimentos de P&D em um grande número de países. Essa contribuição é maior quando as empresas nacionais pouco investem ou quando há uma alta concentração de multinacionais em setores que são intensivos em P&D, como na indústria farmacêutica, telecomunicações e informática.

Historicamente, a empresa multinacional foi internacionalizando sua atividade de P&D em função das realidades do mundo globalizado. Na década dos 60, a maioria das empresas fazia a sua P&D no país de origem. A P&D estava intimamente ligada à estratégia central da corporação, que coordenava a integração P&D, manufatura, finanças e marketing. A partir dos anos 70, a produção e a P&D começaram a se internacionalizar para adaptar os produtos e processos às condições demandadas pelo mercado local. A partir dos anos 80, aumentou a velocidade de instalação de laboratórios de P&D fora dos países de origem. Esta tendência foi causada por um conjunto de fatores: o aumento da importância dos mercados regionais, a melhoria nas tecnologias de informação e comunicação, a flexibilidade das novas tecnologias de manufatura que facilitaram o descolamento físico entre P&D e manufatura, e a prova, para as corporações, de que existia competência e

vantagens comparativas nos países não centrais, como Israel, Índia, Irlanda e China. Nos anos 90, a globalização de P&D foi acentuada pelo aumento nos custos de P&D e pela falta de pessoal qualificado nos países industrializados, enquanto que os países em desenvolvimento ofereciam pessoal de qualificação equivalente (ou melhor, como no caso do setor de *software* na Índia) a custos reduzidos. As corporações ainda mantêm sob controle central as suas tecnologias *core* e poucas são as unidades de negócio que tem sede fora dos países centrais. Na década atual, com o aumento na confiança das corporações e com a sua dependência dos mercados externos, muitas empresas já estão transferindo para alguns países periféricos (China e Singapura são dois exemplos) toda a unidade de um negócio. Neste movimento de consolidação, a empresa reúne, nesse país, o seu centro de decisão daquele negócio, a P&D, a manufatura e o pessoal que estava originalmente espalhado. Caso este movimento continue, podemos prever uma estrutura de P&D para as empresas multinacionais formadas por uma rede, onde cada nó é especializado em um tema ou produto e localizado em diversos países.

Uma medida desta tendência de migração dos laboratórios de P&D foi constatada por um estudo realizado em 1997, com 32 companhias internacionais dos setores farmacêuticos e eletrônicos que mostra o crescimento do número de laboratórios no exterior: de cerca de 20 laboratórios na década dos 60, o número subiu para 25 nos anos 70, 35 laboratórios nos anos 80, chegando a 90 laboratórios no exterior na década dos 90.

Estamos hoje preocupados em trazer para o nosso país laboratórios de empresas multinacionais. Mas nem toda multinacional é igual. Cada uma tem objetivo distinto, quando decidem instalar um laboratório no exterior. Hoje em dia, podemos identificar cinco diferentes objetivos. Cada empresa prioriza um ou mais destes objetivos:

ADAPTAÇÃO DOS PRODUTOS MUNDIAIS AO MERCADO LOCAL

Este tipo de P&D é conhecido na literatura como *home-base exploiting R&D* (HBE) e ocorre nos setores onde as multinacionais já tem fabricação local e que, pela demanda do mercado ou pela regulação governamental, exigem produtos diferentes daqueles que são fabricados mundialmente.

A motivação deste tipo de P&D é o acesso ao mercado local. Um exemplo é a P&D desenvolvido no país pelo setor de autopeças.

Em alguns casos, é possível que o produto feito para atender ao mercado brasileiro se transforme em produto de características mundiais, porque outros países com mercados significativos podem demandar o referido produto. Um exemplo seria o caso em que o aumento da demanda por carros movidos à álcool, em países como a China e Índia, possibilitasse que as subsidiárias brasileiras das empresas de autopeças se tornassem fornecedoras para aqueles países.

ACESSO AOS CENTROS DE EXCELÊNCIA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA LOCAIS

Este tipo de P&D é conhecido como *home-base augmenting R&D* (HBA) e visa permitir que a corporação tenha acesso às competências dos pesquisadores e das pesquisas dos países onde atua. Por meio das subsidiárias locais, as empresas conseguem ter contato com os pesquisadores mais especializados nos vários países e absorvem os resultados das pesquisas desenvolvidas nos melhores laboratórios. As subsidiárias funcionam como nós de uma rede, que tem como nó central o diretor de P&D da unidade de negócio (do produto ou da tecnologia), normalmente situado no país de origem.

As subsidiárias procuram absorver o que se chama de *knowledge spillovers*, por meio de:

- projetos com instituições de excelência locais;
- absorção de pessoal qualificado originado das universidades e institutos de pesquisa;
- participação no sistema de ciência e tecnologia do país;
- absorção de pessoal de P&D de outras empresas, causado pela mobilidade de pessoal nos locais onde há uma concentração de atividades empresariais de P&D, como nos parques tecnológicos, ou nos *clusters* especializados, em torno de um centro de excelência acadêmico. Entretanto, a presença de uma multinacional em um *cluster* pode ter negativas conseqüências, pois pode perder pessoal qualificado para suas concorrentes e pode ver o salário do seu pessoal de P&D elevado pela maior demanda por pessoal especializado;

- investimento em pequenas empresas de alta tecnologia originadas das pesquisas universitárias, principalmente se as empresas atuam na cadeia produtiva da multinacional.

Como veremos na próxima sessão, nem sempre os objetivos das empresas multinacionais, ao estabelecer laboratórios de P&D em um país, coincidem com os interesses do país, reforçando a necessidade de uma política de atração de laboratórios alinhada com outras políticas nacionais.

ACESSO A MÃO-DE-OBRA QUALIFICADA COM CUSTOS REDUZIDOS

A partir do sucesso que as empresas multinacionais tiveram na Índia, aproveitando uma concentração de doutores com baixa remuneração e o envolvimento de centros de formação como o *Indian Institute of Technology*, que garantiu o contínuo suprimento de mão-de-obra especializada, ficou criada uma expectativa de que os países em desenvolvimento podiam ser um celeiro de pessoal qualificado com custos reduzidos. A remuneração praticada na Índia serviu de *benchmark* e vários países asiáticos e da Europa Oriental concorrem hoje com os indianos nesta competição de oferta de especialistas de baixo custo. A China se destaca pela sua estratégia de formação de dezenas de milhares de pesquisadores, que hoje até absorve parte das pesquisas dos laboratórios indianos (os salários na Índia cresceram, pela competição interna e são hoje bem superiores aos da China).

No Brasil, apesar dos salários e encargos sociais serem superiores aos dos países asiáticos, as políticas de incentivo fiscal como as da Lei de Informática geram orçamentos de P&D que podem ajudar as empresas do setor a diminuir seus custos com pessoal, melhorando a competitividade do país na atração de investimentos em P&D. Entretanto, nos outros setores, que não tem incentivos ou subsídios apropriados, os custos das empresas (salários mais encargos) nos deixam fora da competição com os países asiáticos.

ACESSO A PAÍSES COM MENOR EXIGÊNCIA REGULATÓRIAS

Nos setores como o farmacêutico e o médico-hospitalar, que dependem de regulação governamental, as empresas têm procurado localizar seus laboratórios em países que tem atitudes mais abertas e que oferecem menor dificuldades para a realização das pesquisas. Na área farmacêutica, por

exemplo, houve uma drástica redução de investimentos em P&D na Europa, se comparado com os Estados Unidos. Os motivos são vários: não existe uma única entidade regulatória na Europa, obrigando as empresas a atenderem regulamentos em cada país; há uma resistência cultural a certas pesquisas na França e na Alemanha, que geram atitudes menos abertas às pesquisas em áreas, como a biotecnologia; o controle de preços em vários países europeus limitam os resultados financeiros das empresas, que optaram em concentrar seus investimentos no mercado mais aberto e com menos restrições, que são os Estados Unidos. A consequência, segundo o estudo do *The Economist Intelligence Unit*, foi que, enquanto que no período 1993-1997 foram lançadas 81 novas drogas na Europa e 48 nos Estados Unidos, o quadro no período 1998-2002 se inverteu: 44 novas drogas na Europa e 85 nos Estados Unidos. As indústrias farmacêuticas líderes não se importam onde fazem os estágios iniciais das pesquisas de novas drogas (hoje estão indo para a Índia e para a China), mas na etapa de testes clínicos, onde é maior os gastos com desenvolvimento, as empresas estão preferindo os Estados Unidos.

AUMENTO DA VELOCIDADE DOS PROGRAMAS DE P&D ENVOLVENDO PESQUISADORES EM VÁRIOS PAÍSES TRABALHANDO EM PROJETOS COMUNS

Neste caso, o interesse das empresas é diminuir o tempo de realização da etapa de P&D, por meio de uma coordenação que permita processo de realização de pesquisas durante as 24 horas do dia. Esta diminuição do tempo de P&D também acelera a chegada do produto ao mercado. As empresas então escolhem laboratórios em países cujos fusos horários viabilizam a pesquisa conjunta. É importante também ter um procedimento padrão, que permita uma localidade iniciar seus trabalhos no ponto onde foi deixado pelo outro laboratório. Muitas empresas do setor de *software* já utilizam esta prática. Os países asiáticos se beneficiam pela diferença de fuso em relação aos países ocidentais.

Segundo o trabalho do *The Economist*, mencionado acima, que entrevistou 104 executivos de P&D de grandes empresas multinacionais em agosto de 2004:

- 70% acham muito importante o acesso a mão-de-obra qualificada;
- 63% acham muito importante a adaptação dos produtos aos mercados locais;

- 55% acham muito importante o acesso a custos menores de P&D;
- 49% acham muito importante a redução do tempo para chegada ao mercado.

3. RESULTADO PARA OS PAÍSES DOS INVESTIMENTOS EM P&D DAS EMPRESAS MULTINACIONAIS

Os países tem demonstrado grande interesse em atrair investimentos em P&D de empresas multinacionais. Entretanto, estes investimentos trazem consigo problemas e preocupações, tais como:

- A P&D das multinacionais (em maior volume) pode bloquear ou abafar os investimentos em P&D de competidores nacionais.
- Caso terminem os motivos (como apresentado na sessão anterior) pelos quais a empresa decidiu implantar sua P&D ou caso apareça outra localidade com preferência, a corporação pode decidir mover o seu laboratório para outro país. Para as empresas globais, a inovação é tão móvel quanto a produção.
- O investimento em P&D pode funcionar como um enclave, se não gerar benefícios no resto da economia local. O emprego de mão-de-obra qualificada é importante, mas se a mão-de-obra fica na empresa, só esta se beneficia.

Para evitar estes dissabores e garantir um efeito positivo para o investimento em P&D, os governos precisam maximizar o espalhamento (*spillovers*) para a economia doméstica do investimento da multinacional. A seguir, destacamos alguns exemplos de atividades que podem ser incentivadas pelo governo, visando capturar maior benefício para a sociedade local de P&D da multinacional:

- Aumentar o emprego de pesquisadores, especialistas e profissionais de alta qualificação;
- Fazer com que P&D induza a fabricação local de produtos de maior valor agregado;
- Promover o patenteamento no país e no exterior dos resultados de P&D local;

- Integrar o laboratório da subsidiária da multinacional com o sistema de ciência e tecnologia, de modo a difundir o seu conhecimento para as instituições locais;
- Promover a criação de *start-ups* na cadeia produtiva da multinacional. Atrair o capital de risco corporativo para facilitar a criação dos *start-ups*;
- Fomentar a mobilidade de pessoal qualificado das multinacionais para criação de empresas locais. Esta mobilidade é acentuada quando há uma concentração de laboratórios de várias multinacionais na mesma área, como nos parques tecnológicos e *clusters* regionais de alta tecnologia. A multinacional, por seu lado, procura desincentivar a saída de pessoal especializado, pagando salários mais elevados que as empresas ao redor. Há, no entanto, situações onde a própria multinacional estimula a saída dos especialistas, mas os mantém como fornecedores ou subcontratados;
- Promover a criação de fornecedores locais, pela transferência de tecnologia de outros fornecedores mundiais. A multinacional faz, aqui, produtos mundiais e seus fornecedores precisam ser aceitos pelo sistema de qualificação internacional. Muitas vezes, quando há um grande desnível tecnológico, o governo e a subsidiária precisam ajudar as empresas locais a resolverem problemas de qualidade, de modo a facilitar sua certificação como fornecedor mundial. O fornecedor local aumenta o valor agregado no produto fabricado no país e se a subsidiária é exportadora, ela exporta também os produtos dos seus fornecedores;
- Promover parcerias entre empresas locais e a multinacional, visando viabilizar o acesso ao mercado internacional para a empresa nacional. As multinacionais podem abrir mercados de exportação e criar reputação para as empresas nacionais, principalmente se esta parceria não coloca em risco a sua vantagem competitiva. Estas parcerias podem se dar tanto a montante quanto a jusante na cadeia produtiva;
- Promover a transferência de cultura comercial global existente na multinacional para seus parceiros locais, ajudando na globalização da empresa nacional;
- Promover projetos conjuntos com empresas e instituições de pesquisa locais para criar nichos de competência para o país em tecnologias avançadas,

onde há uma prioridade nacional. Nestas áreas, a subsidiária local pode atuar como porta de entrada para o conhecimento da sua corporação, acessando os resultados de pesquisas realizadas na matriz e nas outras subsidiárias. Países como Israel e Suécia promovem projetos de P&D nas áreas consideradas estratégicas ou naquelas que o país quer se tornar excelência internacional, onde participam tanto as empresas multinacionais e as empresas, e instituições de pesquisa nacionais.

Por definição, espalhamento (*spillovers*) é a absorção de conhecimento criado em um país, que cria efeitos positivos em outros países. O conceito é diferente se olhado pelo ponto de vista das empresas e dos países. A empresa quer o espalhamento do conhecimento (*knowledge spillovers*) em um país, pelo acesso a mão-de-obra especializada e às pesquisas realizadas em centros de excelência. Este é um objetivo das empresas, que elas sabem viabilizar. O país, por seu lado, quer que o espalhamento, pela absorção do conhecimento da subsidiária local, crie benefícios para a economia doméstica.

Nos países mais desenvolvidos, cuja economia é madura e sabe se aproveitar das inovações, os laboratórios de P&D das empresas globais facilmente se integram com a estrutura local. Entretanto, nos países em desenvolvimento, o espalhamento não acontece naturalmente e corre-se o risco de termos o investimento em P&D se transformar em um enclave e pouco beneficiar a economia local. Cabe então ao governo promover ações que maximizem o espalhamento.

4. COMO ATRAIR OS LABORATÓRIOS DE P&D DAS MULTINACIONAIS

O PROCESSO DE DECISÃO NA CORPORAÇÃO

A globalização impulsionou as empresas multinacionais a instalar laboratórios de P&D em outros países, para aproveitar vantagens locais. A escolha de que país vai abrigar um dado laboratório é uma decisão que leva em conta fatores objetivos e subjetivos. Entre os fatores objetivos estão aqueles que ajudam a maximizar os resultados dos investimentos e dos negócios que as empresas tem no país. No estudo do *The Economist Intelligence Unit*, que tem sido mencionado neste trabalho, perguntaram aos executivos quais seriam os fatores considerados mais importantes na decisão de investir em P&D em um país. Os quatro mais importantes desta lista foram:

- Proteção aos direitos de propriedade intelectual – 73% consideram muito importante;
- Tamanho do mercado local – 71% consideram muito importante;
- Qualidade do sistema educacional – 67% consideram muito importante;
- Infra-estrutura de comunicação – 56% consideram muito importante.

Somente 37% dos entrevistados consideraram a presença de incentivos governamentais como muito importante e os demais fatores foram ainda menos votados.

Em seguida, a corporação avalia como será a execução de P&D, em função das vantagens que P&D no país traz para a empresa, ou seja, qual dos objetivos, como descrito na sessão 2, deve ser perseguido:

- Se é necessário adequar seus produtos mundiais às exigências do mercado local;
- Se o país tem algum centro de excelência de padrão mundial que pode contribuir com pesquisadores, idéias e resultados de pesquisa para P&D da corporação;
- Se o país tem mão-de-obra qualificada a preços reduzidos, ou seja, se o país possibilita a redução dos custos de P&D da corporação. A quantidade de pessoal qualificado é também uma preocupação, pois se o número de especialistas é insuficiente para atender à demanda, a tendência é de aumento de custos na competição por recursos humanos;
- Se o país tem menor exigência regulatória que possibilita a realização de pesquisas proibidas em outros países;
- Se o país pode participar, em conjunto com outros países, em pesquisas complementares para que P&D possa se realizar durante 24 horas por dia. Neste caso, a complementariedade depende do fuso horário que o país está submetido.

O principal fator subjetivo é a atitude do governo. Os governos com atitudes pró-ativas, que procuram dialogar com a alta direção das empresas, recebem o reconhecimento. A corporação precisa que os governos lhes dê a

confiança necessária para o investimento e são sensíveis aos governos que as procuram ou que estão ativamente empenhados em atraí-las. Elas reagem positivamente a qualquer solicitação dos altos dirigentes governamentais. Apesar de ser importante o apoio da direção da subsidiária local, as mais importantes decisões devem ser discutidas com os executivos da matriz, onde a estratégia é elaborada.

A COMPETIÇÃO ENTRE OS PAÍSES PELO INVESTIMENTO

Como é de esperar, os vários países competem entre si para atrair os investimentos em P&D. Os países mais desenvolvidos querem aproveitar as pesquisas das multinacionais para promover as suas empresas nacionais a se tornarem centros de excelência mundiais e oferecem o acesso a instituições de pesquisa sofisticadas e mão-de-obra especializada em áreas de interesse das empresas. Já os países em desenvolvimento, oferecem mão-de-obra qualificada a custos menores e querem que as multinacionais os ajudem a se tornar competitivos em alguns nichos de mercado.

Alguns países têm planos de desenvolvimento nacionais, nos quais é central o papel destinado às multinacionais. Por exemplo, o governo de Taiwan tem seu plano “Challenge 2008”, no qual objetiva atrair, pelo menos, 30 multinacionais a estabelecerem centros de P&D até 2007. Até o final de 2003, o governo já havia atraído 16 centros de P&D. Na Coreia, a partir de julho de 2002, o governo, preocupado com a migração de suas principais manufaturas para a China, iniciou um programa que visa transformar o país em um centro regional de excelência em pesquisas, uma espécie de pólo de P&D, atraindo as empresas estrangeiras a estabelecerem laboratórios que darão apoio às manufaturas que estão sendo atraídas pela mão-de-obra barata chinesa. O resultado é excelente: em setembro de 2004 foram identificados 900 centros de P&D já estabelecidos na Coreia. Em Singapura, o governo propôs às multinacionais fazer do país um centro de negócios mundial em um determinado produto. Com isto, a empresa coloca em Singapura o marketing/vendas do produto, sua manufatura, engenharia e P&D. O país se especializa naquele produto e faz todo o negócio a partir de Singapura. Foi o que ocorreu após a negociação entre o governo de Singapura e a presidente da HP, que resultou em fazer de Singapura o centro mundial do sistema ProCurve da HP. A empresa já apresenta 250 patentes internacionais devido à propriedade intelectual gerada em Singapura.

Nossos competidores diretos são China e Índia, que apresentam mercados do porte do nosso. A China oferece um enorme mercado, aliado a um grande esforço de formação de pessoal qualificado de baixíssima remuneração, em quantidade suficiente para atender às necessidades das manufaturas das multinacionais em setores de alta tecnologia, às necessidades das suas próprias empresas nacionais (que estão sendo promovidas para competir com as multinacionais no mercado internacional) e também para suprir os laboratórios de P&D que procuram o país para diminuir o seu custo de pesquisas. A Motorola, por exemplo, faz da China o seu principal centro de P&D fora dos Estados Unidos. Lá tem 19 centros de P&D, consolidados em um grande instituto de P&D, o maior das empresas multinacionais. Na China, a empresa está comprometida com desenvolvimento tecnológico e inovação para futuros produtos destinados ao mercado mundial. Segundo o trabalho do *The Economist*, a China está se tornando o centro mundial de tecnologias de comunicação móvel.

A Índia aproveita o enorme contingente de pesquisadores na área de *software* para atrair os centros de pesquisa das principais empresas, que se localizam em parques tecnológicos em diversas cidades. Na verdade, há uma competição interna entre as cidades indianas pela atração dos laboratórios. Os indianos aproveitam também a positiva reputação que obtiveram no desenvolvimento de serviços de *software* para terceirizarem a P&D das empresas. Segundo vários especialistas, o *outsourcing* de P&D é uma evolução natural do *outsourcing* dos serviços de software, onde os indianos são líderes mundiais. Assim, aproveitando sua reputação de qualidade e liderança no *software*, os indianos estão propondo a terceirização de P&D das multinacionais para as empresas indianas. Como os indianos são fornecedores prioritários de *software* para as empresas da Fortune 500, eles levam vantagem na atração de P&D das maiores empresas.

5. PROPOSTAS PARA O BRASIL

O governo brasileiro tem demonstrado o interesse em atrair P&D de empresas multinacionais para ajudar o desenvolvimento do país. Para que este esforço traga os resultados esperados, é fundamental maximizar o espalhamento para o resto da economia, para evitar que o investimento em P&D se torne um enclave, contribuindo pouco ao país. Assim, destacamos três ações complementares que o governo deve estar ativamente envolvido:

1) NO PROCESSO DE ATRAÇÃO DE NOVOS P&D DAS MULTINACIONAIS

Se analisarmos os capítulos anteriores, especialmente o capítulo II e IV, vamos entender em que áreas nós temos melhor chance na competição com os outros países, também interessados nos mesmos laboratórios.

Por exemplo, nas áreas em que o mercado exige uma adaptação dos produtos mundiais às exigências governamentais ou dos clientes brasileiros, é interesse da própria multinacional (que tem fábrica aqui) promover P&D no país, cabendo ao governo o papel de facilitador. É claro que este interesse externo é tanto maior quanto for a fatia de mercado que a empresa detém. Este é o caso da indústria automobilística e de autopeças. Nestes setores precisamos aproveitar a presença das principais multinacionais fabricantes no país e estimular o seu P&D. Exceto pelo PDTI e um limitado acesso ao Fundo Setorial, o setor automobilístico e de autopeças não tem incentivo para expandir seu P&D localmente. A Lei de Informática, que seria importante instrumento para promover as tecnologias digitais, não é aplicável porque o produto final (carro) não é um bem de informática e o incentivo de IPI se perde.

No segundo caso, quando queremos atrair P&D pela nossa excelência acadêmica, temos de entender que iremos competir com os países mais adiantados, que têm vantagens competitivas, mas com custos de pessoal mais altos. Talvez tenhamos vantagens em setores que dependem de pesquisas com produtos naturais (indústria farmacêutica ou de cosméticos), pesquisas com biomassa e de algumas outras áreas. Mas precisamos de centros com excelência acadêmica, com forte pesquisa básica e grande reputação internacional. Temos que escolher os melhores nichos, onde podemos ser competitivos pela excelência acadêmica e promover as parcerias com as P&D mundiais. Uma das formas seria a participação dos nossos centros de excelência em programas internacionais, como os da Comunidade Econômica Européia.

No terceiro caso, seria a atração de P&D, visando a utilização de mão-de-obra qualificada a custos menores que os dos países desenvolvidos, onde vamos encontrar competidores como os indianos e chineses. Entretanto, devido aos altos valores dos encargos sociais, temos dificuldades de competir, exceto, talvez, nas áreas incentivadas, como as da Lei de Informática. Precisamos prover novos incentivos e subsídios para que os custos de pessoal das empresas sejam compatíveis com os praticados pelos nossos concorrentes.

Também precisamos acelerar a formação de pessoal nestas áreas, de modo que a demanda de pessoal especializado seja atendida e que não haja concorrência pelos recursos humanos, que aumentaria os custos das empresas. Esta é uma grande vantagem indiana e chinesa: a existência de grande número de pessoal altamente qualificado à disposição dos novos investimentos em P&D internacionais.

No quarto caso, onde a atração se dá pela menor restrição às pesquisas devido à legislação brasileira, um bom exemplo é a recém-aprovada Lei de Biossegurança, que pode ser atrativa para empresas que tem restrições nos seus países de origem.

O último caso é uma oportunidade para empresas que têm laboratórios no Oriente, os quais poderiam atuar em conjunto com laboratórios no Brasil para pesquisas durante as 24 horas do dia.

2) NO ESPALHAMENTO PARA O RESTO DA ECONOMIA

No capítulo 3 detalhamos as ações de espalhamento que um governo deve se preocupar para garantir que o investimento em P&D traga os maiores benefícios para a sociedade local. Todas estas sugestões valem para o caso brasileiro, mas gostaríamos de destacar aquelas que causam o maior impacto:

- Parcerias na cadeia produtiva – a P&D da multinacional deve dar suporte tanto à criação de fornecedores locais, como na criação de empresas que promovem novos serviços nas plataformas dos produtos das multinacionais. A criação de fornecedores pode ser uma ação conjunta do governo com a empresa e deve resultar no fornecimento no país de produtos de alto valor agregado, que precisa ser certificado para atender aos critérios mundiais. Quando a multinacional exportar, vai incluir o produto do fornecedor local. No caso das empresas que desenvolvem aplicativos nas plataformas das multinacionais, as grandes empresas devem dar o suporte tecnológico às novas empresas, aportar recursos de capital de risco corporativo e abrir o mercado internacional aos novos empreendimentos. Estas ações as multinacionais, principalmente do setor de telecomunicações, já fazem em diversos países. Precisamos que elas promovam a atividade no Brasil.

- Parcerias com o sistema nacional de ciência e tecnologia – o laboratório da subsidiária tem acesso aos resultados de P&D que a empresa desenvolve mundialmente, na matriz e em outras subsidiárias, inclusive em parcerias com instituições de pesquisa nos diversos países. Muitas destas informações podem ser compartilhadas com as instituições brasileiras, as quais podem assim acompanhar o estado da arte nas pesquisas daquele setor. A subsidiária brasileira pode também facilitar a criação de projetos cooperativos, desenvolvidos entre instituições de pesquisa de diferentes países junto com as respectivas subsidiárias da multinacional.
- Parcerias com as empresas locais para criar nichos de competência para o Brasil – nas áreas consideradas estratégicas, o governo poderia convocar a competência das multinacionais que tem laboratórios de P&D no país para promover projetos de excelência internacional em conjunto com as empresas e instituições de pesquisa brasileiras. Um exemplo é o projeto *Socware*, da Suécia, que está transformando a Suécia em um centro mundial de *systems on chips*. Outro exemplo é o programa de biotecnologia de Israel, que pretende fazer do país um centro de excelência internacional no setor.
- Outras áreas de preocupação – promover o patenteamento dos resultados de P&D das subsidiárias locais, induzir a utilização de P&D realizado no país para a criação de novos produtos fabricados localmente, aproveitar a mobilidade de pessoal para a criação de empresas locais, aproveitar a cultura mundial da subsidiária para melhorar a competência da empresa nacional.

3) NO FORTALECIMENTO DA SUBSIDIÁRIA LOCAL NA COMPETIÇÃO *INTRA-COMPANY*

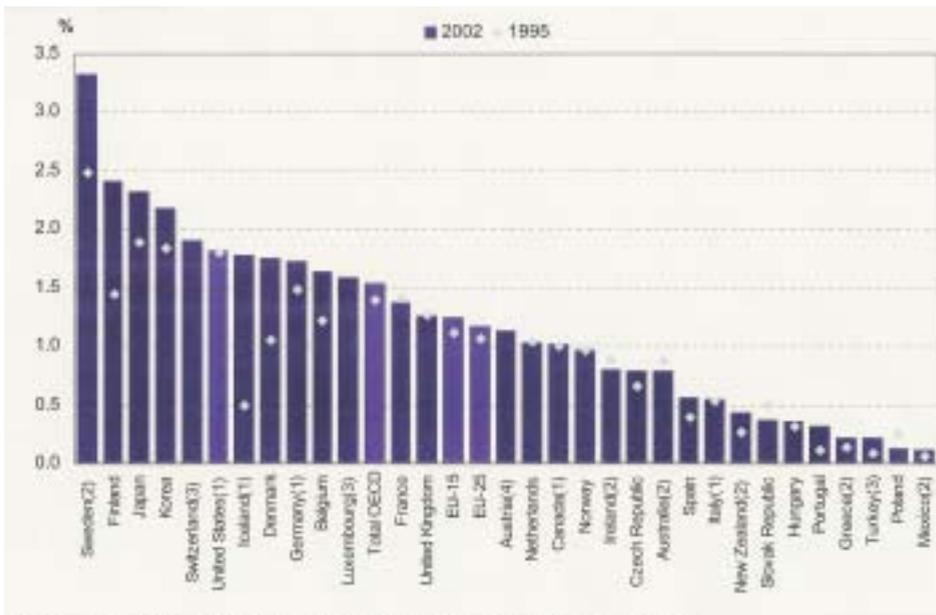
Um fato pouco entendido no relacionamento com as multinacionais é a competição interna que a subsidiária trava com as demais subsidiárias e com a matriz, em busca de recursos e apoio. Na medida que o governo brasileiro não ajuda as subsidiárias locais, estas ficam sujeitas às regras da competição interna, na qual a subsidiária brasileira pode não estar sendo devidamente contemplada. Na medida que o governo atua junto com a subsidiária local, respondendo às suas dificuldades, para ajudá-la na competição no ambiente interno à sua corporação, maiores podem ser os benefícios para o país. Por exemplo, muitas corporações estão atraídas pelo sucesso da Índia e decidindo concentrar lá seus esforços de P&D, principalmente no desenvolvimento de tecnologias de TI. A subsidiária da multinacional aqui precisa ser apoiada para trazer para o país alguma parte

deste desenvolvimento. Para evitar eventual favorecimento, o governo pode horizontalizar suas ações, ajudando todas as subsidiárias em um dado setor.

Finalmente, o governo pode ter um papel central em fazer na subsidiária um centro mundial de produto ou de tecnologia. Por exemplo, negociando com a corporação a instalação no país de um centro de decisão de um produto. Aqui estariam a P&D, a engenharia, a manufatura, o marketing e vendas mundiais daquele produto. O modelo é o acordo da HP com o governo de Singapura, mencionado anteriormente. Uma outra ação seria negociar com a corporação a criação de um instituto de pesquisas, como o que a Motorola tem na China, onde se desenvolvem novas tecnologias e plataformas para novos produtos mundiais. Nestas negociações, o apoio da subsidiária local é fundamental, mas a decisão, na maioria das vezes, é feita pela direção central da empresa.

ANEXO I

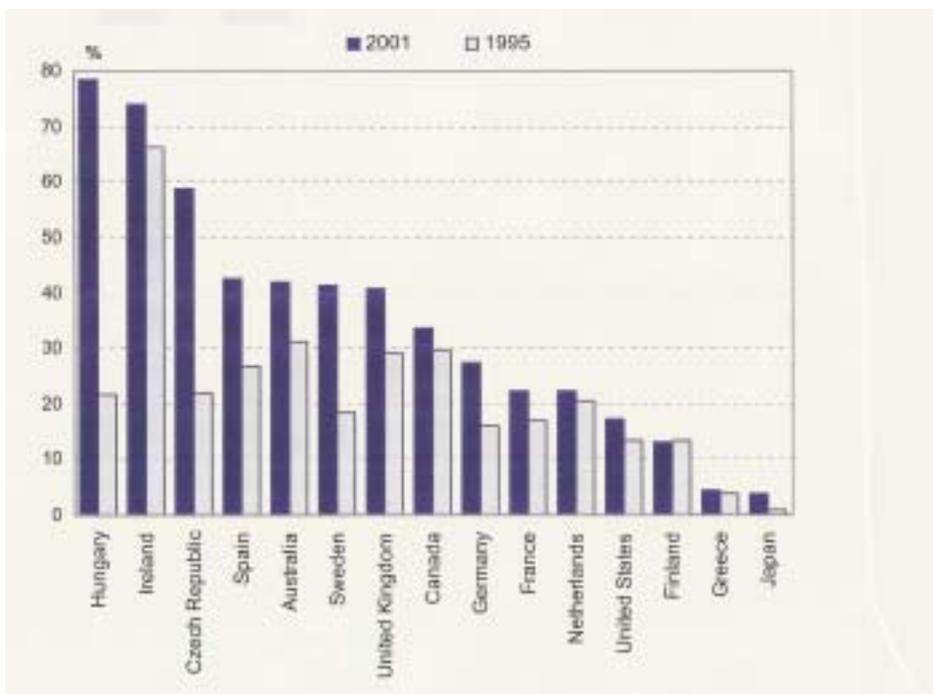
BERD as a % of GDP



Source: OECD Science, Technology and Industry Outlook 2004

Figura 1

Share of BERD controlled by forcing affiliates



Source: OECD Science, Technology and Industry Outlook 2004

Figura 2

REFERÊNCIAS

1. CHESBROUGH, Henry. Workshop on changing business strategies for R&D and their implications for science and technology policy: rapporteur's summary. Paris: OECD, 2001.
2. SHEEHAN, Jerry. Globalisation of R&D: trends, drives and policy implications. In: IST EVENT, 2004, Hague. [S. l. : s. n.], 2004.
3. SCATTERING the seeds of invention: the globalisation of research and development. [S. l.] : Economist Intelligence Unit, 2004.
4. Disponível em: <<http://www.innocentive.com>>.
5. GLOBALISATION of industrial R&D: policy issues. [S. l.] : OECD,1999.
6. KUEMMERLE, W. The drivers of foreign direct investment into research and development: an empirical investigation. *Journal of International Business Studies*, v. 30, n. 1, 1999.

7. MEYER, K. *FDI spillovers in emerging markets: a literature review and new perspectives* – centre for new and emerging markets. London: Business School, 2003.
8. PLAN to attract multinationals ahead of schedule. *Taiwanheadlines*, 13th Jan. 2004.
9. CHANNELS to anywhere: the supply chain for global talent. [S. l.]: Hewitt, 2004.

Tecnoglobalismo e o papel dos esforços de P,D&I de multinacionais no mundo e no Brasil

*José Eduardo Cassiolato**
*Helena Maria Martins Lastres***

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento brasileiro a partir do pós-guerra foi marcado por dois grandes surtos de investimento direto estrangeiro. No primeiro, de meados dos anos 50 até o final dos anos 70, o capital estrangeiro cumpriu o papel de ator significativo no processo de industrialização substituidora de importações. Sabe-se que uma das principais razões de fracasso relativo desta industrialização foi a incapacidade de a estrutura produtiva brasileira criar capacidade autônoma de geração de tecnologias e de inovação. Esta situação foi radicalmente oposta, por exemplo, àquela dos países do sudeste asiático que no bojo do seu processo de industrialização endogeneizaram esta capacidade por meio, inclusive, do estabelecimento de empresas domésticas de porte significativo e que se tornaram fortes concorrentes globais.

O segundo surto de investimento direto estrangeiro no Brasil realizou-se ao longo dos anos 1990. Associou-se aos processos de abertura, desregulamentação e privatização e foi justificado supostamente para atender a necessidade de modernizar a estrutura produtiva brasileira. De fato, um dos pressupostos destes processos repousava numa visão de que as empresas multinacionais (EMs) trariam suas tecnologias mais avançadas, aumentariam seus esforços internos em P&D e induziriam o conjunto das empresas locais a tomarem a mesma atitude. Para isto, os poucos mecanismos de política

* José Eduardo Cassiolato é doutor em desenvolvimento, industrialização e política de ciência e tecnologia, SPRU/Universidade de Sussex (Inglaterra).

** Helena Maria Martins Lastres é doutora em desenvolvimento, industrialização e política de ciência e tecnologia, SPRU/Universidade de Sussex (Inglaterra).

industrial voltados ao desenvolvimento tecnológico e adotados pelos diferentes governos foram concebidos sob tal premissa

Após 15 anos, a economia brasileira apresenta algumas das mesmas características, do ponto de vista tecnológico, daquelas observadas no início dos anos 1990. É verdade que diversos sistemas de produção e inovação brasileiros foram capazes de se ajustar à nova realidade trazidas pelas mudanças dos 90, constituindo-se em sucesso significativo do ponto de vista da capacidade tecnológica e inovativa e do conseqüente desempenho econômico, inclusive exportador. Os sistemas de inovação da agroindústria (onde destaca-se o papel da Embrapa), de petróleo e gás (comandados pela Petrobras) e aeroespacial (papel significativo da Embraer) são exemplos concretos de tal situação. Em todos estes casos de sucesso, estratégias de longo prazo com a participação de empresas nacionais e instituições de pesquisa de qualificação mundial foram estabelecidas.

Porém, não se percebe no restante da economia brasileira um aumento significativo da capacitação voltada à inovação. Estas notas pretendem retomar a discussão sobre novas políticas de ciência, tecnologia e inovação (C,T&I), focalizando o papel das subsidiárias das EMs no processo de desenvolvimento tecnológico do país. O objetivo último é o de subsidiar o debate para a 3ª Conferência Nacional de C&T. Em particular, questiona-se a estratégia de focalizar estas empresas como um dos principais eixos das políticas de inovação.

2. O PARADOXO: BRASIL IMPORTANTE RECEPTOR DE INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO E POUCO IMPORTANTE OBJETO DE GASTOS EM P&D POR PARTE DE SUBSIDIÁRIAS

O Brasil historicamente tem sido um grande receptor de investimentos estrangeiros. A industrialização baseada em substituição de importações, ao estimular a entrada de capital estrangeiro, fez o Brasil se tornar um dos destinos mais importantes para o investimento direto estrangeiro do final da 2ª guerra mundial até o início dos anos 80. Em 1980 o país tinha o maior estoque de investimento estrangeiro entre os países em desenvolvimento (e o sétimo maior no mundo): US\$ 17 bilhões.

A crise dos anos 80 e a perda de dinamismo do mercado interno contribuíram para que a posição do Brasil, enquanto receptor de investimentos externos, caísse de 1^o entre os países em desenvolvimento em 1980 (com 3,6% dos fluxos globais de investimento estrangeiro) para 11^o em 1990 (2,6%) e 14^o em 1993 (1,1%). O Brasil, que recebia em média 25% de todos os fluxos de investimento direto estrangeiro (IDE), ao longo dos anos 70, passou em pouco tempo a uma posição quase que insignificante (Figura 1).

A abertura comercial, a privatização e a desregulação implementadas a partir do início dos anos 90 alteraram mais uma vez essa situação, fazendo com que o IDE subisse de US\$ 1,3 bilhões em 1993 para um montante de US\$ 32.8 bilhões em 2000 (Figura 2). Em 2000, o Brasil era o segundo maior receptor de investimento direto estrangeiro entre os países em desenvolvimento, após a China.

O final das privatizações, o esgotamento das possibilidades de aquisições de empresas domésticas com alguma importância, a estagnação do mercado interno e a crise mundial do período fez com os níveis de IDE caíssem significativamente outra vez no período recente 2001-2003 (Figura 2).

O boom de investimentos estrangeiros diretos no Brasil coincidiu com uma fase histórica do capitalismo associada à globalização e marcada por uma crescente importância das atividades das empresas multinacionais. Dados da UNCTAD (2002) estimam que as vendas mundiais de subsidiárias de EMs, em 2001, somavam US\$ 19 trilhões, mais do dobro das exportações mundiais naquele ano.

Em termos comparativos, em 1990 as vendas das subsidiárias das EMs eram apenas 25 % maiores do que o total das exportações mundiais. No período 1990-2001, o estoque global de investimento direto estrangeiro aumentou 13% ao ano, de US\$ 1,7 trilhões a US\$ 6,6 trilhões, o que pode ser comparado com uma taxa de crescimento anual do PIB mundial de 3,5%. Em 2001, as subsidiárias de EMs eram responsáveis por um terço das exportações mundiais.

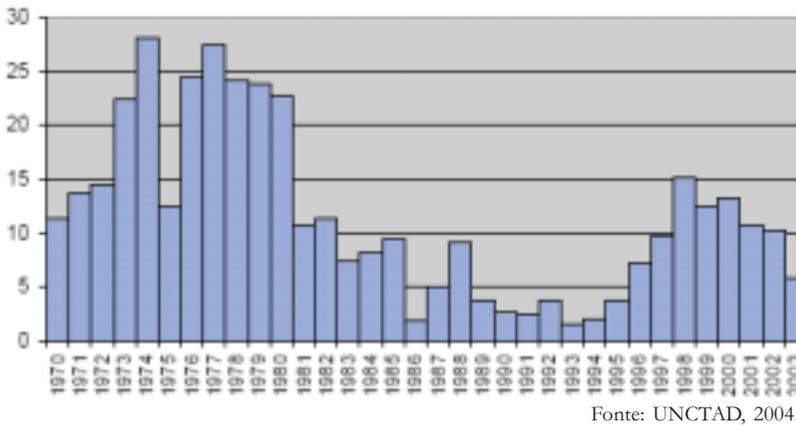


Figura 1. Participação do Brasil nos fluxos de IDE para países em desenvolvimento, 1970/2003 (%)

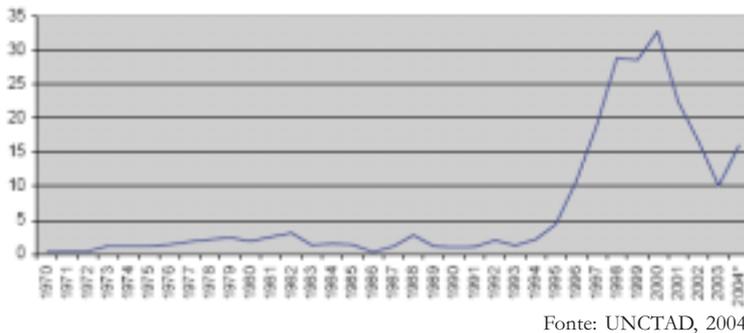


Figura 2. Brasil. Fluxos de IDE, 1970/2003 (bilhões de US\$)

Porém, o aumento dos investimentos diretos estrangeiros no Brasil nos anos 90 não foi acompanhado por uma ampliação dos gastos em P&D por parte das subsidiárias das EMs. A Tabela 1 apresenta a participação relativa, tanto em termos de vendas como no que se refere a gastos em P&D, das subsidiárias das EMs norte-americanas. Pelos dados da tabela pode-se concluir que a maioria significativa das atividades de P&D realizada fora dos Estados Unidos pelas subsidiárias de EMs norte-americanas ocorre em países desenvolvidos. Os gastos em P&D das subsidiárias norte-americanas na União Européia, Japão e Canadá representaram 79,2% do total em 2000. Esta proporção é consideravelmente maior do que a porcentagem das vendas nestes países, que alcançam 66,7% das vendas totais das subsidiárias de EMs norte-americanas.

Com relação aos países em desenvolvimento pode-se observar que, evidentemente as tendências são opostas: a parcela das vendas nos diferentes países com relação ao total é maior do que a parcela dos gastos em P&D em cada país com relação ao total. Há três importantes exceções, todavia: no caso de China, Coréia e Malásia, a participação nos gastos em P&D é maior do que a participação nos gastos de vendas. O caso chinês é particularmente digno de nota: este país respondia por apenas 1% das vendas totais e por 2,5% dos gastos em P&D das subsidiárias. No caso do Brasil, enquanto as vendas das subsidiárias locais representavam 2,5% das vendas globais, os gastos em P&D representavam apenas 1,3%. No que se refere à relação P&D/vendas apresentada na última coluna da tabela, a posição brasileira é ainda mais insignificante: a relação é de 0,40%, muito inferior a Hungria (0,54%), Cingapura (0,58%), Taiwan, Malásia, Coréia e China.

Tabela 1. Porcentagem nas vendas e em gastos em P&D das subsidiárias das EMs norte-americanas por país de operação – 2000.

País	% nas vendas	% nos gastos em P&D	Relação gastos em P&D/vendas
União Européia, Canadá e Japão	66,7%	79,2%	0,94%
Países em Desenvolvimento			
Hungria	0,3%	0,2%	0,54%
Argentina	1,0%	0,2%	0,15%
Brasil	2,5%	1,3%	0,40%
Chile	0,4%	0,1%	0,11%
México	4,0%	1,5%	0,31%
China	1,0%	2,6%	1,95%
Coréia	0,6%	0,7%	0,86%
Malásia	1,0%	1,1%	0,86%
Cingapura	3,8%	2,8%	0,58%
Taiwan	1,0%	0,7%	0,60%
Tailândia	0,7%	0,1%	0,08%

Fonte: Hiratuka (2003) a partir de dados do US *Bureau of Economic Analysis*

3. AS ESTRATÉGIAS DAS EMs COM RELAÇÃO À INTERNACIONALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE P&D

A literatura aponta algumas razões principais pelas quais as EMs localizam sua produção além das fronteiras de sua sede principal. Essas

razões são acesso a mercados, acesso a recursos (naturais ou construídos) e/ou busca por maior eficiência produtiva. Apesar de que diversos analistas sugerem a busca por menores salários como sendo o fator mais importante da localização da produção em diferentes partes do globo por parte das EMs, análises mais detalhadas permitem refutar esta que é uma das maiores falácias sobre tal questão. Por exemplo, dados compilados pelo *U.S. Bureau of Economic Analysis* indicam que o determinante mais importante é o acesso a mercados suficientemente grandes e com perspectiva de crescimento. No caso norte-americano, os dados do *Usbea* mostram que 75% do investimento no exterior das EMs norte-americanas se dirige a outros países desenvolvidos. Apenas no setor manufatureiro 80% da produção de subsidiárias norte-americanas está em países desenvolvidos, onde tal investimento é estimulado por fatores como acesso a mercados, necessidade de produção de bens especialmente desenvolvidos para o mercado local; adaptação de atividades de propaganda, venda, serviços, às especificidades locais, etc (Landefeld e Kozlow 2003).

As razões pelas quais as EMs deslocam (ou não) atividades de P,D&I para outras regiões são mais complexas e atendem a objetivos estratégicos. A Figura 3 apresenta uma visão da internacionalização de P&D, medida como a porcentagem de gastos em P&D realizados em subsidiárias, e a intensidade em P&D (porcentagem de gastos em P&D sobre o faturamento) de 33 grandes empresas multinacionais em setores intensivos em tecnologia para o período 1994-1998. Pelo gráfico percebe-se uma grande dispersão com relação a ambas as variáveis.

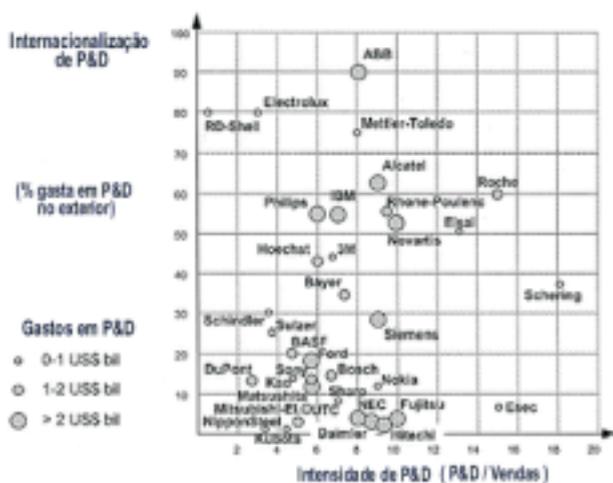
Empresas com índices expressivos de internacionalização de atividades de P&D são as pioneiras deste processo. Isto é, são geralmente empresas multinacionais sediadas em países com pequeno mercado e poucos recursos de P&D no país de sua sede, como, por exemplo, *Novartis e Hoffmann-La Roche, Philips, ABB e Ericsson*. Empresas destes países – Suíça, Holanda e Suécia (e da Bélgica também) – realizam mais de 50% de sua P&D fora de suas fronteiras nacionais. Nos demais casos a internacionalização é bem mais reduzida.

Apesar de a discussão sobre uma suposta internacionalização da P,D&I ser heterogênea e ambígua, é fato que as EMs controlam uma parcela significativa do estoque mundial de tecnologias avançadas concentram as atividades de P,D&I em seu próprio país de origem. Assim o entendimento

desta questão de forma alguma pode prescindir de considerações geopolíticas e de poder.¹ Mesmo naqueles casos em que estas importantes questões não são explicitadas, diversos argumentos vêm sendo utilizados em apoio à tese de não-globalização da geração e aquisição de conhecimentos.

Alguns argumentam que a estratégia de internacionalização é relativizada por características do padrão de organização industrial dos diferentes setores (Lall 1979, Patel 1996) e condicionada por uma busca de controlar os fluxos de conhecimento mais relevantes. Aponta-se também, contrariamente ao que se apregoa, considerável inércia na internacionalização das atividades de P&D por parte das EMs: estas não internacionalizam suas atividades de P&D na mesma proporção em que internacionalizam suas atividades produtivas (Zanfei 2000, Patel and Pavitt 1999).

Tal não internacionalização é associada, em primeiro lugar, à natureza estratégica e complexa dos sistemas de inovação e o conseqüente enraizamento das atividades das EMs – em particular as atividades de P&D – em seu próprio ambiente local (Cassiolato e Lastres 1999, Narula 2002) e com a necessidade que as grandes EMs têm de manter sua coesão interna (Blanc and Sierra 1999, Zanfei 2000). Portanto, a intensidade das atividades de P&D no exterior por parte das EMs atende a estratégias e a limites muito claros.



Fonte: Gassmann e von Zedtwitz (1999).

Figura 3. Internacionalização de P&D e intensidade em P&D de EMs em setores intensivos em tecnologia 1994-1998.

¹ Este ponto encontra-se desenvolvido em Cassiolato, Lastres e Maciel, 2003.

Uma tentativa de se conhecer mais em detalhe as especificidades do processo de internacionalização de P&D pode ser efetuada a partir da análise das informações de extensa pesquisa em 81 empresas multinacionais e de seus 1041 laboratórios de P&D, em setores de alta e média tecnologia (farmacêutica, química, tecnologias da informação, *software*, eletrônico, bens de capital, automobilística e alimentício), que pretendeu decifrar a estratégia de tais empresas quanto à localização de suas atividades de P&D (Von Zedtwitz e Gassmann, 2002).

Os resultados desta pesquisa sugerem inicialmente uma significativa reserva por parte dessas empresas em investir substancialmente na internacionalização de P&D. As duas principais razões alegadas seriam altos custos de execução e baixa eficácia dos projetos. Uma preocupação principal dos executivos das EMs é que, contrariamente ao apregoado pelos arautos da globalização, “os meios para a efetiva implementação de processos internacionais de P&D não estão disponíveis” (p. 569). Argumenta-se que o estabelecimento de redes de P&D internacionais e a coordenação de projetos transnacionais de P&D constituem-se em tarefas não triviais e com risco elevado. O desafio principal apontado é a distância física entre as unidades de P&D e entre elas e a matriz da empresa.

Alega-se que a distância afeta negativamente a qualidade (e também a frequência) das comunicações fazendo com que a eficiência dos projetos de P&D se reduza, introduzindo maiores dificuldades de coordenação. Problemas de coordenação e controle são apontados como atrapalhando a exploração de sinergias, essenciais para o sucesso de projetos de P&D conjunto. Apesar do grande avanço possibilitado pelas tecnologias de informação e comunicações, considera-se que a troca de conhecimento tácito, a criação de confiança e de uma cultura de trabalho comum necessita ainda comunicação direta, face-a-face. O resultado é que os departamentos de P&D de uma EM espalhados em diferentes localidades tendem a ser unidades especializadas, com um desafio de efetivamente se comunicarem.

Evidentemente, mesmo com tais problemas, diversos benefícios advindos de realizar atividades de P&D em diferentes regiões existem para as EMs. Dados empíricos revelam que estas empresas de fato utilizam fontes internacionais de tecnologia, por meio do estabelecimento e manutenção de laboratórios de P&D em diferentes partes do globo. Algumas tendências gerais podem ser observadas quanto a este fenômeno:

1. Há diferenças significativas quanto a estratégias de internacionalização de P&D por parte de EMs dependendo da sede do país da empresa: as empresas japonesas realizam por volta de 5% de suas atividades de P&D no exterior; as norte-americanas entre 8 e 12% e as européias por volta de 30%;

2. Existem também diferenças significativas no que se refere à internacionalização das atividades de pesquisa (P) daquelas ligadas ao desenvolvimento (D);

3. Há também importantes diferenças setoriais;

4. Observa-se uma forte concentração da internacionalização de P&D nos países da tríade (Estados Unidos, Europa e Japão).

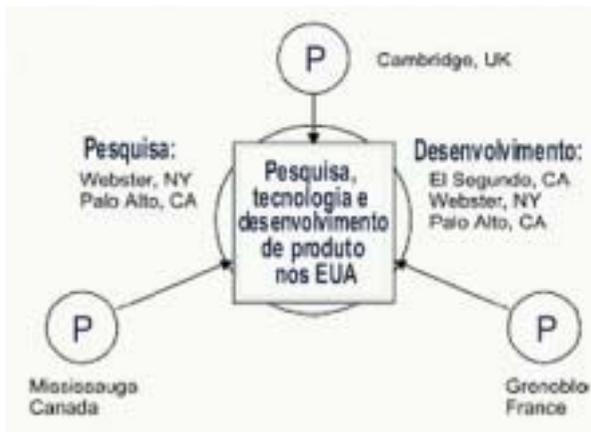
Dentro desta perspectiva, os estudos empíricos mostram que as atividades de pesquisa (P) continuam sendo extremamente concentradas, enquanto as atividades de desenvolvimento mostram-se algo mais dispersas. Uma parte significativa das atividades de P&D das EMs fora de suas fronteiras continua sendo associadas à adaptação e modificação de seus ativos tecnológicos, tendo em vista atender a especificidades locais da demanda ou características domésticas da estrutura produtiva.

Para as 81 EMs que constam da amostra pesquisada por Von Zedtwitz e Gassmann (2002), percebe-se uma forte concentração de atividades de pesquisa básica (P) não apenas nos países da tríade (87,4% do total), mas em poucas regiões: o noroeste (Massachusetts, Nova Jersey e Nova Iorque) e a Califórnia nos Estados Unidos, o Reino Unido, Europa Ocidental (especialmente a Alemanha) e o Japão. De fato, estas cinco regiões sozinhas respondem por 73,2% de todas as unidades de pesquisa básica destas EMs. Nenhuma destas unidades está localizada na América do Sul e na África, enquanto algumas poucas encontram-se na China, Índia e Coreia do Sul. Com relação aos centros de desenvolvimento (D) – apesar de que sua localização coincide em linhas gerais com o que se observa com as unidades de pesquisa básica – observa-se alguma dispersão, incluindo o noroeste dos Estados Unidos, outras regiões européias e se estende, ainda que de maneira reduzida, para outros países do sudeste asiático, Austrália, América Latina e até alguns poucos países africanos. Apenas 53,4% das unidades de desenvolvimento encontram-se nos oito países mais importantes em termos de capacidade de pesquisa. Como ilustração dessas duas situações – internacionalização da pesquisa (P) e internacionalização das atividades de

desenvolvimento (D) – pode-se apresentar o caso de duas EMs (EM1 e EM2) que podem ser consideradas típicas de cada uma delas.

O caso da EM1 (Figura 4) é típico das empresas de alta tecnologia. Ela tem cinco centros de pesquisa, dois em seu país de origem, os EUA (Webster em Nova Iorque, e Palo Alto na Califórnia), e três no exterior (Cambridge no Reino Unido, Grenoble na França e Misissuga no Canadá). O desenvolvimento tecnológico é realizado em três laboratórios nos Estados Unidos: dois juntos com atividades de pesquisa (Webster em Nova Iorque e Palo Alto na Califórnia) e um concentrado apenas em desenvolvimento (El Segundo, Califórnia). A estratégia dessa empresa é a de descentralizar suas atividades de pesquisa básica por meio da manutenção de postos avançados de movimentamento dos avanços científicos em sua área de competência.

Porém, esta descentralização está sendo acompanhada por uma coordenação fortemente centralizada. No que se refere às atividades de desenvolvimento, elas se encontram no país sede e são altamente conectadas com as atividades de produção (Webster em Nova Iorque, e El Segundo, Califórnia). Uma das unidades é especializada em desenvolvimento de *software* (Palo Alto na Califórnia).



Fonte: Von Zedtwitz e Gassmann (2002).

Figura 4. Organização global das atividades de P&D da EM1.

O caso da EM2 é totalmente diferente (Figura 5) e mais típico do comportamento usual. Nesta empresa as atividades de pesquisa são totalmente centralizadas e as atividades de desenvolvimento são descentralizadas. Atividades de monitoramento do desenvolvimento científico e tecnológico ficam concentradas no país sede. A descentralização das atividades de desenvolvimento é parte do processo de mudança estratégica empreendida pela empresa nos anos 90, quando se determinou que a sua missão principal deveria ser prestador de serviços com forte orientação ao atendimento das necessidades específicas dos consumidores. Nessa estratégia, foi considerado crucial responder rapidamente aos requerimentos regionais e locais.

A estratégia foi implementada, organizando as atividades de desenvolvimento em três níveis:

1. Desenvolvimento corporativo, responsável por engenharia de sistemas, desenvolvimento de componentes-chave e inovações mais gerais. Estas atividades ocorrem em quatro localidades: Ebikon (Suíça), Morristown (Nova Jersey, Estados Unidos), Changai (China) e São Paulo (Brasil). O departamento corporativo mais importante (*Technology Management*) responsável pelos desenvolvimentos mais sofisticados, monitoramento tecnológico, análise estratégica da tecnologia está localizado em Ebikon (Suíça), com pequenas unidades em Morristown e Changai.

2. Desenvolvimento de produtos localizado junto às fábricas produtoras de componentes; estes laboratórios são responsáveis por inovações incrementais e estão localizados em Saragoza (Espanha), Mulhouse e Melune (ambos na França), Locarno (Suíça), Gettisbury e Sidney (ambos nos Estados Unidos), Ipoh (Malásia) e Changai (China).

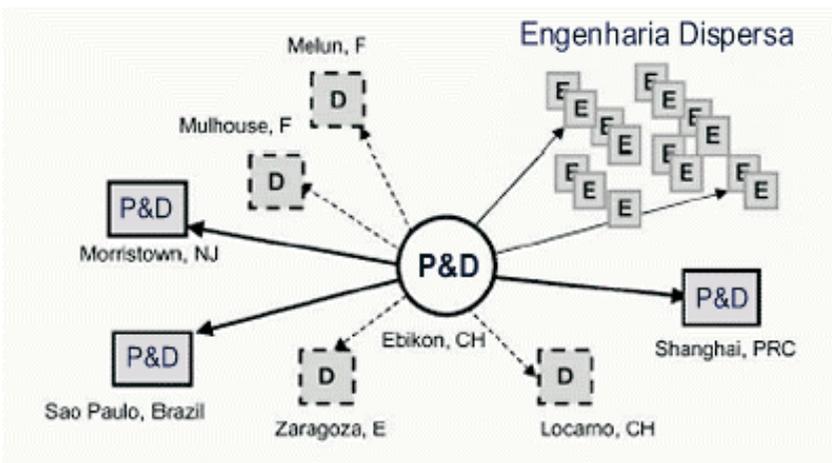
3. Atividades de engenharia, realizadas em mais de cem localidades voltadas a buscar soluções ‘customizadas’, incluindo adaptações locais de elevadores.

Esses exemplos reforçam a tese de que a internacionalização das atividades de P&D no quadro atual é função ainda mais primordial das estratégias corporativas, o que também contribui para relativizar na mesma medida a influência das políticas locais voltadas a estimular o aumento de P&D. Aqui é importante ressaltar que se é verdade que as estratégias de

internacionalização das atividades de P&D dependem de diversos fatores – em particular o padrão de concorrência enfrentado pela empresa e como ela pretende se posicionar frente à competição local e global – duas motivações básicas são destacadas:

1) proximidade a outras atividades corporativas e a consumidores locais, o que induz à realização de desenvolvimento local de produtos;

2) busca por conhecimentos científicos e tecnológicos disponíveis em apenas alguns poucos centros de excelência no mundo, a qual coloca-se como importante estratégia de monitoramento de possíveis avanços.



Fonte: Von Zedtwitz e Gassmann (2002)

Figura 5. Organização das atividades de P&D da EM2.

Geralmente considera-se que a ciência tem uma racionalidade diversa da tecnologia e que a internacionalização da pesquisa (P) tem uma racionalidade também diferente da internacionalização do desenvolvimento (D). A primeira é levada por uma necessidade de acesso a conhecimento científico e absorção de *know-how* disponível em poucas localidades e de valor geral. Para a segunda, o entendimento e reação às condições e evolução do mercado local é fundamental. O ponto mais significativo é que em ambos os casos, não podem ser esquecidas as importantes questões relacionadas à apropriabilidade do conhecimento e ao fato de que o controle

de conhecimentos e tecnologias mostra-se ainda mais importante nos dias atuais².

A partir destas motivações genéricas e que são específicas para as atividades de pesquisa (P) e desenvolvimento (D), a literatura tem sugerido uma série de razões para as EMs localizarem as atividades de pesquisa e desenvolvimento em uma determinada região, dadas as restrições e problemas anteriormente mencionados. A Tabela 2 apresenta uma síntese dos principais motivos. Aparecem como elementos fundamentais: o tamanho e as perspectivas do mercado local; uma potente infra-estrutura científica e tecnológica; a existência de fortes empresas nacionais (públicas e privadas) com alta capacidade tecnológica.

A literatura também indica que políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico coerentes com uma perspectiva de longo prazo constituem fator crucial. São igualmente relevantes as condições colocadas pelos países receptores do investimento direto estrangeiro como contrapartida ao acesso ao mercado local. Isto inclui diversos requisitos de desempenho por parte das EMs (como, por exemplo, a obtenção de saldos na balança comercial e de serviços e a agregação de valor dentro das fronteiras do país receptor), e a obrigatoriedade de conexão com os sistemas produtivos e inovativos locais (como por exemplo, acordos cooperativos, *joint ventures* com empresas domésticas etc.).

Tais condições explicam porque alguns países em desenvolvimento, como China, Índia e Coréia têm tido maior sucesso com a atração de atividades de P&D por parte de empresas transacionais. Cabe ainda destacar que nos casos de sistemas nacionais de inovação exitosos, o papel das EMs no esforço inovativo nacional é subsidiário, conforme apontam pesquisas sobre a participação dos gastos em P&D de EMs no total de gastos empresariais em P&D. Esta participação é menor do que 10% em países como o Japão e a Coréia, entre 10% e 20% nos casos dos Estados Unidos e Alemanha e por volta de 30% na Tailândia, país em desenvolvimento com forte presença de empresas multinacionais (Lall e Albaladejo 2003).”

² Para detalhes ver, por exemplo, Lastres, Cassiolato e Arroio, 2005.

Tabela 2. Principais razões para as EMs localizarem as atividades de P&D em uma determinada região

Razões para as EMs localizarem as atividades de pesquisa (P)	Razões para as EMs localizarem as atividades de desenvolvimento (D)
Proximidade a universidades e parques tecnológicos locais	Tamanho do mercado local
Aproximar-se de redes informais	Apoio local a clientes importantes
Proximidade de centros de inovação	Proximidade a clientes
Base científica doméstica limitada	Cooperação com parceiros locais
Acesso a especialistas locais	Acesso ao mercado
Dividir o risco entre várias unidades de pesquisa	Inovações de processo e adaptação da produção local
Adequar-se a regulações locais	Lançamento simultâneo de produtos globais
Problemas com patenteamento local	Vantagens de custo específicas ao país receptor
Baixa aceitação da pesquisa no país-sede (por ex. genética)	Políticas de proteção nacional

Fonte: von Zedtwitz e Gassmann (2002).

4. A SITUAÇÃO BRASILEIRA

Alguns autores têm se abstraído das evidências acima apresentadas e proposto um simples modelo de evolução linear para explicar o fenômeno da internacionalização de P&D. Por tal modelo as subsidiárias das EMs geralmente iniciariam realizando simples esforços adaptativos, em seguida realizariam desenvolvimento de processo, posteriormente desenvolvimento de produto e, então, pesquisa básica. Este modelo linear parece todavia ser incapaz de auxiliar o entendimento de uma realidade muito mais complexa, conforme observado no item anterior.

No Brasil, observa-se que um dos debates mais antigos sobre a industrialização brasileira refere-se ao papel das subsidiárias de EMs no sistema brasileiro de inovação. Durante um longo período o debate era falacioso, pois centrava-se numa discussão sobre se tais empresas realizavam ou não atividades de P&D no território brasileiro.

O equívoco desta discussão reside no fato de que, pelo menos desde o início dos anos 80, existe evidência de que qualquer empresa quando estabelece uma subsidiária tem que necessariamente alocar recursos voltados ao desenvolvimento tecnológico para adaptar sua tecnologia às condições locais (Klevorick, Levin, Nelson e Winter 1995). A discussão correta deve

se centrar, portanto, no tipo e qualidade dos esforços de desenvolvimento tecnológico realizado por subsidiárias de EMs e dos conseqüentes efeitos de longo prazo para o desenvolvimento da economia e sociedades locais.

O debate no Brasil tem se aprofundado em função da existência de diversas pesquisas empíricas, inclusive e particularmente, a Pesquisa de Inovação Tecnológica do IBGE (Pintec). A análise mais detalhada, utilizando-se dados da Pintec, permite inferir que os gastos internos em P&D das subsidiárias de EMs no Brasil são extremamente reduzidos. A Tabela 3 seleciona alguns dos setores manufatureiros intensivos em tecnologia onde a presença do capital estrangeiro é significativa. Segundo a Pintec, as subsidiárias brasileiras de importantes setores (produtos químicos, máquinas para escritório e equipamentos de informática, equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios e fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias) gastam menos de 1% de seu faturamento em atividades internas de P&D. O único setor importante no qual as subsidiárias gastam mais de 1% é o de fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações; porém, mesmo neste setor a proporção de gastos sobre faturamento (1,95%) é extremamente reduzida.

Estes indicadores são muito inferiores do que a média de gastos em P&D sobre o faturamento encontrada em escala mundial. A Figura 3 mostrou que as EMs do complexo eletrônico e farmacêutico gastam mais de 8% de seu faturamento em P&D, enquanto em outros setores de média/alta tecnologias, como química, bens de capital, automobilística, as EMs gastam entre 4 e 8% de seu faturamento em P&D.

Tabela 3. Gastos em P&D interno sobre vendas por parte de subsidiárias de EMs – 2000

Setores	%
Total Brasil	0,64
Indústria de transformação	0,80
Fabricação de produtos químicos	0,75
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	0,50
Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	1,95
Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	0,90
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	0,98

Fonte: IBGE

Mais significativa que a baixa intensidade de gastos em P&D é a tendência estrutural. A Tabela 4 mostra a porcentagem dos gastos em P&D executada fora dos Estados Unidos por subsidiárias de EMs norte-americanas, por países e regiões selecionados: 1982, 1989 e o período 1994-2000. Além de notarmos que a maioria significativa de tais gastos seja efetuada em outros países da Tríade (União Européia, Japão e Canadá são responsáveis por mais de 80% dos gastos externos das EMs norte-americanas), observa-se a rápida deterioração dos gastos efetuados no Brasil a partir da crise de 1998, quando o mercado interno perde o dinamismo de curto prazo obtido com os primeiros anos do Plano Real.

Em 2000, apenas 1,27% dos gastos em P&D efetuados por subsidiárias das EMs norte-americanas era realizado no Brasil, porcentagem menor até do que a obtida em 1982 (2,52%). Contraste interessante pode ser feito com as subsidiárias localizadas nos países asiáticas (à exceção do Japão e Cingapura) que até 1998 gastavam em seu conjunto menos do que as subsidiárias brasileiras, e em 2000 já eram responsáveis por mais de 7% dos gastos globais em P&D das subsidiárias das EMs norte-americanas. Destaca-se mais ainda o caso de Cingapura que em 2000 era responsável por 2,77% destes gastos. Este país-ilha ainda mantém setores como telecomunicações, geração de energia, transporte, etc, como monopólios públicos.

O mais interessante, todavia, no caso brasileiro, é que a perda de importância relativa dos gastos em P&D por parte das subsidiárias das EMs se dá num momento em que uma bateria de incentivos é proporcionada pelo governo brasileiro numa tentativa de induzir um comportamento mais inovador por parte destas empresas.

Tabela 4. Porcentagem da P&D executada fora dos Estados Unidos por subsidiárias de EMs norte-americanas, por países e regiões selecionados: 1982, 1989 e 1994/2000

	1982	1989	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Brasil	2,52	1,16	2,00	1,98	2,46	2,99	3,04	1,59	1,27
Ásia e Pacífico*	-	0,73	2,09	1,82	1,75	2,32	1,97	5,42	7,17
México	0,78	0,47	1,54	0,46	0,86	0,86	1,30	1,31	1,54
África do Sul	0,60	0,11	0,12	0,14	0,13	0,15	0,20	0,08	0,11
Cingapura	-	0,30	1,41	0,50	0,63	0,50	0,42	2,55	2,77

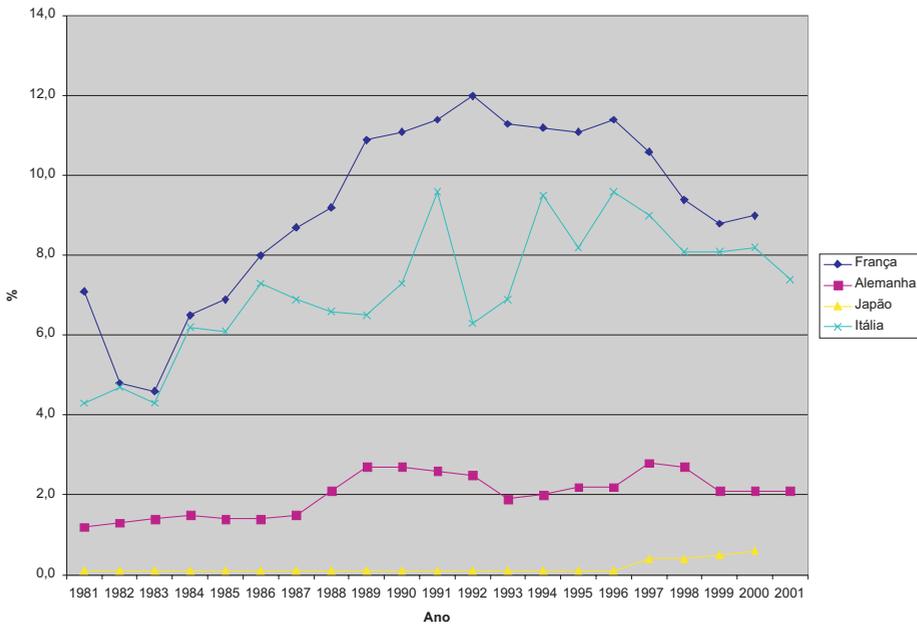
* Total dos países asiáticos menos Japão e Cingapura.

Fonte: *National Science Foundation*.

A política brasileira de fornecer incentivos específicos para as subsidiárias das empresas multinacionais realizarem atividades internas de P&D³ é surpreendentemente diferente daquela praticada por países em desenvolvimento, que têm visto tais empresas aumentarem significativamente seus gastos locais em atividades inovativas. Brooks, Fan, e Sumulong (2003), por exemplo, detalham os mecanismos utilizados por diversos países do sudeste asiático para estimular o investimento direto estrangeiro (p. 8-10). Percebe-se que entre tais mecanismos não se encontra nenhum associado à inovação e tecnologia. Pelo contrário, é no capítulo sobre requisitos de desempenho que se encontram as atividades de P&D: as subsidiárias devem realizar tais atividades como contra-partida dos incentivos e benefícios que recebem. Outras exigências incluem (p. 8-10): conteúdo local mínimo (valor adicionado), balança comercial positiva, níveis mínimos de exportação, participação acionária local mínima (especialmente para a China).

Ao mesmo tempo, percebe-se que nos países que foram capazes de desenvolver com sucesso seu sistema nacional de inovação, o papel desempenhado pela P&D realizada por subsidiárias de EMs é secundário. A título de exemplo, a Figura 6 apresenta a porcentagem de gastos em P&D financiados por fontes externas. Em países como Alemanha e Japão, menos de 2% dos gastos industriais são realizados com fontes externas. Na França e Itália este percentual encontra-se entre 8 e 9%. Segundo dados da Pintec, as subsidiárias de EMs são responsáveis por quase 50% dos gastos em P&D do setor manufatureiro brasileiro.

³ A relativa pequena importância dada por subsidiárias das EMs às políticas brasileiras explicitamente dedicadas a estimular o seu aumento de gastos em P&D já foi detectada em estudos anteriores (por ex. Matesco 2000).



Fonte: National Science Foundation

Figura 6. Porcentagem dos gastos em P&D industrial financiados por fontes externas

5. IMPLICAÇÕES PARA POLÍTICAS

A reflexão sobre os pontos discutidos acima – tendo em vista suas implicações para políticas privadas e, principalmente, públicas, releva a importância de avançar no entendimento sobre o papel da C,T&I e do conhecimento no novo padrão de acumulação e novas formas de promoção do desenvolvimento industrial e tecnológico da perspectiva dos países menos desenvolvidos. Um dos principais pontos de discussão sobre as interfaces entre a globalização e a configuração de um padrão sócio-técnico-econômico centrado na informação e no conhecimento recai na existência ou não de uma globalização tecnológica ou tecno-globalismo.⁴

As teses que consideram que a globalização implica em espaços homogêneos e num mundo ‘sem fronteiras’ são também as que supõem que as informações, conhecimentos e tecnologias são simples mercadorias, passíveis de serem ‘transferidas’ sob a mediação dos mercados via

⁴ Ver, dentre outros, Lastres e Albagli, 1999.

mecanismos de preço. Nestas análises credita-se aos avanços nas tecnologias de informação e comunicação a possibilidade de realização conjunta e de coordenação de atividades de pesquisa e desenvolvimento por participantes localizados em diferentes países do mundo, permitindo tanto a realização de pesquisas integradas em escala mundial, como a difusão rápida e eficiente das tecnologias e conhecimentos gerados. Por um lado, porque supostamente possibilitam uma mais fácil e barata transferência dessas informações e conhecimentos. Por outro lado, porque a difusão dessas novas tecnologias viriam permitir e promover a intensificação das possibilidades de codificação dos conhecimentos, aproximando-os de uma mercadoria passível de ser apropriada, armazenada, memorizada, transacionada e transferida, além de poder ser reutilizada, reproduzida e licenciada ou vendida indefinidamente e a custos crescentemente mais reduzidos. Esse suposto tecno-globalismo, por sua vez, tornaria redundante e, no limite, descabida qualquer tentativa por parte dos governos nacionais ou locais em promover a geração doméstica de conhecimentos e o desenvolvimento sistemas de nacionais e locais de inovação.

Os dados e análises atualmente disponíveis revelam que apenas no caso da “exploração” de tecnologias pode-se falar em tendência à globalização. Realmente verifica-se que grande parte dos países vêm crescentemente consumindo o mesmo conjunto de bens, os quais apresentam semelhante (senão idêntico) grau de conteúdo tecnológico e são produzidos localmente ou importados. Tal conjunto inclui principalmente os denominados bens intermediários (máquinas, equipamentos e insumos industriais, etc.) e bens de consumo final, como por exemplo: eletrodomésticos (televisores, aparelhos de som, etc.), automóveis e até mesmo computadores e outros tão ou mais tecnologicamente sofisticados. Mesmo neste caso, evidentemente que o acesso a tais bens está longe de ser generalizado, restringindo-se às camadas sociais com maior poder aquisitivo em cada país.

Nos demais casos de suposta tendência a um tecno-globalismo – geração e realização de acordos de cooperação tecnológica – verifica-se uma marcante concentração e, em muitos casos, reconcentração, da produção de informações, conhecimentos e tecnologias considerados estratégicos em unidades e espaços econômicos bastante delimitados. A globalização tende a reforçar o caráter cumulativo das vantagens competitivas dos grandes conglomerados, cujo campo de atuação é cada vez mais global, mas cujas sedes e centros de decisão localizam-se em seus países de origem. Tais

organizações vêm instalando redes de informação mundiais internas por meio das quais podem articular as atividades de financiamento, administração, pesquisa e desenvolvimento (P&D), produção e *marketing* em escala global.

Esta reconcentração da geração de novos conhecimentos é inclusive vista como um meio de garantir, aos conglomerados econômicos dos países mais avançados, a apropriação dos resultados de seus elevados investimentos em P&D. Especialmente em conjunturas de grandes e profundas incertezas e transformações, como aquelas associadas à mudança de paradigma tecnológico, quando os regimes de apropriação são seriamente enfraquecidos, assim como o são as chamadas barreiras à entrada por parte de novos concorrentes, dando margem à abertura de “janelas de oportunidades”. E mais ainda quando, como é o caso atual, a geração e difusão de novos conhecimentos e inovações mostra-se fundamental para as estratégias competitivas públicas e privadas.

Assim, contrariamente à visão sobre uma pretensa internacionalização dos esforços e resultados do desenvolvimento científico e tecnológico, o padrão que se observa é o de uma concentração de tais atividades, com as articulações sendo efetuadas quase que exclusivamente entre os países (e segmentos sociais) tecnologicamente mais avançados. Dentro desta lógica, para um conjunto de autores, em oposição aos defensores da vertente do tecno-globalismo, a geração e difusão de conhecimentos e de inovações representa exatamente um dos casos de não-globalização.

Do mesmo modo, ainda que concordando que, com o desenvolvimento das novas tecnologias de informação e comunicação, realmente cresceram as possibilidades concretas da difusão de informações/conhecimento codificado à escala global, os argumentos que criticam as teses do tecno-globalismo chamam a atenção para o fato de que essas possibilidades não são distribuídas igualmente entre os diferentes grupos sociais, empresas, setores, países ou regiões do mundo. Além disso, o acesso a conhecimentos codificados não é suficiente para que um indivíduo, empresa, país ou região se adapte às novas condições técnicas e de evolução do conhecimento; em épocas em que as mudanças são muito rápidas, somente aqueles que estão envolvidos na criação do conhecimento dispõem de possibilidades reais de absorver e fazer uso deste maior acesso.

É portanto importante reiterar que a aquisição de tecnologia no exterior não substitui jamais esforços locais. Ao contrário, é necessário muito

conhecimento para poder interpretar a informação; selecionar, comprar (ou copiar), transformar e internalizar a tecnologia. Na realidade, mostra-se também bastante ingênuo pensar que alguma empresa estaria disposta a “transferir” ou compartilhar precisamente o conhecimento, isto é seu ativo mais estratégico e valioso. Nesse sentido – e conforme discutido acima considerando as pressões para sua privatização e controle do conhecimento – a idéia de que a tecnologia está se tornando uma mercadoria global vai de encontro à realidade e à razão.

Este texto visou refletir sobre os desafios e limites de se incluir dentre as prioridades da política de C,T&I brasileira o apoio à realização no país de atividades de P&D por parte de subsidiárias de EMs. No quadro de uma economia crescentemente globalizada e dentro do modelo de industrialização seguido pelo Brasil a realização de tais esforços deve ser vista no máximo como complementar ao desenvolvimento tecnológico de empresas nacionais e jamais o seu substituto. O uso de recursos públicos para subsidiar atividades as quais, argumentamos, serão aqui realizadas ou não, independentemente das políticas nacionais específicas para estimulá-las parece um contra-senso num país com tantas necessidades de desenvolvimento econômico e social.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. Empresas transnacionais e suas patentes no Brasil: resultados iniciais de uma investigação sobre a internacionalização de atividades tecnológicas. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 4, n. 2, 2000.
- BLANC, H.; SIERRA, C. The internationalisation of R&D by multinationals: a trade-off between external and internal proximity. *Cambridge Journal of Economics*, v. 23, p. 187-206, 1999.
- BROOKS, D. H.; FAN, E. X.; SUMULONG, L. R. Foreign direct investment in developing Asia: trends, effects and likely issues for the forthcoming WTO negotiations Manila: Asian Development Bank. Economics and Research Department, 2003. (ERD working paper, n. 38).
- CASSIOLATO, J. E., LASTRES, H. M. M. (Ed.). *Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais do Mercosul*. Brasília: IBICT, 1999.
- _____; _____. MACIEL, M. L. (Ed.). *Systems of innovation and development: evidence from Brazil*. Cheltenham: Elgar, 2003.
- GASSMANN, O.; ZEDTWITZ, M. von. New concepts and trends in international R&D organization. *Research Policy*, n. 28, p. 231–250, 1999.

- HIRATUKA, C. The role of transnational corporations in the Brazilian national system of innovation. *Texto para discussão, NEIT*, Campinas, SP, v. 1, n. 3, 2003.
- KLEVORICK, Levin; NELSON, R.; WINTER, S. On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities. *Research Policy*, n. 24, p. 185-205, 1995.
- LALL, S. The international allocation of research activity by U. S. multinationals. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, v. 41, p. 313-331, 1979.
- LANDEFELD, J. S.; KOZLOW, R. Globalisation and multinational companies: what are the questions, and how well are we doing in answering them?. In: CONFERENCE OF EUROPEAN STATISTICIANS, STATISTICAL COMMISSION AND ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, 2003, Genebra. [S. l. : s. n.], 2003.
- LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. (Org.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- _____; CASSIOLATO, J.; ARROIO, A. *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ/Contraponto, 2005.
- MATESCO, V. Comportamento tecnológico das empresas transnacionais em operação no Brasil. [S. l.]: Sobect, 2000.
- NARULA, R. Innovation systems and *inertia* in R&D location: Norwegian firms and the role of systemic lock-in. *Research Policy*, v. 31, p. 795-816, 2000.
- PATEL, P. Are large firms internationalising the generation of technology?: some new evidence. *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 43, p. 41-47, 1996.
- _____; PAVITT, K. Global corporations & national systems of innovation: who dominates whom? In: ARCHIBUGI, D.; HOWELLS, J.; MICHIE, J. (Ed.). *Innovation policy in a global economy*. Cambridge: Cambridge University, 1999.
- UNCTAD. *FDI policies for development: national and international perspectives: world investment report*, 2003. Genebra: United Nations, 2003
- _____. *Foreign direct investment and the challenge of development: world investment report*, 1999. Genebra: United Nations, 1999.
- _____. *Transnational corporations and export competitiveness: world investment report*, 2002. Genebra: United Nations, 2002.
- ZEDTWITZ, M. von.; GASSMANN, O. Market versus technology drive in R&D internationalization: four different patterns of managing research and development. *Research Policy*, n. 31, p. 569-588, 2002.
- ZANFEI, A. Transnational firms and the changing organisation of innovative activities. *Cambridge Journal of Economics*, v. 24, p. 515-42, 2000.

Programa Sul-Americano de Apoio às Atividades de Cooperação em Ciência e Tecnologia do Brasil com Países da América do Sul (Prosul)

*Lindolpho de Carvalho Dias**

Motivado pela decisão dos presidentes dos países da América do Sul, em sua reunião ocorrida em agosto de 2002, na cidade de Brasília, no sentido de se criar um Fundo Sul-Americano visando a cooperação científica e tecnológica na região, o governo do Brasil, por meio da Portaria nº 872, de 20 de dezembro de 2001, do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), criou o Programa Sul-Americano de Apoio às Atividades de Cooperação em Ciência e Tecnologia do Brasil com Países da América do Sul (Prosul).

O referido programa tem por objetivo apoiar atividades de cooperação em ciência e tecnologia (C&T) na América do Sul que contribuam, de forma sustentada, para o desenvolvimento científico e tecnológico da região, mediante a geração e apropriação de conhecimento e a elevação da capacidade tecnológica dos países, em temas selecionados por sua relevância estratégica e que levem à melhoria da qualidade de vida dos seus cidadãos. Esse apoio inclui atividades de identificação, prospecção e formulação de iniciativas conjuntas mediante encontros, seminários e outras atividades que favoreçam o contato e o intercâmbio de experiências da comunidade científica e tecnológica da região.

Destaca-se aqui que o Programa Sul-Americano visa essencialmente o desenvolvimento da cooperação entre instituições e grupos de pesquisa da América do Sul, por meio da mobilidade entre os cientistas envolvidos no processo. Nesse sentido, não se pretende financiar estruturas físicas ou a aquisição de equipamentos.

* Lindolpho de Carvalho Dias é presidente do Comitê Gestor do Programa Sul-Americano de Apoio às Atividades de Cooperação em Ciência e Tecnologia (Prosul).

Previu-se a implantação de um sistema flexível e expedito, cuja administração, no âmbito do MCT, ficou a cargo de um Comitê Gestor, apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), conforme estabelecido no Documento Básico Brasileiro, aprovado pela portaria acima mencionada (anexo 1).

Assim, o Comitê Gestor é o responsável pela supervisão e a coordenação superior do programa. É designado pelo Ministro da Ciência e Tecnologia e composto por representantes das comunidades científica, tecnológica e empresarial além de representantes da Secretaria Executiva do MCT, do CNPq, da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e do Ministério das Relações Exteriores (MRE). Cabe ao CNPq as atividades referentes ao apoio para escolha dos projetos a serem aprovados pelo Comitê Gestor e sua subsequente execução.

O MCT imediatamente designou os membros do Comitê Gestor (presentemente o Comitê Gestor está constituído conforme indicado no Anexo 2) e, ainda em 2001, colocou à disposição do programa uma verba orçamentária, no valor total de R\$ 1.635 milhão, dando início às suas atividades com a aprovação de nove projetos de cooperação e a implantação da secretaria do programa.

Durante o ano de 2002, contando com um orçamento de R\$ 1.200 milhão, o Comitê Gestor elaborou duas diretrizes de chamadas de projetos, a saber:

- Apoio a atividades de cooperação em C&T do Brasil com países da América do Sul;
- Ação induzida Brasil-Argentina.

O primeiro documento definiu ações visando “fomentar e apoiar o intercâmbio de alto nível, buscando identificar atividades conjuntas e incrementando a cooperação científica e tecnológica entre pesquisadores brasileiros e dos demais países sul-americanos”. Considerou-se as seguintes três modalidades de apoio, em que se exigia a participação de pesquisadores em C&T de pelo menos um país sul-americano, além do Brasil:

Tipo I – Missões identificadoras de atividades de cooperação

Tipo II – Apoio financeiro a eventos de C&T

Tipo III – Atividades de pesquisa conjunta em C&T

Quanto ao segundo documento, motivado pelo desejo de se dar de imediato um apoio aos pesquisadores argentinos, em um momento de dificuldades econômicas, teve por objetivo “fomentar e apoiar ações de pronta implantação visando o desenvolvimento da cooperação Brasil-Argentina em ciência e tecnologia”. Consideraram-se as seguintes modalidades de ações:

Ação I – Bolsa de professor visitante

Ação II – Bolsas de pós-doutorado e de doutorado sanduíche, no Brasil e na Argentina.

Para esses dois sub-programas foram feitas duas chamadas, em maio e julho de 2002, tendo havido uma grande demanda, tanto para projetos relativos ao programa de apoio a atividades de cooperação em C&T quanto para projetos relativos ao programa de ação induzida Brasil-Argentina.

Com relação ao primeiro dos sub-programas, apoio a atividades de cooperação em C&T, foram aprovados 47 projetos no valor total de R\$ 1 milhão e, para o subprograma de ação induzida, aprovaram-se 27 projetos no valor total de R\$ 400 mil. Além disto, destinou-se R\$ 140 mil para a Academia Brasileira de Ciências cobrir as despesas com pessoal sul-americano na reunião do *International Council of Scientific Organizations* (ICSU), e mais R\$ 60 mil para fazer face às despesas com a administração do programa.

Durante o primeiro semestre de 2003, as atividades do Prosul se concentraram no desenvolvimento dos projetos aprovados relativos às chamadas de maio e julho, que tiveram um reforço orçamentário de R\$ 400 mil, à conta do orçamento de 2003.

Uma vez definidos os valores orçamentários para 2003, num total de R\$ 3 milhões, e fixadas as diretrizes estabelecidas pelo novo governo, decidiu-se partir para uma revisão dos termos das chamadas originais. Tendo em vista a recuperação da situação econômica da Argentina resolveu-se dar por encerrado o subprograma “ação induzida Brasil-Argentina”.

Foram então elaboradas duas novas chamadas relativas a subprogramas sob os títulos:

1) Apoio a atividades de cooperação em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) e para eventos de ciência, tecnologia e inovação (C,T&I);

2) Apoio à formação de redes de projetos temáticos de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

A primeira dessas chamadas manteve o primeiro dos subprogramas iniciais, com ligeiras adaptações resultantes da experiência anterior. Considerou-se, além de se exigir a presença de, no mínimo, dois países além do Brasil, duas modalidades de apoio:

Tipo I – Apoio financeiro a atividades de cooperação em projetos de P,D&I;

Tipo II – Apoio financeiro a eventos de C,T&I.

O segundo documento visou o estímulo à formação de redes de instituições cooperando em temas relevantes de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Foi estabelecida a exigência de se contar com pelo menos dois países sul-americanos além do Brasil, tendo sido aprovadas 11 propostas de redes.

Em 2003, foram aprovados inicialmente 30 projetos remanescentes de 2002, correspondendo a uma chamada iniciada em setembro de 2002, no valor de R\$ 600 mil.

Relativamente às chamadas estabelecidas no início de 2003, acima mencionadas, foram aprovados 30 projetos de apoio a atividades de cooperação no valor de R\$ 920 mil e 11 redes de projetos temáticos no valor de R\$ 1 milhão. Além disto, graças a um crédito suplementar, foram destinados R\$ 250 mil para apoiar o Instituto de Matemática e Ciências Afins (Imca), com sede no Peru. Reservou-se R\$ 80 mil para atividades suplementares e administrativas para o início de 2004.

Para o ano de 2004 contou-se com um orçamento de R\$ 3 milhões, dos quais foram reservados R\$ 1 milhão para atender a projetos especiais de ações induzidas referentes a prioridades do Ministério da Ciência e

Tecnologia, e destinados R\$ 2 milhões para editais de chamadas de projetos, tendo sido preparados dois editais, cuja linha manteve a orientação daquela adotada em 2003, com o apoio a atividades de cooperação e eventos e também à formação de redes; para essa últimas passou-se a exigir a presença de, pelo menos, três países além do Brasil e de no mínimo seis instituições.

A análise de 130 propostas apresentadas levou o Comitê Gestor a aprovar 23 projetos relativos ao subprograma realização de eventos, no valor de R\$ 480 mil, 19 propostas referentes ao subprograma projetos conjuntos de pesquisas, no valor de R\$ 520 mil e 12 projetos referentes à formação de redes de projetos temáticos, no valor de R\$ 1 milhão. Todos esses projetos estão sendo implementados, tendo o repasse financeiro correspondente sido integralmente efetivado.

Posteriormente, foram acrescentados mais três projetos no valor total de R\$ 86 mil, resultante de sobras da reserva para os projetos especiais.

Em resumo, no período de 2001 até 2004, foram aprovados um total de 208 projetos, no valor total de R\$ 7.700 mil com a seguinte distribuição:

		Valor
Projetos iniciais	9	R\$ 1.755.000.00
Pesquisa conjunta	118	R\$ 2.576.000.00
Eventos	58	R\$ 1.369.000.00
Redes	23	R\$ 2.000.000.00

Relativamente a 2005 foi feita uma previsão orçamentária inicial de R\$ 3 milhões, cujas chamadas correspondentes estão sendo previstas para os últimos meses do primeiro semestre, devendo ser mantida a política adotada em 2004.

Dada a reação inicial extremamente favorável por parte das comunidades científicas dos diversos países ao Prosul, imagina-se que já se tem um ambiente propício para, em futuro não muito distante, iniciar os trabalhos de estruturação do Fundo Sul-Americano, que poderá sem dúvida vir a ter uma excelente interface com outros programas que já vêm sendo desenvolvidos, como, por exemplo, o Recyt e o Cyted.

É de se notar que até o presente momento o Prosul vem se desenvolvendo de modo bastante eficiente e com uma administração leve, cujo modelo poderia não só ser mantido, como servir de exemplo para os outros programas.

Neste sentido, destaca-se o fato de que o governo do Brasil, por meio do Ministério da Ciência e Tecnologia, tendo em vista o desempenho do Prosul, criou, em julho de 2004, um novo programa em bases semelhantes, visando o desenvolvimento da cooperação científico-tecnológica com países da África, batizado de Programa de Cooperação Temática em Matéria de Ciência e Tecnologia (Proáfrica), que se encontra em fase de implantação e cujo documento básico está no Anexo 3. Inicialmente as atividades deste programa deverão se concentrar na cooperação com os países africanos de língua portuguesa, especialmente, Angola, Moçambique e Cabo Verde

ANEXO 1

PORTARIA MCT Nº 872, DE 20.12.2001

O MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, no uso de suas atribuições, resolve:

Art. 1º Aprovar o Documento Básico Brasileiro para o Programa Sul-Americano de Apoio às Atividades de Cooperação em Ciência e Tecnologia.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

RONALDO MOTA SARDENBERG

Publicada no D.O.U. de 26.12.2001, Seção I, pág. 8.

PROSUL – PROGRAMA SUL-AMERICANO

1. Introdução – Instrumento Normativo

O Documento Básico Brasileiro do Programa Sul-Americano de Apoio às Atividades de Cooperação em Ciência e Tecnologia é transcrito a seguir.

2. Objetivo

O Prosul – Programa Sul-Americano de Apoio às Atividades de Cooperação em Ciência e Tecnologia tem por objetivo apoiar atividades de cooperação em ciência e tecnologia (C&T) na América do Sul que contribuam, de forma sustentada, para o desenvolvimento científico e tecnológico da região, mediante a geração e apropriação de conhecimento e a elevação da capacidade tecnológica dos países, em temas selecionados por sua relevância estratégica e que levem à melhoria da qualidade de vida dos seus cidadãos. Esse apoio inclui atividades de identificação, prospecção e formulação de iniciativas conjuntas mediante encontros, seminários e outras atividades que favoreçam o contato e o intercâmbio de experiências da comunidade científica e tecnológica da região.

Entre outros resultados, espera-se que a criação de uma plataforma comum de iniciativas regionais em C&T, apoiada pelo programa, venha a fortalecer eventuais projetos conjuntos de cooperação que possam, no futuro,

ser submetidos às instâncias nacionais e multilaterais de fomento, além de favorecer parcerias com as comunidades empresarial e industrial sul-americanas.

O Prosul estimulará iniciativas convergentes e contrapartidas dos demais países da região às atividades previstas, o que levará à adequação de sua organização institucional.

Os documentos normativos brasileiros do Prosul são o Documento Básico do Prosul e o Manual do Usuário do Prosul.

3. Histórico

O programa foi objeto de proposta brasileira apresentada na Reunião de Presidentes da América do Sul, realizada em 31 de agosto a 1 de setembro de 2000, no contexto da geração de um espaço integrado sul-americano na área de ciência, tecnologia e inovação, o qual foi contemplado na Lei Orçamentária sob a denominação “Desenvolvimento de Projetos Conjuntos de C&T entre o Brasil e os países da América do Sul”.

Em que pese a importância de iniciativas vigentes, o Prosul, ao aportar novos recursos para a região, vem ampliar a cooperação entre países da América do Sul para sua capacitação científica e tecnológica, por meio de mecanismos como:

- intensificação dos esforços cooperativos de pesquisa científica e tecnológica;
- a crescente articulação entre os organismos multilaterais e os projetos de cooperação que eventualmente apoiam.

O programa tem por objetivo dotar o sistema de ciência e tecnologia sul-americano de instrumento que permita a formulação de uma estratégia regional própria nesta área.

4. Estratégias – O programa deverá:

a) Promover a criação de mecanismos ágeis que identifiquem linhas de cooperação científica e tecnológica entre os países da América do Sul.

b) Estimular a contribuição dos demais países da região para o sucesso da cooperação regional.

c) Adotar modelo de gestão flexível e transparente para os clientes, de modo a atender com agilidade às suas necessidades.

d) Realizar ações coordenadas às iniciativas regionais já em curso, procurando formar parcerias com organismos internacionais para implementação de programas conjuntos de cooperação em ciência e tecnologia.

e) Favorecer ações ancoradas em centros de excelência.

f) Apoiar a mobilidade associada à estruturação de “projetos integrados”, de interesse de dois ou mais países, preferencialmente aqueles que promovam a articulação e a sinergia de iniciativas de cooperação na região.

g) Avaliar periodicamente suas ações por meio de auditorias científico-tecnológicas – e eventualmente econômicas – independentes, que subsidiarão o processo decisório do Fundo.

5. Modalidades de Fomento

5.1. Atividades continuadas de cooperação em C&T

- Missões exploratórias
- Realização de eventos
- Reuniões de trabalho/ elaboração de documentos
- Visitas técnicas
- Especialistas Visitantes
- Outras atividades pertinentes

5.2. Apoio a projetos cooperativos. Redes cooperativas. Realização de eventos

6. Resultados esperados

Com o objetivo último de melhorar a qualidade de vida na região e aumentar a competitividade das empresas sul-americanas, o Prosul deverá buscar os seguintes resultados imediatos:

- Identificação adequada de demandas e oportunidades de cooperação regional em C&T;
- Participação significativamente crescente do número de países e de recursos aplicados ao financiamento e à execução de atividades cooperativas de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico na região, apoiadas pelo Prosul;
- Aumento percentual no desenvolvimento de projetos cooperativos na América do Sul, apoiados pelo Prosul;
- Maior número de instituições beneficiadas na região;
- Maior e melhor capacitação de recursos humanos para a C&T da região.

7. Organização e competências– A estrutura do programa é composta por:

- Comitê Gestor do Prosul;
- Secretaria do Comitê Gestor;
- Agência de Implementação e Apoio (CNPq);
- Instituições Executoras.

7.1. Comitê Gestor do Prosul

As funções de supervisão e coordenação superior do programa serão exercidas por seu Comitê Gestor, criado por Portaria do Ministro da ciência e tecnologia, com as seguintes competências:

- decidir sobre a alocação de recursos e sua distribuição para atuar de forma integrada com outros programas nacionais e internacionais de apoio às atividades de cooperação internacional em ciência e tecnologia, bem como para atender à demanda específica do Prosul;

- aprovar e dar prioridade a propostas de atividades e projetos no âmbito do Prosul.
- aprovar parcerias institucionais e propor formas de operação cooperativa para implementação do Prosul;
- aprovar o Manual do Usuário e suas modificações, bem como sugerir eventuais emendas ao Documento Básico;
- coordenar o processo de avaliação e acompanhamento de atividades e projetos, que poderá incluir a nomeação de consultores “ad hoc” ou comitês assessores;
- acompanhar e avaliar a implementação do Prosul, em consonância com as estratégias definidas pelo Documento Básico, aprovando para tanto Planos Anuais e Relatórios de Desempenho;

7.1.1 O Presidente do Comitê Gestor poderá, em casos de urgência, tomar decisões *ad referendum* do Comitê.

7.1.2 Composição do Comitê Gestor:

a) Membros natos:

- Presidente do Conselho, indicado pelo MCT;
- Um representante da Assessoria de Cooperação Internacional do MCT, como substituto eventual do Presidente;
- Um representante da Diretoria do CNPq;
- Um representante da Diretoria da Finep;
- Um representante do MRE.

b) Representantes da comunidade científica, tecnológica e empresarial:

- Quatro membros da comunidade científica, tecnológica e empresarial, indicados pelo Ministro de C&T, com mandato de três anos.

7.2. Secretaria do Comitê Gestor – O Comitê Gestor contará com uma secretaria de apoio, subordinada ao presidente e encarregada de:

- apoiar ou atender diretamente o Presidente;
- secretariar o Comitê Gestor;
- fazer a interface do Comitê Gestor com o CNPq;
- tomar as medidas necessárias à viabilização das ações continuadas de cooperação.

7.3. Agência de implementação e apoio

A Agência de Implementação e Apoio às atividades aprovadas pelo Comitê Gestor do Prosul será o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que realizará as atividades que estiverem sob sua responsabilidade, em coordenação com a Secretaria do Comitê Gestor, de acordo com as seguintes competências:

- elaborar, em coordenação com a Assessoria de Cooperação Internacional do MCT os termos de referência para divulgação do programa;
- elaborar, em coordenação com a Assessoria de Cooperação Internacional do MCT o Manual do Usuário do Prosul;
- elaborar relatórios de demanda (projetos em carteira) para subsidiar a análise de projetos no âmbito do Comitê Gestor;
- apoiar a atividade de Avaliação e Acompanhamento;
- cumprir e fazer cumprir as decisões do Comitê Gestor do Prosul;
- repassar os recursos e viabilizar os projetos aprovados pelo Comitê Gestor;
- assistir às instituições executoras para elaboração de propostas e implementação dos projetos;
- submeter ao Comitê Gestor proposta de termos de referência para os variados formatos de chamada de projetos, em articulação com outras instituições nacionais de C&T e organismos internacionais;

- Manter o Comitê Gestor informado sobre o andamento de programas de cooperação internacional e seus respectivos recursos, com vistas a subsidiar a discussão do interesse de aplicar recursos do Prosul para apoiá-los.

7.4. Instituições executoras

- Instituições governamentais brasileiras e dos países sul-americanos;
- Instituições de ensino superior, institutos de pesquisa e desenvolvimento e organizações de cunho científico e tecnológico, públicos e privados, sem fins lucrativos dos países da América do Sul;
- Organismos, redes e consórcios multilaterais de cooperação científica e tecnológica, públicos e privados, sem fins lucrativos.

8. Avaliação e acompanhamento de atividades e projetos

As funções de avaliação e acompanhamento das atividades e projetos do Prosul serão exercidas por assessores *Ad Hoc* ou comitês assessores indicados pelo Comitê Gestor com o objetivo específico de:

- examinar no mérito o conjunto de projetos em carteira, com base nos relatórios de demanda elaborados pelo CNPq e pela Assessoria Internacional do MCT e recomendar para execução ao Comitê Gestor;
- realizar o acompanhamento e avaliação das atividades desenvolvidas.

As atividades de acompanhamento e avaliação serão implementadas de acordo com as normas estabelecidas pelo Comitê Gestor e constantes do Manual do Usuário.

Os processos de acompanhamento e avaliação do Prosul serão orientados para o seu planejamento e gestão estratégica, complementando as instruções a serem obtidas como resultado de estudos prospectivos para possibilitar intervenções recomendadas pela experiência no sentido de melhorar sua eficiência e aumentar sua eficácia.

9. Normas e procedimentos

As normas e procedimentos necessários à implementação do Prosul estão contidos no Manual do Usuário.

ANEXO 2

MEMBROS DO COMITÊ GESTOR DO PROSUL

Março de 2005

Lindolpho Carvalho Dias, Presidente;

Everton Frask Lucero, do MCT;

Maria Cláudia Diogo, do CNPq;

Fábio Celso de Macedo Soares Guimarães, da Finep;

Otávio Cardoso Alves Velho, Museu Nacional/UFRJ;

Walter Colli, do Departamento de Bioquímica/USP;

Jacob Palis Júnior, do Instituto de Matemática Pura e Aplicada – IMPA;

Marcos José Marques, do Instituto Nacional de Eficiência Energética – INEE;

Obs. O MRE está em fase de indicação de novo representante.

ANEXO 3

PRÓ ÁFRICA

GABINETE DO MINISTRO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

PORTARIA Nº 363, DE 22 DE JULHO DE 2004

O Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, no uso de suas atribuições, e

considerando o que consta da Declaração Final da II Reunião Ministerial de ciência e tecnologia da comunidade dos países de língua portuguesa, considerando os Programas de Trabalho firmados em 2003 entre Brasil e Angola e Brasil e Moçambique,

considerando o Memorando de Entendimento entre Brasil e Moçambique sobre Tecnologias da Informação e Comunicação, resolve:

Art. 1º Aprovar o anexo documento básico brasileiro para o Programa de Cooperação Temática em matéria de Ciência e Tecnologia (Proáfrica).

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

EDUARDO CAMPOS

ANEXO

PROÁFRICA – PROGRAMA DE COOPERAÇÃO TEMÁTICA EM MATÉRIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

1. Introdução – Instrumento Normativo

O Documento Básico Brasileiro do Proáfrica é transcrito

a seguir:

2. Objetivo

O Proáfrica tem por objetivo contribuir para a elevação da capacidade científico-tecnológica dos países africanos, por meio do financiamento da mobilidade de cientistas e pesquisadores com atuação em projetos nas áreas selecionadas por sua relevância estratégica e interesse prioritário para a cooperação científico-tecnológica.

Entre outros resultados, espera-se que a criação de uma plataforma comum de iniciativas regionais em C&T, apoiada pelo programa, venha a fortalecer eventuais projetos conjuntos de cooperação que possam, no futuro, ser submetidos às instâncias nacionais e multilaterais de fomento, além de favorecer parcerias com as comunidades empresarial e industrial sul-americanas. O Proáfrica estimulará iniciativas convergentes e contrapartidas dos demais países da região às atividades previstas, o que levará à adequação de sua organização institucional.

Os documentos normativos brasileiros do Proáfrica são: o Documento Básico do Proáfrica, a Declaração Final da II Reunião Ministerial de ciência e tecnologia dos países da comunidade dos países de língua portuguesa e o Manual do Usuário do Proáfrica

3. Histórico

O programa foi objeto de proposta brasileira apresentada na II Reunião Ministerial de ciência e tecnologia dos países da comunidade dos países de língua portuguesa, realizada em 5 de dezembro de 2003, na cidade do Rio de Janeiro. Em que pese a importância de iniciativas vigentes, o Proáfrica, ao aportar novos recursos para a região, vem ampliar a cooperação entre os

países signatários para sua capacitação científica e tecnológica, por meio de mecanismos como:

- intensificação dos esforços cooperativos de pesquisa científica e tecnológica;
- a crescente articulação entre os organismos multilaterais e os projetos de cooperação que eventualmente apoiam;

O programa tem por objetivo dotar o sistema de ciência e tecnologia de instrumento que permita a Formulação de uma estratégia regional própria nesta área.

4. Estratégias

O programa deverá:

a) promover a criação de mecanismos ágeis que identifiquem linhas de cooperação científica e tecnológica, principalmente no que respeita as ciências humanas e sociais, em especial estudos sobre Estados Nacionais, Políticas Públicas, Relações de Poder, Estudo de Comunidades, Planejamento Econômico, Religiosidade, Laços de Identidade, Línguas e Multiculturalidade;

b) elaborar programas e projetos nacionais na área de ciência e tecnologia; e

c) promover o desenvolvimento na área de recursos hídricos, mineração e petróleo, saúde, com especial enfoque as doenças tropicais, aquacultura e biotecnologia.

5. Modalidades de fomento

5.1 Atividades continuadas de cooperação em C&T

- Missões exploratórias
- Realização de eventos
- Reuniões de trabalho/elaboração de documentos

- Visitas técnicas
- Especialistas Visitantes
- Outras atividades pertinentes

5.2 Apoio a projetos cooperativos

- Redes Cooperativas
- Realização de eventos

6. Resultados esperados

Com o objetivo último de melhorar a qualidade de vida na região e aumentar a competitividade das empresas africanas, o Proáfrica deverá buscar os seguintes resultados imediatos:

- Identificação adequada de demandas e oportunidades de cooperação regional em C&T;
- Participação significativamente crescente do número de países e de recursos aplicados ao financiamento e à execução de atividades cooperativas de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico nas regiões apoiadas pelo Proáfrica;
- Aumento percentual no desenvolvimento de projetos cooperativos, apoiados pelo Proáfrica;
- Maior número de instituições beneficiadas nas regiões;
- Maior e melhor capacitação de recursos humanos para a C&T das regiões.

7. Organização e competências

A estrutura do programa é composta por:

- Comitê Gestor do Proáfrica;
- Secretaria do Comitê Gestor;
- Agência de Implementação e Apoio (CNPq);
- Instituições Executoras.

7.1. Comitê gestor do Proáfrica

As funções de supervisão e coordenação superior do programa serão exercidas por seu Comitê Gestor, criado por Portaria do Ministro da Ciência e Tecnologia, com as seguintes competências:

- decidir sobre a alocação de recursos e sua distribuição para atuar de forma integrada com outros programas nacionais e internacionais de apoio às atividades de cooperação internacional em ciência e tecnologia, bem como para atender à demanda específica do Proáfrica;
- aprovar e dar prioridade a propostas de atividades e projetos no âmbito do Proáfrica.
- aprovar parcerias institucionais e propor formas de operação cooperativa para implementação do Proáfrica;
- aprovar o Manual do Usuário e suas modificações, bem como sugerir eventuais emendas ao Documento Básico;
- coordenar o processo de avaliação e acompanhamento de atividades e projetos, que poderá incluir a nomeação de consultores “ad hoc” ou comitês assessores;
- acompanhar e avaliar a implementação do Proáfrica, em consonância com as estratégias definidas pelo Documento Básico, aprovando para tanto Planos Anuais e Relatórios de Desempenho;

7.1.1 O Presidente do Comitê Gestor poderá, em casos de urgência, tomar decisões *ad referendum* do Comitê..

7.1.2 Composição do Comitê Gestor:

a) Membros natos:

- Presidente do Conselho, indicado pelo MCT;
- Um representante da Assessoria de Cooperação Internacional do MCT, como substituto eventual do Presidente;

- Um representante da Diretoria do CNPq;
- Um representante da Diretoria da Finep;
- Um representante do MRE.

b) Representantes da comunidade científica, tecnológica e empresarial:

- Quatro membros da comunidade científica, tecnológica e empresarial, indicados pelo Ministro de C&T, com mandato de três anos.

7.2. Secretaria do Comitê Gestor

O Comitê Gestor contará com uma Secretaria de Apoio, subordinada ao Presidente e encarregada de:

- apoiar ou atender diretamente o Presidente;
- secretariar o Comitê Gestor;
- fazer a interface do Comitê Gestor com o CNPq;
- tomar as medidas necessárias à viabilização das ações continuadas de cooperação.

7.3. Agência de implementação e apoio

A Agência de Implementação e Apoio às atividades aprovadas pelo Comitê Gestor do Proáfrica será o CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, que realizará as atividades que estiverem sob sua responsabilidade, em coordenação com a Secretaria do Comitê Gestor, de acordo com as seguintes competências:

- elaborar, em coordenação com a Assessoria de Cooperação Internacional do MCT os termos de referência para divulgação do programa;
- elaborar, em coordenação com a Assessoria de Cooperação Internacional do MCT o Manual do Usuário do Proáfrica;
- elaborar relatórios de demanda (projetos em carteira) para subsidiar a análise de projetos no âmbito do Comitê Gestor;

- apoiar a atividade de Avaliação e Acompanhamento;
- cumprir e fazer cumprir as decisões do Comitê Gestor do Proáfrica;
- repassar os recursos e viabilizar os projetos aprovados pelo Comitê Gestor;
- assistir às instituições executoras para elaboração de propostas e implementação dos projetos;
- submeter ao Comitê Gestor proposta de termos de referência para os variados formatos de chamada de projetos, em articulação com outras instituições nacionais de C&T e organismos internacionais.
- Manter o Comitê Gestor informado sobre o andamento de programas de cooperação internacional e seus respectivos recursos, com vistas a subsidiar a discussão do interesse de aplicar recursos do Proáfrica para apoiá-los.

7.4. Instituições executoras

- Instituições governamentais brasileiras e dos demais países signatários;
- Instituições de ensino superior, institutos de pesquisa e desenvolvimento e organizações de cunho científico e tecnológico, públicos e privados, sem fins lucrativos dos signatários;
- Organismos, redes e consórcios multilaterais de cooperação científica e tecnológica, públicos e privados, sem fins lucrativos.

8. Avaliação e acompanhamento de atividades e projetos

As funções de avaliação e acompanhamento das atividades e projetos do Proáfrica serão exercidas por assessores Ad Hoc ou comitês assessores indicados pelo Comitê Gestor com o objetivo específico de:

- examinar no mérito o conjunto de projetos em carteira, com base nos relatórios de demanda elaborados pelo CNPq e pela Assessoria Internacional do MCT e recomendar para execução ao Comitê Gestor;
- realizar o acompanhamento e avaliação das atividades desenvolvidas.

As atividades de acompanhamento e avaliação serão implementadas de acordo com as normas estabelecidas pelo Comitê Gestor e constantes do Manual do Usuário.

Os processos de acompanhamento e avaliação do Proáfrica serão orientados para o seu planejamento e gestão estratégica, complementando as instruções a serem obtidas como resultado de estudos prospectivos para possibilitar intervenções recomendadas pela experiência no sentido de melhorar sua eficiência e aumentar sua eficácia.

9. Normas e procedimentos

As normas e procedimentos necessários à implementação do Proáfrica estão contidos no Manual do Usuário.

Inserção de empresas brasileiras agregadoras de tecnologia no cenário internacional

*Luiz Awazu Pereira da Silva**
*Henri Eduard Stupakoff Kistler***
*Jefferson Chaves Boechat****

Este artigo analisa as mudanças recentes do desempenho exportador brasileiro em geral e de suas empresas, em particular, colocando-o na perspectiva de consolidação da estabilidade macroeconômica doméstica que proporcionou uma alteração durável do ambiente de negócios (*investment climate*) no Brasil, inserindo alguns setores brasileiros como agregadores de tecnologia no cenário mundial. Essa melhoria no horizonte de planejamento dada ao empreendedor nacional favorece as decisões de investimento e, em particular, aquelas com maior incertezas de retorno na área de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Aliada a outras reformas em curso nas áreas tributária, do gasto público, da previdência e do incentivo a políticas focadas na esfera industrial e tecnológica, esse quadro aponta para uma tendência de manutenção da solidez de nossas contas externas e de ampliação da inserção internacional de empresas brasileiras, tanto em termos de mercados como de produtos. Complementa este artigo uma breve visão da evolução teórica sobre a capacitação tecnológica e da relação entre os ambientes macroeconômicos, estrutural de tecnologia e de desenvolvimento humano. Mesmo com muito ainda a fazer, estamos caminhando na direção correta.

* Luiz Awazu Pereira da Silva é secretário de Assuntos Internacionais do Ministério das Fazenda.

** Henri Eduard Stupakoff Kistler é assessor da Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério da Fazenda.

*** Jefferson Chaves Boechat é especialista em políticas e gestão governamental.

1. MUDANÇAS RECENTES DA INSERÇÃO DO BRASIL NO COMÉRCIO INTERNACIONAL E EXEMPLOS DE SUCESSO DE EMPRESAS NACIONAIS

Estamos observando uma melhora significativa da inserção de empresas brasileiras no comércio internacional. Esse progresso é uma das causas tanto da mudança marcante de patamar das exportações brasileiras, como de sua diversificação em termos de produto e de mercado e de sua robustez diante de flutuações significativas da demanda global e das taxas reais de câmbio.

O comércio exterior de bens de maior valor agregado não costumava ter um papel preponderante na economia brasileira. Tampouco representava o mercado externo o elemento central nas decisões estratégicas da maioria das empresas. Uma das medidas de inserção de um país no comércio internacional, por exemplo, a corrente de comércio (importações + exportações/PIB), que já esteve no patamar de 20% no começo dos anos 50, foi reduzindo-se para um patamar de 10-11%, nos anos 60, e tinha peculiaridades: traduzia surtos de exportação de *commodities* – era fruto de oportunismo empresarial, isto é, tentava apenas compensar as oscilações para baixo do ciclo econômico doméstico e, por isso mesmo, apresentava uma volatilidade maior (ver figura 1).

Diferentemente de países pequenos que historicamente basearam sua estratégia de crescimento no comércio internacional, como muitos países europeus – a Holanda, por exemplo, e, mais recentemente, os chamados “tigres asiáticos” (Cingapura, Tailândia, Malásia, Coréia do Sul, etc.), o nosso país manteve durante um bom período uma estratégia “desenvolvimentista” comum a muitos países de tamanho continental, como Índia, China, Rússia, Estados Unidos, etc., cujas características eram de primeiro utilizar as economias de escala intrínsecas a um mercado interno potencialmente amplo e ainda inexplorado, e a grande disponibilidade de riquezas naturais diversas e o reconhecimento das limitações de uma posição geográfica fora da principal rota de comércio.

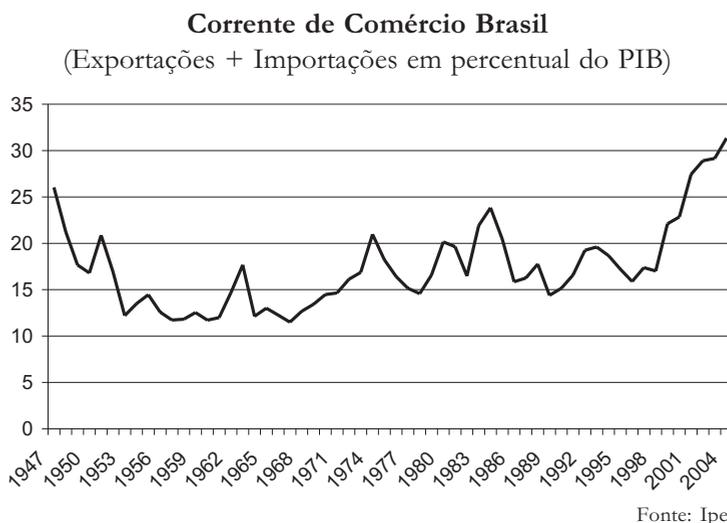


Figura 1. Brasil, mudança de patamar no nível de corrente de comércio.

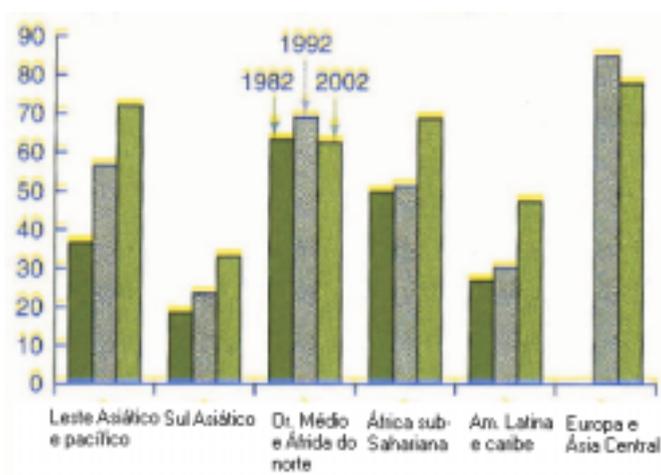


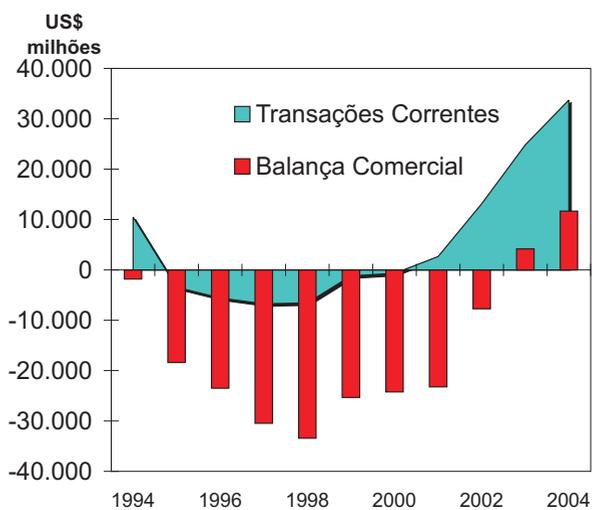
Figura 2. Importações e exportações (importações+exportações/PIB) no mundo.

Sem querer aqui aprofundar a discussão sobre “estratégias de desenvolvimento” em geral, e as diferenças complexas – que não se limitam ao comércio – entre as estratégias *outward looking* e *inward looking*, asiáticas, européias ou latino-americanas, houve uma mudança fundamental no século XX, principalmente no seu final, com a revolução das telecomunicações e das tecnologias de informação a ampliação das redes de transporte terrestre

interconectadas (rodoviária, ferroviária, aquaviária, etc.), e a revolução no sistema de fretes. Sob esse último aspecto, destaque-se a redução gradativa do custo do frete aéreo (de 11% em 1972 para 7% em 1998, *ad valorem*), assim como a redução relativa do frete marítimo¹ de longa distância (5% *ad valorem* em 1998) frente ao de curta distância (4% *ad valorem* em 1998), pela introdução de navios maiores, mais rápidos (fundamental para o modelo empresarial dominante que busca redução do tempo de produção e armazenagem) empresas e introdução dos *containers* (Hummel, 1999). Isso possibilitou o surgimento e/ou a consolidação de cadeias produtivas globais. Beneficiar-se dessas vantagens, fazer parte do novo mundo globalizado e sair do isolamento tornou-se condição de sobrevivência econômica, tanto para os antigos países comunistas como para os países emergentes que ainda não tinham uma boa inserção internacional. Os ganhos econômicos de tal estratégia verificaram-se muito superiores aos ganhos potenciais de economias de escala de grandes mercados protegidos. As figuras 1 e 2 dão idéia de como nos anos 90 saímos de um patamar da ordem de 15% da corrente de comércio exterior em relação ao nosso PIB para os atuais 31.3%, em 2004. Vale ressaltar que somente em 2004 o volume de nossas exportações cresceu 32% em relação a 2003.

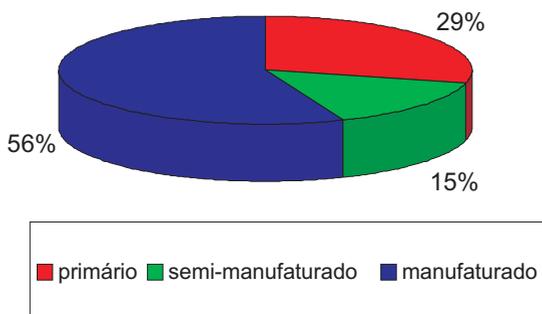
O Brasil, como outros países continentais, entendeu a importância fundamental dessa mudança tecnológica. Isso se traduziu no foco maior no mercado externo e o crescimento das exportações, que recentemente atingiram a marca histórica dos US\$ 100 bilhões. Esse crescimento não foi só quantitativo, mas, também, qualitativo: nossa pauta de exportações foi diversificada, tanto no que se refere a produtos, como aos mercados. Com isso, exportamos hoje cerca de 25% do total para a União Européia, 21% para os Estados Unidos, 8% para o Mercosul – número este que já chegou a 17% em 1998 –, 6% para a China e os demais 40% para os outros mercados. A diversificação da pauta implica a venda de produtos de maior valor agregado, como aviões, mas ainda estamos fortemente dependentes da exportação de commodities agrícolas, particularmente, para a União Européia, apesar das barreiras comerciais ainda existentes. E vale lembrar que mesmo no *agrobusiness* existem ganhos de produtividade derivados do desenvolvimento tecnológico: uso de sementes mais resistentes, mecanização agrícola, uso intensivo do solo são alguns dos exemplos.

¹ Ainda que na realidade o preço do frete marítimo oscile muito, oscilação esta baseada principalmente no preço do petróleo (Hummels, 1999).



Fonte: Bacen

Figura 3. Brasil, mudança de patamar no nível de exportações e conta corrente.

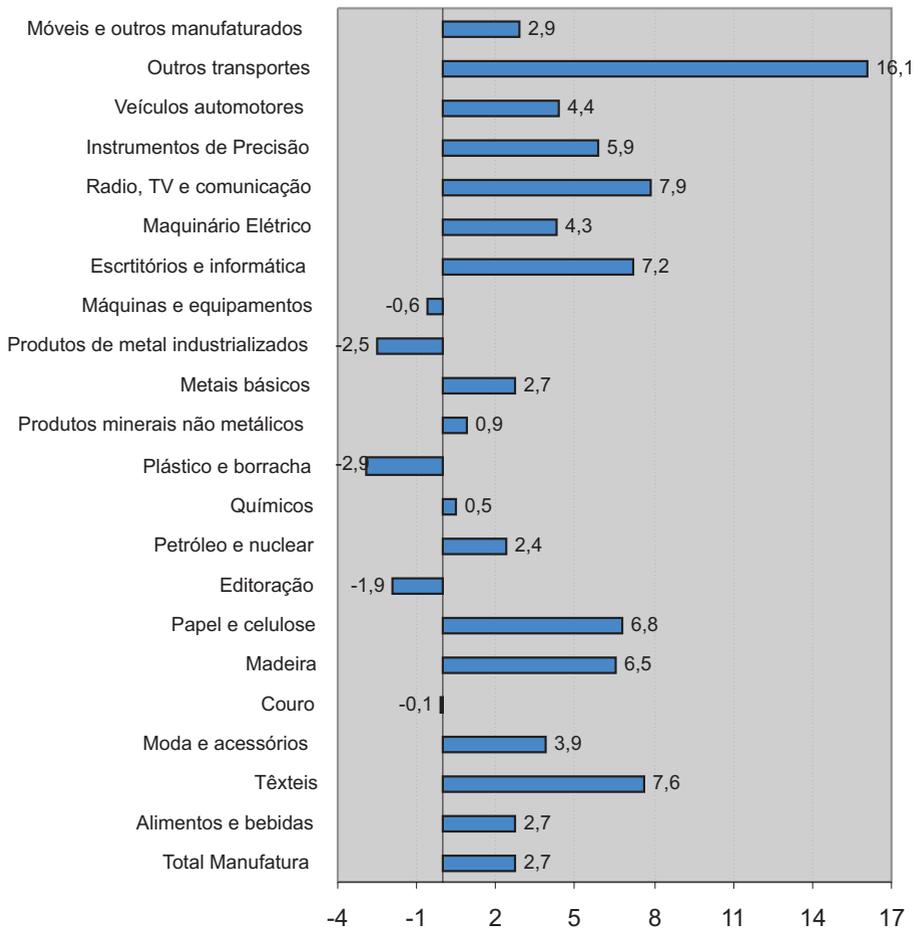


Fonte: MDIC

Figura 4. Diversificação das exportações por produto.

Assim como ocorreu em muitos países asiáticos, pode observar-se no Brasil uma concomitância entre o aumento da inserção comercial global e os ganhos de produtividade no setor industrial. Assim, diversificação de produtos e de regiões e ganhos de produtividade compõem um tripé altamente positivo para dar ao Brasil as condições de um crescimento sustentável e uma maior inserção nos mercados globais. Em particular, a confirmação de ganhos de produtividade na indústria é fundamental para a expectativa de que oscilações de preços e demanda global nos afetem relativamente menos do que quando

éramos apenas exportadores de produtos primários. Um estudo de Mesquita Moreira e Lopez Cordova (2003) mede os ganhos de produtividade sob o conceito de Produtividade Total dos Fatores (*Total Factor Productivity*-TFP, em inglês). Esse estudo demonstra que nos anos 90 os grandes países latino-americanos como o Brasil obtiveram ganhos em produtividade maiores, em termos relativos, do que os norte-americanos. A Figura 5 demonstra esses ganhos para o Brasil nos setores industriais, salientando-se o setor “outros transportes” onde está o nosso setor aeronáutico:



Fonte: Mesquita e Córdova (2003)

Figura 5a. Ganhos de produtividade médios (TFP) para o Brasil entre 1996 e 2000.

O que é ainda mais importante é comparar a TFP dentro do mesmo setor industrial, entre firmas que estão inseridas de forma predominante no comércio internacional, ou não (ver Figura 5b). Enquanto a TFP média da indústria entre 1996-2000 era de 2.8%, a mesma TFP para firmas expostas à competição internacional foi de 3.8% e a das firmas mais voltadas para a produção doméstica, de 1.5% – uma diferença de 169%. Em outras palavras, firmas inseridas no comércio internacional são 1.7 vezes mais produtivas do que as que trabalham apenas com a economia doméstica. É claro que essas medidas sofrem de imperfeições, já que a produção nunca é totalmente direcionada. Mas a evidência empírica é observada em muitos países com regularidade e tem sua explicação intuitiva: para competir no mercado global é necessário mais do que mão de obra barata. É preciso qualidade, regularidade nas entregas, etc., o que demanda investimentos em logística, tecnologia, etc., para poder sempre estar à altura da competição.

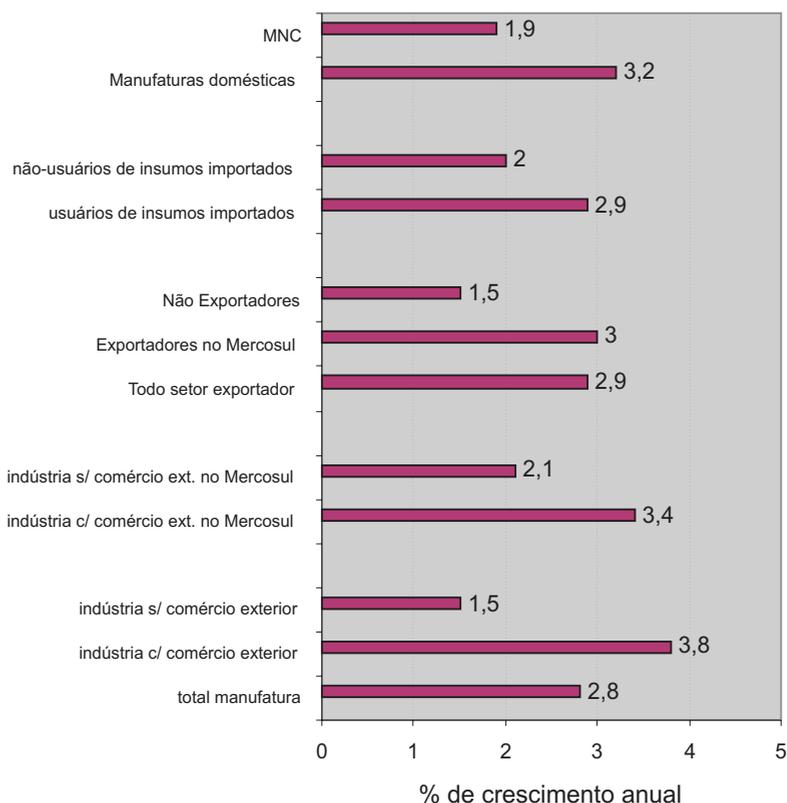


Figura 5b. Ganhos de produtividade média (TFP) para as firmas exportadoras/importadoras ou não, no Brasil, entre 1996 e 2000

Dado esse arcabouço macroeconômico, o que acontece em nível microeconômico ou empresarial? Neste trabalho, obviamente não temos a pretensão de ser exaustivos em tentar listar todas as empresas e casos de sucesso empresarial brasileiro². Todavia, os exemplos a seguir servem para termos uma idéia do que já foi alcançado e em que setores:

SOFTWARE: empresas de celular em Manaus estão investindo em desenvolvimento de *software* e tecnologia de comando de voz para serem exportados de forma embarcada nos aparelhos. Isso ocorre com a Siemens, Motorola e Nokia. Adicionalmente, empresas de *software* do Brasil, como Microsiga e Procwork, focadas em gestão de médias empresas e em aplicativos específicos estão em forte internacionalização. Outro exemplo é o *software* brasileiro que faz a gestão da logística operacional do Canal do Panamá que é proprietário da empresa Pargon, vencedora da licitação internacional.

AUTOMAÇÃO BANCÁRIA: Temos um nível de automação de excelência mundial e nosso setor de tecnologia de informatização bancária exporta serviços com certa intensidade. Nossa taxa de automação bancária é das mais altas do mundo;

ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO: de fato, concentram-se cada vez mais no desenvolvimento de projeto e tecnologia de gestão de mega contratos. A estimativa é que exportam cerca de US\$ 3 bi/ano. Ao exportarem esses serviços, levam consigo maquinário, bens e equipamentos brasileiros. Em menor escala, estamos exportando para a América Central tecnologia de engenharia ambiental.

INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA: além de fazer parte da cadeia produtiva mundial das grandes montadoras, exportando componentes específicos para automóveis mundiais, há fornecedores nacionais de excelência em autopeças. O desenvolvimento de motores híbridos álcool/gasolina é outro exemplo da excelência do setor. Começa-se também a entrar em áreas mais avançadas como o *design*: o Ecosport é um exemplo de carro totalmente desenvolvido no Brasil que tem sido exportado.

SETOR AEROESPACIAL: A Embraer está se posicionando como o maior exportador individual brasileiro, líder no segmento mundial de aviões médios.

² Os autores agradecem ao consultor Ricardo Sennes pelas contribuições nessa seção.

Vale chamar a atenção que o salto da Embraer se deu quando se decidiu apostar em um novo projeto (concepção, *design* e engenharia) que não fosse a mera miniaturização dos aviões de grande porte.

MINERAÇÃO: Além da Vale do rio Doce, que agora se firma como operadora logística internacional, a CBMM, empresa nacional que produz Nióbio (mineral raro) entendeu, nos anos 80, que, ou investia em novas tecnologias de uso desse metal, ou o seu mercado tradicional (liga para fabricação do aço) seria sufocado. Abriu três centros de inteligência: EUA, Alemanha e Japão e financia desde então, bolsas de estudo no mundo inteiro para doutorados e pesquisas no setor. Hoje o nióbio é usado em placas eletrônicas, aparelhos celulares e equipamentos domésticos.

AGROPECUÁRIA: várias espécies de soja, laranja, milho, algodão, forrageiras, cana de açúcar, e outras culturas usam biotecnologia nacional, frutos de parcerias da Embrapa, e estão na base da revolução agrícola brasileira. Mais recentemente o Brasil participou do projeto Genoma, em parte, com base nesta tecnologia acumulada.

PETRÓLEO: O Centro de Pesquisas da Petrobrás (Cenpes), localizado no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro, é um dos raros casos bem-sucedidos de integração empresa-universidade. O Brasil é líder mundial de prospecção de petróleo em águas profundas.

A seguir procuraremos avaliar as condições necessárias para o surgimento do sucesso no desenvolvimento tecnológico e humano de um país, primeiramente sob o ponto de vista teórico, em seguida, segundo o esquema de tripé, dos ambientes macroeconômico, institucional e tecnológico *per se*, e, finalmente, a inter-relação entre o desenvolvimento tecnológico e humano.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA: A EVOLUÇÃO DOS PARADIGMAS SOBRE PRODUTIVIDADE E CRESCIMENTO

A capacidade empresarial de investir depende, antes que nada, da percepção da estabilidade macroeconômica no seu país e no resto do mundo. Mas por que investir em determinada tecnologia? Qual seria a melhor combinação entre máquinas e trabalhadores, entre equipamentos sofisticados

e engenheiros, etc? É possível incentivar as decisões privadas através de políticas públicas? Isso tem, ou não, um impacto positivo? Isso é, ou não, administrável fiscalmente dados o custo, o tamanho e a perenidade de tais incentivos? Será que os incentivos que favorecem a pesquisa, a alta tecnologia, etc., sempre conseguem atingir o seu propósito, ou podem ter um nível implícito de erro que não compense a sua implementação? Para países em desenvolvimento, essas foram, desde os anos 50, questões de difícil resposta.

Primeiro, era preciso que a teoria econômica entendesse o papel mais amplo das intervenções públicas – e, como consequência, o papel do Estado – no crescimento econômico; uma das questões essenciais girava em torno da compreensão da relação entre crescimento e produtividade. Sinteticamente, podemos dizer que houve uma evolução de paradigmas (para usar a linguagem epistemológica de Kuhn) que podemos retratar, grosso modo, da seguinte forma dentro de cada década desde 1950 até hoje (figura 6):

Na “visão heróica do desenvolvimento” dos anos 50/60, o crescimento é um processo que se dá através da acumulação de capital, usando-se, quando necessário, poupança externa, e absorção de tecnologia. Essa visão era baseada no modelo teórico neoclássico do crescimento (Swan-Solow, 1956) onde a produtividade TFP/tecnologia é o que explica a maior parte do crescimento do produto – além da acumulação de fatores de produção. Mas esta, todavia, permanecia exógena, ou seja, “inexplicada”. Como nesse período havia também a preocupação com o desequilíbrio entre o nível necessário de investimento e a capacidade de financiamento dos países em desenvolvimento – o famoso *gap* de financiamento dos modelos de Polak (1957), Chenery e Strout (1966), muito usados pelo FMI e Banco Mundial, dominavam na literatura as estratégias de substituição de importações visando controlar os déficits em conta corrente³. Além disso, havia a confiança no papel da intervenção pública, via planejamento central, controles de preços, etc. Uma boa parte dessa confiança vinha do sucesso inegável das políticas intervencionistas implementadas pela Europa e pelos EUA para sair da Grande Depressão. Essa ótica também prevaleceu, e teve

³ Vale lembrar que a substituição de importações era possível nestas décadas, pois os bens de maior valor agregados como automóveis possuíam muito menos componentes do que hoje, e com as barreiras tarifárias, posteriormente reduzidas pelas sucessivas rodadas do Gatt (hoje OMC) era possível produzir com eficiência relativa, uma vez absorvida a tecnologia. Não obstante, o tamanho do país importava, pois haveria ganhos de escala com maiores consumidores nacionais.

êxito, na expansão da produção durante a Segunda Grande Guerra e no sucesso da reconstrução da Europa e do Japão. No que diz respeito à produtividade e tecnologia (a parte “inexplicada” dos modelos de crescimento neoclássicos), a literatura desenvolveu uma série de maneiras de incorporá-la ao desempenho dos fatores de produção (à la Harrod, Solow ou Hicks) segundo fossem afetados o fator capital, trabalho ou ambos. Numa forma mais poética e aplicada ao comércio internacional, vale ressaltar o famoso ciclo de Vernon [1966] onde carros tecnologicamente sofisticados eram repassados dos EUA, descendo por revendas sucessivas até chegar a Terra do Fogo, e o modelo dos “Gansos Voadores” (Akamatsu, 1962), baseado na imagem da formação em vôo em Λ desses animais, no qual a transferência de tecnologia ia do país mais avançado, o “ganso líder”, no caso o Japão, produzindo bens de tecnologia cada vez mais avançada e repassando para um dos vizinhos de trás, da sua periferia, a antiga produção (de menor ganho marginal e tecnologia mais obsoleta).

O “Consenso de Washington” nos anos 70-80 sistematizou, de maneira que, ironicamente, iria simbolizar – o que não era a intenção inicial de Williamson (1991) – apenas as políticas de ajuste fiscal, dada a constatação de desperdícios enormes da intervenção direta do setor público na economia. O que havia de boas intenções no “desenvolvimentismo” perdeu-se com a consolidação de corporativismos e corrupção. Inevitavelmente, o tamanho e a automaticidade das intervenções com custo fiscal e o financiamento externo garantido pelo Estado desembocaram em crises da dívida pública e desequilíbrios macroeconômicos significativos que acabaram por desencadear episódios de hiper-inflação em muitos países em desenvolvimento, esta uma das piores ameaças ao investimento de longo prazo pela incerteza que a ausência de referências traz para o investidor. O “consenso”, neste sentido estrito, quase “bom senso”, constatou a necessidade de redução do custo social da intervenção do Estado na economia e mudou o tipo de política padrão dos países em desenvolvimento (e, talvez, por motivos de caráter político, exacerbou também o debate) por meio da liberalização comercial, das privatizações e do respeito aos equilíbrios macroeconômicos. Mas esse debate também produziu uma nova maneira de se pensar o crescimento econômico focando-se no papel do “conhecimento” (*knowledge*), questão já levantada por Arrow (1962) a respeito do papel do “aprendizado” (*learning-by-doing*) na explicação (endógena) da produtividade.

Os modelos de “crescimento endógeno” dos anos 80-90 com as contribuições de Romer (1986, 1990) e depois Mankiw, Romer e Weil [1992] mudaram a visão sobre o crescimento econômico. Contrastando com a teoria neoclássica onde a acumulação de capital só aumenta o nível do produto, mas não a sua taxa de crescimento de longo prazo, dada a hipótese de rendimentos decrescentes do fator capital, a teoria do crescimento endógeno assume que o investimento pode ter retornos não-decrescentes e/ou que parte do produto pode ser usado em atividades que aumentem a produtividade (TFP), influenciando assim sobre a taxa de crescimento de maneira “endógena”. Nesse enfoque a produção do conhecimento (tecnologia) assume papel fundamental. A produção da tecnologia (conhecimento) pode vir de vários canais e manifestar-se em várias estratégias. Ela pode vir, por exemplo, do *learning-by-doing* nas atividades de produção, e/ou do esforço na educação e no incentivo à pesquisa aplicada, e/ou da engenharia reversa de tecnologia importada dos “países avançados”, e/ou da “osmose” com a inserção internacional, e/ou do Investimento Direto Estrangeiro ou IDE. Os novos modelos com esse novel papel atribuído ao “capital humano” são capazes de explicar melhor uma observação empírica que não era possível modelar anteriormente: as diferenças da renda *per capita* no “mundo globalizado”. Assim, pequenas diferenças no percentual de investimento entre capital físico e humano passaram a explicar diferenças significativas de renda *per capita*. Nesse enfoque, focalizava-se melhor o papel das intervenções públicas e uma complementaridade entre o “mercado” e o “Estado” de maneira muito mais pragmática.

Faltava, então, explicar por que em certos países o modelo dava certo e em outros, não. O *eureka* foi mostrar que as arquiteturas institucionais eram fundamentais para dar-se um processo virtuoso, agregador, de acumulação do capital e de criação e boa utilização do capital humano (educação, tecnologia, etc.) na elevação da produtividade. Em síntese, indicavam-se condições necessárias e suficientes para o crescimento da produtividade. A estabilidade macroeconômica é necessária e tem várias dimensões: fiscal e tributária (Tanzi and Zee (1997), Milesi-Ferreti e Roubini (1998)); monetária e de preços (De Gregorio (1993)); e comercial, com o papel positivo do grau de abertura (corrente de comércio) (Grossman e Helpman (1991); Coe, Helpman e Hoffmaister (1997)). Mas também é fundamental a qualidade das instituições (esta uma velha preocupação de pensadores como Marx, Rostow, Furtado, formalizada por North, etc.). Porém são os incentivos microeconômicos que potencializam o efeito das boas

instituições e das políticas na manutenção do crescimento de longo prazo⁴. Desenvolveu-se, a partir dessa síntese, uma discussão que enquadrava muitos aspectos da política econômica em uma problemática de “ambientes econômicos”. Essa discussão prática sobre ambientes originou-se em parte na literatura sobre “alocação dos talentos” em uma economia (Krueger (1974); Murphy, Sleifer e Vishny (1991)): em uma sociedade com um sistema político “corrupto”, os indivíduos mais talentosos vão naturalmente preferir atividades *rentistas* (*rent-seeking* = busca de rendas derivadas da corrupção ou da “captura” das políticas públicas por agentes privados) do que ingressar em atividades empreendedoras “legais”. Os vários “ambientes” (macro, de negócios, tecnológico, etc.) podem ser mais ou menos favoráveis à produtividade e ao investimento privado – também uma idéia que formaliza os antigos *animal spirits*, ou “imponderáveis”, de Keynes para explicar o espírito mais ou menos propenso do investidor privado. Uma última novidade (Alesina e Tabellini (1989), Alesina e Rodrik (1994)) foi a idéia que o “ambiente social” também importa (redução da pobreza e da desigualdade) para criar boas condições políticas e viabilidade para a estabilidade e os outros “ambientes” assim como a capacidade de reformas.

Existem também, em paralelo, as mudanças das visões sobre o papel da produtividade no crescimento – uma reflexão própria, schumpeteriana, sobre o papel da “inovação” no desenvolvimento econômico. A essência do modelo está na idéia de que as empresas – tal como espécies que coabitam um ecossistema hostil – competem pela supremacia espacial, ou, no caso, por uma posição de dominância de mercado, por meio da sistemática busca e seleção de estratégias que lhes confirmam vantagens competitivas baseadas na inovação tecnológica (Nelson e Winter, 1982). Tal inovação pode ser de cinco tipos: 1) de produto; 2) de processo; 3) de organização produtiva; 4) de fonte de suprimento; ou, 5) de mercado. E, tal como no modelo evolucionista darwiniano, o resultado é a sobrevivência daqueles poucos mais hábeis, que se diferenciam entre si, dadas as restrições específicas do espaço econômico em que se inserem (Nelson e Winter, 2002 e Hodgson, 2002).

⁴ Merece ser mencionado os trabalhos de Rodrik et al. (1999 e 2003), que concluem que um conjunto de reformas institucionais pode resultar em aumento significativo da taxa de crescimento por longos períodos (aumento de pelo menos 2,5 p.p. na taxa de crescimento per capita por 10 anos frente os 5 anos anteriores). A receita do sucesso para a geração e manutenção do crescimento é um conjunto de reformas com bons princípios econômicos (respeito aos contratos, apropriado esquema de incentivos, estabilidade macroeconômica e solvência fiscal) e consistente com as restrições políticas locais.

Na ótica schumpeteriana a tecnologia é um bem de características especiais. Ela é conhecimento humano aplicado a soluções de problemas práticos, como a produção de bens e serviços, por exemplo. Mas conhecimento é bem público, e, por comportar externalidades, sua produção e consumo estão sujeitas a todas as imperfeições típicas dos problemas de “ação coletiva” (Olson, 1965). Não é por outra razão, então, que a produção e a disseminação de tecnologia, como fator crucial na produção de competitividade de empresas (e nações), requer, via de regra, a formatação e efetiva operação de arranjos institucionais singulares conhecidos como “Sistemas Nacionais de Inovação”, graças ao esforço editorial de Nelson e Winter (1982).

Voltando ao desenvolvimento e à capacitação tecnológica de uma nação, cumpre lembrar apenas que, como é a regra para fenômenos complexos, o comportamento de tais variáveis é dinâmico, não-linear e fortemente influenciado por condições de temporalidade e localização específicas, de sorte a fazer com que trajetórias de desenvolvimento não sejam facilmente previsíveis. O que é possível, sim, é uma descrição de etapas do pensamento econômico sobre a questão, como na figura 6, a seguir, e como em cada etapa entendeu-se o papel do Estado, dos mercados, das políticas, da tecnologia e da produtividade no crescimento do produto.

Mas o que faz com que, conjuntamente, empresas e países adotem estratégias que possam ser efetivas? Abramovitz (1991) nos dá os três fatores que, na sua visão, condicionam os países seguidores na persecução “da taxa de realização do seu potencial”: 1) os mecanismos de difusão de conhecimento; 2) os fatores condicionantes de mudanças estruturais; e, 3) as condições macroeconômicas. Essas são componentes que podem ser facilmente identificadas *ex-post*. Mas, tal facilidade desaparece ao se tentar explicar, *ex-ante*, a tomada de decisões empresariais.

Por esta razão prática, decidimos nas seções que seguem apenas acompanhar a solução encontrada pelo Fórum Econômico Mundial para conceituar o termo “competitividade internacional”. Dado o que já dissemos sobre a evolução dos paradigmas sobre a questão, onde estamos em termos de “competitividade” em termos de comparação com outros países?

O Índice de Competitividade Global (World Economic Forum, 2005) é constituído por três variáveis consideradas fundamentais para o crescimento

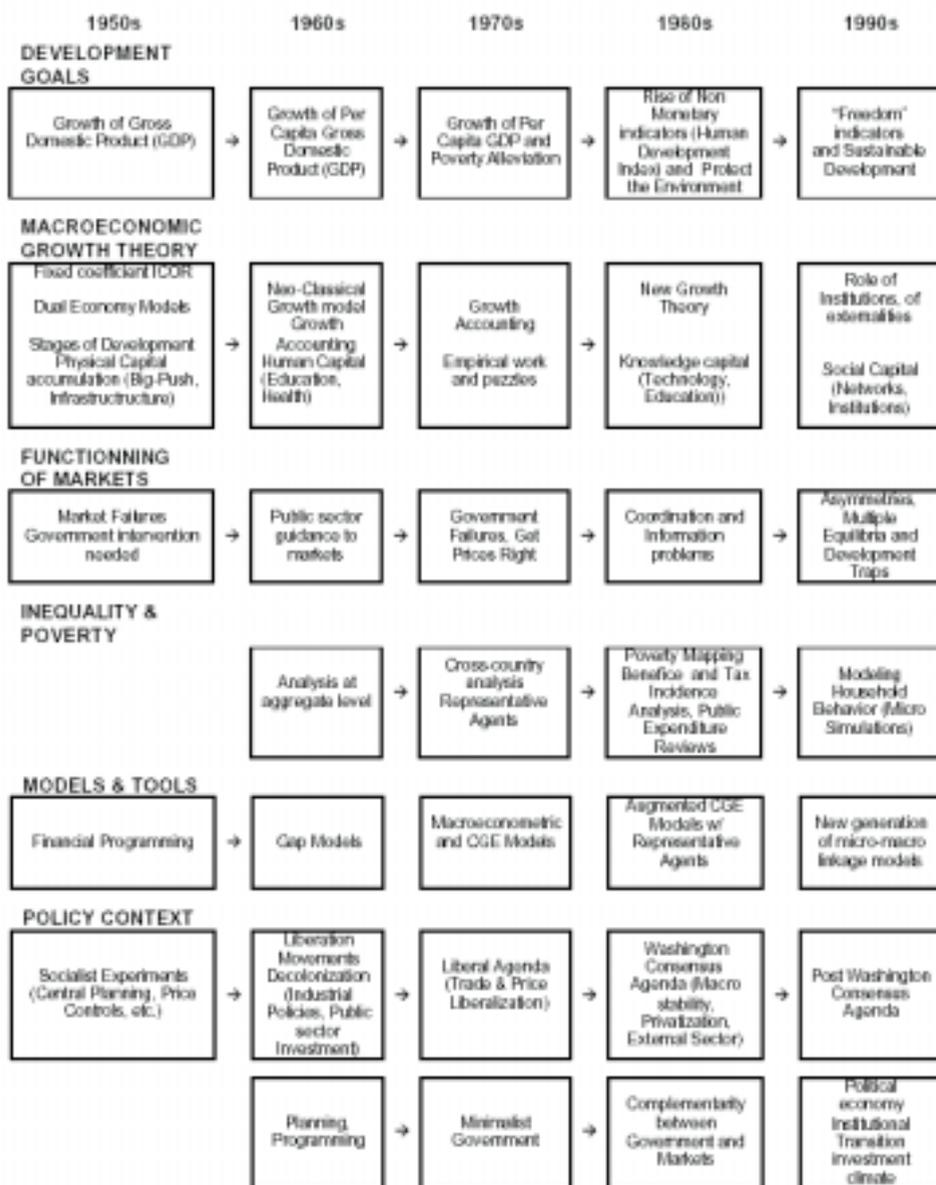


Figura 6. Os paradigmas modelos de desenvolvimento por década.
Adaptação de G. Meyer (2001).

econômico: 1) a qualidade do ambiente macroeconômico; 2) o ambiente institucional (estrutura física e normativa); e, 3) e a capacidade tecnológica de um país *per se*⁵. Assim, apesar das tantas restrições metodológicas apontadas acima na descrição dos modelos disponíveis na teoria pura, vemos que os *policy-makers* acabam, conscientemente ou não, mas de maneira sintomática, apontando três condições que, ou são muito parecidas, ou mesmo idênticas àquelas apontadas por Abramovitz em seu texto. A seção seguinte procura contextualizar a realidade do Brasil nas três variáveis assinaladas, e em seguida, a variável social, que conforme vimos é a novidade dos anos 90. Essa maneira de medir onde estamos no nosso processo de desenvolvimento pode ser ilustrada pelos elementos necessários para se construir uma casa “sólida”, seguindo a metáfora de Aristóteles, mentor involuntário do significado moderno da palavra economia, que se referia exatamente à economia doméstica. A “casa sólida” precisa de fundações robustas e de muros ou pilares “fortes”. A robustez do conjunto todo permite colocar um bom teto e atingir os objetivos do “desenvolvimento” do país. Na nossa imagem, as fundações robustas são macroeconômicas e os pilares são cada um dos “ambientes” que já mencionamos.

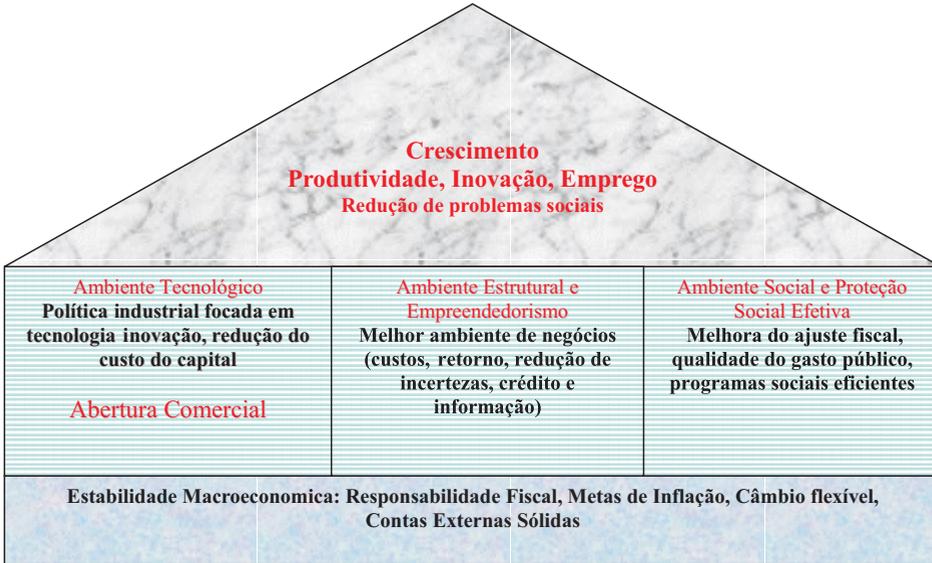


Figura 7. A “casa”.

⁵ O Anexo I traz o *ranking* do índice para 102 países, bem como o posicionamento do Brasil em cada um.

3. AMBIENTES PARA O CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO: O BRASIL E O TRIPÉ MACROECONÔMICO, ESTRUTURAL E TECNOLÓGICO

a) Ambiente macroeconômico

A base ou fundação que constitui condição necessária para o desenvolvimento, inclusive o tecnológico, é a estabilidade macroeconômica. A consolidação dessa estabilidade, juntamente com a promoção de reformas institucionais que melhorem o ambiente de negócios e ampliem a eficiência da economia (detalhado na próxima subseção), são o norte da atual gestão da política econômica.

Por meio dessa gestão, o governo está buscando criar as condições básicas necessárias para o crescimento sustentável. De fato, o Brasil está vivendo a situação mais favorável das últimas décadas na conjunção das principais variáveis da macroeconomia: contas externas positivas, sobretudo impulsionadas pelo setor exportador; uma política fiscal consistente na produção de superávits primários, objetivando a redução da relação dívida/PIB; e, finalmente, estabilidade dos preços. Esse ambiente macroeconômico favorável reduz o risco de volatilidade na economia e cria um ambiente favorável ao mundo dos negócios, permitindo o planejamento de longo prazo das empresas e seu crescimento sustentável, alavancado na inovação tecnológica, fundamental para a competitividade no mundo empresarial.

Os resultados dos últimos dois anos, que se refletem no crescimento do PIB de 5,2% em 2004, são a consequência direta do compromisso do governo com a estabilidade econômica. Vale ainda ressaltar outros números. Em 2004, o resultado primário do setor público consolidado foi de 4,6% do PIB, acima da meta de 4,5% do PIB estabelecida no segundo semestre e ainda maior do que a meta de 4,25% do PIB contida na Lei de Diretrizes Orçamentárias. O crescimento da arrecadação tributária acima do esperado, em parte devido ao bom desempenho da economia e, em parte, devido a mudanças na legislação tributária, permitiu a elevação da meta fiscal – ampliando de maneira pró-cíclica a poupança pública em período de crescimento – e criou as condições para uma série de medidas de desoneração tributária, a maior parte das quais terá impacto na arrecadação de 2005. Como consequência da disciplina fiscal e do crescimento econômico, a razão dívida pública líquida/PIB caiu cerca de cinco pontos percentuais: de 57,2% do

PIB, em 2003, para 51,8%, em 2004. A composição dessa dívida do setor público também melhorou substancialmente. A parcela da dívida doméstica indexada ao câmbio foi reduzida de 33,5% em 2002, para 7,5% em janeiro do ano corrente, diminuindo a sensibilidade das contas públicas a mudanças no cenário internacional.

Já o saldo em transações correntes do balanço de pagamentos atingiu cerca de 1,9% do PIB em 2004, e está em superávit pelo segundo ano consecutivo, em forte contraste com os déficits superiores a 5% do PIB apresentados na segunda metade da década de 90. É importante ressaltar que as exportações continuam a se diversificar em mercados e produtos. O aumento das exportações para os seis maiores mercados respondeu por aproximadamente metade do aumento das exportações em 2004, sendo a União Européia responsável por cerca de 25% deste crescimento e os EUA, 15%. As exportações de bens manufaturados foram responsáveis por cerca de metade do aumento do total. Adicionalmente, o câmbio flutuante vem consolidando a noção de que o preço da moeda é formado exclusivamente pela dinâmica interna dos mercados. Mais importante, é que a própria apreciação cambial dos últimos dois anos é uma faceta macroeconômica decisiva para a introdução de inovação tecnológica em nossos produtos, pois que obriga o setor exportador a investir mais em P&D (Porter, 1989).

O Investimento Direto Estrangeiro (IDE) está crescendo novamente, embora os atuais níveis reflitam uma redução global dos fluxos internacionais observada desde 2000. Após ter caído para US\$ 10 bilhões em 2003, o IDE excedeu US\$ 18 bilhões em 2004, valor este muito acima das expectativas mais otimistas. Como resultado do superávit em conta corrente e do aumento dos fluxos de IDE, a dívida externa do país está sendo reduzida, merecendo destaque a queda do endividamento em moeda estrangeira das empresas privadas. Este sensível progresso nos indicadores de endividamento do país já se transformou em redução da percepção de risco e melhoria do *rating* da dívida brasileira. Como podemos ver na tabela 1 abaixo, o Brasil permanece um dos maiores receptores de investimento estrangeiro mundial.

Tabela 1. Fluxo de Investimento dos 10 maiores receptores de investimento externo direto em 2003 (US\$ MM)

China	México	Brasil	Índia	Chile	Equador	Indonésia	Venezuela	Peru	Tailândia
47229	10700	9894	3137	1587	1555	1483	1388	1317	1243

Com relação à inflação, em 2004 a variação acumulada do IPCA foi de 7,6%, dentro dos limites da meta, após três anos de metas não cumpridas devido à crise energética e aos choques externos de 2002. As expectativas de inflação para 2005 também estão dentro do intervalo da meta estabelecido pelo CMN.

Os avanços observados na gestão macroeconômica contribuíram para a retomada do crescimento e para o aumento da resistência da economia brasileira aos riscos potenciais existentes no cenário internacional. Os desafios que se colocam ainda são grandes e a situação de algumas variáveis macroeconômicas ainda demanda atenção. Mas aquilo que hoje é um problema também pode ser também uma oportunidade. Se é verdade que a carga tributária no Brasil é alta, também é verdade que o país pode ter uma estrutura adequada de gastos no futuro sem demandar mais recursos da sociedade, ou até mesmo reduzindo o nível atual de tributação. Se é verdade que a necessidade de estabilização dos preços tem exigido juros reais bastante elevados, também é verdade que o espaço existente para a queda dos juros à medida que se consolida a estabilidade afasta qualquer risco de insuficiência de demanda agregada nos próximos anos.

É possível, e preciso, seguir aperfeiçoando a gestão macroeconômica, em especial por meio de um esforço de melhora na qualidade do gasto público – essencial para viabilizar a expansão de investimentos em infra-estrutura e para reduzir a carga tributária – e por meio de uma política voltada à ampliação do volume de comércio exterior do país que, entre outros, requer uma atuação incisiva focada na redução do protecionismo dos países ricos.

Estamos atentos ao fato de que esta é a variável do Índice de competitividade Global em que temos a pior posição relativa (79 em 102 países). Mas, acreditamos que tal resultado ainda é fruto da instabilidade de anos anteriores e, sem dúvida, temos condições de subir neste ranking nas próximas edições do relatório. Ademais, se detalharmos o índice de competitividade conforme a análise de agência de *ratings*, ou mesmo percepção de investidores estrangeiros, veremos que a situação não é tão negativa quanto ainda aparenta o resultado do Fórum Econômico Global. Como podemos ver na tabela 2, o Brasil tem fundamentos macroeconômicos melhores em uma série de itens importantes para o seu *rating* que muitos países de *rating* comparável. Porém, por dever de ofício, é muitas vezes mais seguro dar uma

“nota mais conservadora” para um país como o Brasil. Em outras palavras, nossa nota “macroeconômica” no índice de competitividade global reflete ainda bastante o peso do nosso passado, mas está tendendo a melhorar rapidamente.

Tabela 2. Comparativo entre Brasil e outros países segundo as agências de *rating*.

	Fitch/Moody' S&P Ratings	Inflação, % 2004F ²	superávit nominal, % do PIB ³	superávit Primário, % do PIB	Dívida/P IB (%) ¹	Dívida/ receita (%)	Pgto juros/ %receita	Dívida externa, % dívida total
Brasil	BB-/B1/BB-	7.4	(4.9)	3.5	63.8	208	23.9	26.1
Indonésia	B+/B2/B	7.5	(2.1)	1.8	72.2	427	21.9	68.9
Turquia	B+/B1/BB-	13.0	(11.0)	4.9	77.0	394	58.5	50.0
Peru	BB-/Ba3/BB-	2.5	(1.8)	0.2	47.3	276	11.0	91.7
Filipinas	BB/Ba2/BB	3.5	(4.6)	0.6	77.0	498	36.1	63.8
Colômbia	BB/Ba2/BB	5.5	(5.6)	(0.5)	52.9	195	28.3	52.1
Egito	BB+/Ba1/BB	6.0	(2.5)	3.3	86.1	273	20.9	68.4
Índia	BB+/Baa3/BB	5.2	(9.1)	(3.0)	81.8	406	33.5	8.3

Ano	2004f	2003 est	2003 est	2003	2002/0	2003est	2003est
Fonte	Varia	Ag. Rating	Ag. Rating	Ag. Rating	Ag. Rating	Rating Agencies	Rating Agencies

Nota: Em vermelho, pior que o Brasil; azul, similar ao Brasil; verde, melhor que o Brasil.

b) Ambiente estrutural

Hoje é consenso entre os estudiosos do desenvolvimento a idéia de que, sem a identificação e a ocupação de áreas dinâmicas e com crescimento forte na economia mundial, um país corre o risco de isolar-se e estar sempre submetido a ciclos perversos de instabilidade econômica que podem até mesmo redundar na involução de seus índices de desenvolvimento. Não é por outra razão, portanto, que a abertura comercial e a integração econômica são temas obrigatórios em qualquer agenda nacional. Neste sentido, observa-se cada vez mais que as empresas transnacionais e o investimento estrangeiro direto são elementos importantes em qualquer estratégia de desenvolvimento⁶.

⁶ Ver Lall, (2002), Rodrik (1999), Dunning e Narula (1996) e Narula (2003).

Para a criação de um ambiente mais propício à concorrência entre as empresas e à criação de condições para o desenvolvimento de uma estrutura de financiamento de longo prazo com recursos privados, essencial para a consolidação de um novo ciclo de desenvolvimento do país, a estabilidade macroeconômica é condição necessária, porém não suficiente. O pilar central da nossa “casa” é o ambiente estrutural ou institucional, refletindo-se tanto no ambiente de negócios, os incentivos microeconômicos para o empreendedorismo, como na estrutura física, em particular na infra-estrutura e na tecnologia.

No campo microeconômico, o governo tem trabalhado firmemente para implementar rapidamente uma série de reformas com o objetivo de criar um ambiente favorável ao investimento e à competição no mercado doméstico, bem como incentivar a eficiência econômica. Um dos principais objetivos dessa agenda é o aperfeiçoamento do mercado de crédito brasileiro. O estoque de crédito para o setor privado permanece baixo frente aos padrões internacionais e as taxas de juros reais dos empréstimos permanecem muito altas. Para abordar essas questões, várias medidas foram tomadas pelo governo, com destaque para a introdução de novo mecanismos como o microcrédito voltado para a parcela da população de baixa renda. Uma extensão desse processo poderia ser canalizar o microcrédito para regular pequenos negócios na esteira da informalidade, ou, até mesmo, o financiamento direto de microempreendedores, o que poderia dar impulso também no campo tecnológico à medida que inventores encontrassem formas de financiamento.

A nova Lei de Falências é outro elemento importantíssimo nesta área. Pela primeira vez, o fisco e trabalhadores abrem mão da antiga prerrogativa de prioridade para que os financiadores das empresas tenham maior certeza em receber os seus créditos. Isto gerará redução no *spread*, dado que se reduz o risco de não-recebimento. A recuperação judicial de empréstimos tornou-se mais flexível e rápida, o que também reduz riscos de negócio. O sistema de recuperação de empresas é outra novidade importante desta Lei.

Entre os itens dessa agenda, que tem o objetivo de formar um arcabouço para melhorar o ambiente de negócios e a inclusão social no país, está o projeto de lei que permite o parcelamento de crédito das empresas em fase de recuperação judicial e o que trata do aperfeiçoamento das regras

contábeis, que estarão em maior sintonia com as práticas internacionais.⁷ A eliminação do monopólio do mercado de resseguros é ainda mais um item importante da agenda, pois poderá, com a introdução de um ambiente competitivo, reduzir o custo do resseguro e, conseqüentemente, do próprio seguro.

O governo está propondo ainda medidas para reduzir a carga fiscal sobre microempresas. Esse será um passo fundamental para enfrentar a informalidade e promover a aumento na criação de empregos no setor formal, ajudando a manter a velocidade de criação de novas vagas observada em 2004. Esse esforço, bem como o esforço para reduzir a burocracia envolvida no registro de novas empresas e outras medidas, requerem uma sintonia fina na coordenação com estados e municípios. O mesmo se aplica na harmonização e simplificação dos impostos estaduais sobre valor agregado (ICMS), com o objetivo de reduzir as distorções alocativas e aumentar a produtividade.

Outro conjunto de medidas tem como objetivo o estímulo à poupança de longo prazo, criando condições adequadas para o desenvolvimento do mercado de capitais, fundamental para o crescimento das empresas e para a diminuição do papel do Estado no fomento ao desenvolvimento das empresas, o qual deve ser sempre seletivo. Vale lembrar que os países desenvolvidos têm uma relação “valor de mercado das empresas/PIB” por volta de 100% e nós ainda não chegamos na metade desse valor. Dessa forma, esperamos chegar, no futuro próximo, a um ambiente que propicie tanto crédito quanto capital, privados, a preços internacionalmente competitivos para todos, liberando órgãos como o BNDES e a Finep para criar foco mais definido na sua atuação. Vale lembrar que várias medidas desta agenda já foram implementadas, mas ainda há muito que ser feito, por exemplo, relatório do Banco Mundial (2004) aponta que o tempo para abertura e fechamento de empresas é absurdamente alto se comparável a países da OCDE, o que enseja a informalidade.

No campo da infra-estrutura, todos sabemos que o país viu serem acentuadas as suas deficiências nos últimos anos. O tamanho nesse caso é um complicador. Pois, construir ou reformar estradas e ferrovias significa investir em milhares de quilômetros de vias. Assim, expandir a oferta de

⁷ Em palestra proferida no BNDES, em março de 2005.

capital é de suma importância para permitir que a demanda reprimida por infra-estrutura existente no Brasil seja atendida. Isto não pode ser feito apenas com recursos públicos. Assim, a criação do apropriado ambiente legal e de negócios torna-se uma das maiores prioridades deste governo. A lei das Parcerias Público Privadas (PPPs), aprovada no final de 2004, tem por objetivo garantir a participação do setor privado em uma gama de projetos de infra-estrutura. As PPPs têm por objetivo complementar, e não substituir, o investimento público ou as concessões públicas. Estas últimas permanecem como parte integral dos instrumentos para organizar o aumento dos investimentos em infra-estrutura.

O ambiente regulatório das empresas privadas prestadoras de serviços públicos, como energia, telecomunicações, água e saneamento, também está sendo fortalecido. O marco legal e a regulação do setor elétrico foram definidos em 2004, criando as condições necessárias para enfrentar o desafio de executar a difícil tarefa de promover o investimento e a competição em um setor com elevados custos fixos.

No que diz respeito ao aumento da produtividade e da eficiência, medidas para promover o desenvolvimento e a disseminação de tecnologia vão desempenhar um papel primordial na elevação da taxa de produtividade dos diversos setores. A Lei nº 10.973/04, Lei de Inovação, recentemente aprovada Congresso, cria incentivos econômicos para investimentos em ciência e tecnologia, meio da possibilidade de que os pesquisadores fiquem com uma parcela dos ganhos obtidos com as inovações adotadas pelas empresas, além de criar a possibilidade de fundos de investimentos específicos para o financiamento à inovação, cuja implantação está em estudos pela Comissão de Valores Mobiliários.

Finalmente, é cada vez mais importante consolidar uma boa estrutura de incentivos para melhorar a tecnologia da informação. Vale ressaltar que o número de celulares no Brasil cresceu mais de 40% em 2004, ano em que ultrapassamos a marca de 65 milhões de aparelhos, ou uma média superior a um aparelho para cada três habitantes⁸. Curiosamente, a maior densidade de uso encontra-se na Região Centro-Oeste com uma média superior a um aparelho para cada dois habitantes (Estado de São Paulo, 2005).

⁸ Com base em dados do IBGE, população atual de 181 milhões de habitantes.

Quanto à exclusão digital, há um longo caminho a trilhar: o número de usuários de internet no Brasil soma 10,6 milhões de habitantes (Ibope 2005), ou menos de 6% da população. Mas destes, 50% já possuem acesso por meio de banda larga, e o brasileiro somente perde para os japoneses em tempo de conexão (Ibope 2004a). Os sites do governo são visitados por quase 40% dos usuários da rede (Ibope, 2004b). A melhoria desses números não é papel único do governo que vem atuando para implantar computadores nas escolas públicas. O terceiro setor também está presente em ONGs como o Comitê para a Democratização da Informática (CDI).

Vale ressaltar que está surgindo uma nova guinada na tecnologia de acesso à internet: o Wi-fi, que permite conexão a internet gratuita, em alta velocidade e sem cabo, está sendo implantada em cidades brasileiras. Segundo a revista *Época* (2004):

“A maior parte dos brasileiros (...), nunca operou um computador na vida (...) Enquanto isso, os pouco mais de 23 mil habitantes da pequena Piraí, no Vale do Paraíba, a 100 quilômetros do Rio de Janeiro, são íntimos usuários da rede mundial – que acessam inclusive a partir de computadores baseados em quiosques ao ar livre.(...) A imprevisível popularização da internet em Piraí deve-se em grande parte à tecnologia *wireless wi-fi*, que possibilita conexões em banda larga por meio de ondas de rádio. (...) Em todo o país, estima-se, existem entre 800 e 3 mil pontos dotados de antenas wi-fi para acesso público à web – os chamados *hot spots* públicos. A rede invisível alastra-se rapidamente. (...) Hoje, todos os aeroportos brasileiros disponibilizam o acesso sem fio à internet, assim como hotéis, cafés, alguns *shopping centres*, universidades e até clubes e academias de ginástica (...). “

Para finalizar, cumpre lembrar a Política Industrial do governo, a ser coordenada pela recém implantada Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), e que está focada na inovação e no aumento das exportações. Incluem-se políticas horizontais, voltadas para todos os setores econômicos visando à modernização e ao aumento da competitividade das empresas, por meio da inserção internacional, da inovação e do aumento da escala produtiva. Já as políticas verticais estão focadas em quatro áreas identificadas como estratégicas para a economia brasileira e para uma maior inserção do país no comércio mundial: microeletrônica, *software*, fármacos e bens de capital.

c) O ambiente tecnológico

“The long-term path of technology and growth is difficult to discern. Indeed, innovation, by definition, is not forecastable. In the United States, we have always employed technologies at, or close to, the cutting edge, and we have created many innovative technologies ourselves. The opportunities of many developing economies to borrow innovation is not readily available to us.” (Greenspan, 2005)

O desenvolvimento tecnológico em si não é papel único do Estado. Este deve principalmente fornecer as condições macroeconômicas e estruturais debatidos nas seções anteriores. Esse papel é dividido com o setor de pesquisa básica ou aplicada, ligado ou ao setor acadêmico ou a instituições privadas. O desenvolvimento tecnológico é primordial para o desenvolvimento de uma nação e são as nações líderes em tecnologia as líderes em indicadores econômicos e até mesmo de qualidade de vida. Curiosamente, é nessa variável, que é a menos dependente do Estado, que o Brasil tem a melhor posição relativa no Índice de Competitividade Global: 42º em 104 países.

É fato econômico empiricamente comprovado que os países que optaram pela transformação relativamente autárquica de suas economias obtiveram uma trajetória de desenvolvimento francamente menos dinâmica daqueles que optaram por implementar políticas industriais que tinham foco no mercado internacional. A razão para tal pode ser sintetizada na idéia de que, ao se acoplar de maneira seletiva ao mercado internacional, as economias do Leste Asiático conseguiram absorver, com a vantagem típica dos *late comers*, na linha de Gershenkron, a tecnologia de ponta que se fazia disponível e, assim, “pegar carona” (Abramovitz, 1991), na velocidade do crescimento do comércio internacional justamente no nascedouro do fenômeno da internacionalização, isto é, a partir dos anos 60. Esse elemento, o chamado *catching-up*, foi objeto do discurso do *chairman* do Federal Reserve norte-americano transcrito acima.

Alguns países tiveram um sucesso relativo nesse processo de copiar tecnologias, como é o caso dos “tigres asiáticos”. Esta parece ser uma estratégia válida para o desenvolvimento, com as devidas ressalvas constantes na literatura. Para tanto, todavia, é necessário uma *core competence*. No caso dos asiáticos, mão-de-obra e terrenos baratos fizeram a diferença. Programas

governamentais, como as *venture towns* coreanas que procuram aglomerar núcleos de pequenas empresas tecnológicas em cadeias produtivas fornecendo financiamento assim como apoio administrativo ou, ainda, Cingapura, que preocupou-se fundamentalmente com moradia e educação, criando mão de obra qualificada, fazem a diferença. Na Ásia, no que tange ao capital e à tecnologia, o modelo dos “gansos voadores” (Akamane, 1962) é o que realmente fez a diferença. À medida que novas tecnologias foram surgindo, a vertente natural das economias asiáticas – por exemplo, a tradição várias vezes milenar de comércio — fazia com que as antigas tecnologias fossem repassadas do país mais avançado (o Japão), aos tigres asiáticos, posteriormente à China e agora a países como o Vietnã. Essa combinação de estratégia com sorte⁹ não premiou a América do Sul. Mas nunca é tarde no jogo global.

Claro, os países com maior PIB do mundo são exatamente os líderes de tecnologia. Os Estados Unidos, Japão e Alemanha são os centros de excelência mundial em tecnologia da informação, eletro-eletrônicos e químicos, respectivamente. Integração entre universidades e empresas, pesado investimento empresarial em P&D e técnicos qualificados de alto nível são características do ambiente produtivo desses países. Nesse tocante, coincidência ou não, as cinco maiores economias do mundo são as maiores depositárias de patentes internacionais do mundo:

Tabela 3. Patentes internacionais por país

País	2001	2002	2003	2004	2004 (% /total)
Estados_Unidos	43.053	41.292	41.090	41.870	34.9%
Japão	11.904	14.063	17.381	19.982	16.6%
Alemanha	14.031	14.326	14.680	14.898	12.4%
Reino Unido	5.482	5.375	5.205	5.056	4.2%
Total mundial	108.229	110.387	115.142	120.100	100%

Fonte: WIPO (2005)

⁹ A sorte faz parte do jogo. Mas como dizia Louis Pasteur em relação ao papel da sorte nas grandes descobertas científicas, “*le hasard ne favorise que les esprits qui y sont préparés*”. Ou seja, só quem já está pré-disposto a receber e usar uma boa informação produzida pela “sorte”, será capaz de utilizar a sorte para o seu benefício.

Enquanto isso, no nosso grupo de países em desenvolvimento...

País	2001	2002	2003	2004	2004 (% /total)
Coréia	2324	2520	2951	3512	2.94%
China	1731	1017	1293	1782	1.49%
Índia	295	525	764	784	0.66%
África do Sul	419	384	355	416	0.35%
Singapura	288	330	282	415	0.35%
Brasil	173	201	220	280	0.23%

Fonte: WIPO (2005)

Esse último número pode produzir uma analogia simples: representamos cerca de 1% do comércio mundial, e apenas 0,23% do número de patentes. Obviamente, nossa pauta de exportação, apesar de honrosas e significativas exceções (que estão, aliás, se multiplicando), como a Embraer, ainda é bastante dependente de produtos agrícolas ou manufaturados simples.

Uma análise interessante do Brasil, com base no sistema Swot¹⁰ foi feita pela União Européia (European Commission, 2004:5) por Luger & Meinnard, e deve nos servir como percepção externa do nosso ambiente:

Tabela 4. Visão geral da performance de inovação para o Brasil:

Pontos fortes	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none"> • Forte presença de empresas locais de ciência, pesquisa e tecnologia em comparação com outros países em desenvolvimento. • Extensivo suporte governamental para o desenvolvimento de tecnologias locais por meio de apoio aos esforços de P&D. • Empresas brasileiras são mais do que apenas fornecedores locais; muitas têm formado <i>joint-ventures</i> com multinacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ainda em processo de afastamento de diversas tecnologias locais, oriundas de substituição de importações, ao invés de preferências por melhores práticas globais. • Isolado dos maiores mercados como América do Norte, Europa Ocidental, e Leste Asiático – limitando a demanda por produtos sofisticados. • Ausência de capital de risco disponível para aberturas de novas empresas financiamento a PMEs nos setores de ciência e tecnologia. • Limitados efeitos de propagação dos setores globalizados de alta tecnologia sobre o resto da economia. • Pontos fracos na educação, com baixas taxas de alfabetização e conclusão escolar.
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> • Posição influente em vários setores de alta tecnologia, incluindo Telecomunicações e aeroespacial, os quais têm potencial para crescer por um longo período. • Incomparável posição econômica na América do Sul com fortes laços comerciais com a maioria de seus países vizinhos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crescimento da capacidade de manufatura e P&D na Ásia. • Lacuna na educação científica e tecnológica versus países desenvolvidos; essa lacuna tem o potencial de deixar o Brasil mais atrás. • Oferta limitada de trabalhadores altamente qualificados para postos em ciência e tecnologia.

¹⁰ Sistema que usa um diagrama de forças (*strength*), fraquezas (*weaknesses*), oportunidades (*opportunities*) e forças (*strength*).

Essa situação de oportunidades e carências tecnológicas enseja uma reflexão sobre como maximizar o nosso potencial, que tipo de estruturas institucionais de fomento a pesquisa são necessárias, que tipo de incentivos, que tipo de parceria com o setor privado e que tipo de participação do Estado é necessária para fomentar projetos de pesquisa. Uma das instituições que participa dessa reflexão, no que tange à incubação tecnológica, é a Financiadora de Estudos e Projetos¹ (Finep).

A Finep criou um projeto especial denominado “Inovar” que tem por objetivo promover o desenvolvimento, com base em tecnologia das pequenas e médias empresas (PMEs) por meio de instrumentos de planejamento para seus financiamentos, especialmente capital de risco. O projeto “Inovar” tem sido procurado para construir um sistema institucional – uma ponte entre as companhias e os investidores – o qual estimule investimentos de capital de risco em novas companhias de tecnologia de base, ajudando na conclusão do círculo de inovação tecnológica, de pesquisa para colocar produtos no mercado¹¹.

Entretanto, a entidade que tem o papel mais importante de corporação financeira de longo prazo no Brasil é o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social³ (BNDES), com US\$ 50 bilhões em ativos. O Banco possui um programa específico para as PME’s, tendo financiado 76 projetos e alocando recursos de US\$ 100 milhões nos últimos 10 anos, e juntamente com a Finep pretende lançar o fundo “Criatec” para financiar novas empresas de tecnologia. Em vários casos, esse financiamento obriga a companhia a se tornar pública. O BNDES traz uma interessante solução para o uso de financiamento internacional nessa área, já que investidores internacionais não investem diretamente em PMEs locais.

Todavia, esse pilar não pode ser fortalecido sem a iniciativa privada. Por mais que o setor público possa financiar centros de pesquisa é apenas por meio das empresas que as inovações podem ser transformadas em ganhos de produtividade e/ou inserção de novos produtos no mercado. O ambiente industrial está cada vez mais dependente de cadeias internacionais no seu

¹¹ É importante notar que tal programa atua com parcerias entre diversas outras agências, incluindo o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Petros (um dos maiores fundos de pensão do Brasil) e Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae). Esta última instituição também possui programa próprio para a qualificação tecnológica de PMEs.

processo produtivo (automóveis, aviões, etc.), pois os produtos estão cada vez mais complexos em números de peças, e é impossível que cada país faça todos os componentes de um produto de alto valor agregado (como computadores) de maneira eficiente. Assim, muito mais importante do que substituição de importações, é que o Brasil faça parte dessas cadeias internacionais. Não temos vantagens geográficas como o México, mas podemos compensar isso melhorando a produtividade e aplicando tecnologia no setor produtivo.

4. DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO VS. HUMANO

Como salientado na introdução, o desenvolvimento tecnológico, o aumento da produtividade e do crescimento econômico é correlacionado como desenvolvimento social da população¹². Mas em que grau? Podemos ter uma medida do grau de correlação entre o desenvolvimento das condições humanas (saúde, educação e renda mínima) e o desenvolvimento tecnológico e econômico? Com o objetivo de analisar essa questão, fizemos alguns exercícios de correlação entre o índice de crescimento competitivo do World Economic Forum, o qual foi analisado nas seções anteriores no tocante ao Brasil e é composto das três variáveis: macroeconômica, institucional e tecnológica, com o índice de Desenvolvimento Humano da ONU, calculado com base no grau de erradicação do analfabetismo, expectativa de vida e PIB *per capita*. Na interseção desses dois índices, encontramos 102 países. O ranking desses países em cada um desses índices e suas variáveis encontra-se no anexo 1.

Naturalmente, existe um grau significativo de correlação entre essas variáveis. De maior interesse, notamos que se formam três *clusters* de países, conforme a figura 8:

¹² É importante notar que correlação estatística não significa causalidade. Os testes de causalidade à *la Granger* são complexos e necessitam de um grande número de observações temporais para dois objetos distintos e não uma série de observações extra-temporais para grupos de países em cross-section. Com o desenvolvimento de grandes bases de dados com muitos países uma parte da literatura popularizou – erradamente – alguns resultados de *cross-section* em relações de causalidade válidos para o processo histórico de um país. Essa extrapolação não tem bases sólidas.

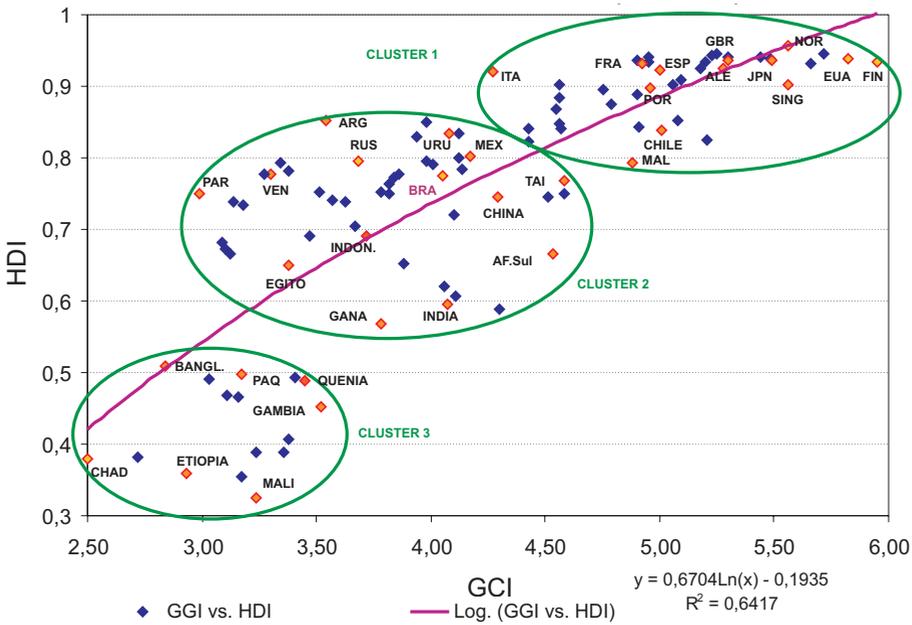


Figura 8. Índice de Desenvolvimento Humano (HDI-ONU) vs. Índice de Crescimento Competitivo (GCI-WEF)

Esses três *clusters* agrupam países desenvolvidos (1), em desenvolvimento (2) e menos desenvolvidos (3). É interessante notar que existe um *gap* entre os *clusters* 2 e 3, fazendo crer que um salto nessa direção seja complicado. Em quase sua totalidade (exceto Paquistão, que paradoxalmente domina a tecnologia nuclear e de foguetes de médio alcance), este último *cluster* é composto de países africanos.

No *cluster* (2) podem ser identificados dois tipos de países, os que estão à esquerda da linha de interpolação e os à direita. À esquerda estão os países com índice de desenvolvimento humano médio, como o Paraguai, mas com baixo índice de competitividade. Do outro lado, países como a Tailândia, com índice de desenvolvimento humano bem próximo ao do Paraguai, mas com um índice de competitividade 50% maior. Aparentemente, fica mais fácil para a Tailândia entrar no *cluster* (1), pois a distância que separa esse último país do mesmo é bem menor do que a do Paraguai.

Vale notar que enquanto Índia e China situam-se no lado direito (maior competitividade relativa ao IHD), os países do Mercosul e, em geral, os da América do Sul situam-se do lado esquerdo, talvez por primazias de antigas ausências na orientação exportadora. O Brasil situa-se próximo à linha, sugerindo que sua “posição” tecnológica é próxima ao do seu índice de desenvolvimento humano. A figura 9 traz o posicionamento do Brasil nos três elementos de cada um dos rankings:



Figura 9. Posicionamento do Brasil nos três elementos do Ranking de Competitividade Global (GCI) e no Índice de Desenvolvimento Humano (HDI)¹³.

Apesar do fato de que em quatro das seis variáveis acima o Brasil estar próximo da média dos países analisados, em duas estamos próximos do quartil inferior: expectativa de vida e política macroeconômica (cujo posicionamento nesse tipo de *ranking* já foi criticado na anteriormente). estamos na verdade engajados em um processo de implementação de políticas sociais mais eficientes e de consolidação da estabilidade de macroeconômica, esta última analisada na primeira seção. Políticas sociais e econômicas são complementares, não excludentes,.

Com a consolidação da estabilidade, todos os agentes públicos e privados vão ter a oportunidade de pensar em investir mais na capacitação tecnológica para que o país possa ter a possibilidade de dar o salto para o primeiro grupo. Ressalte-se que dele faz parte países como o Chile e Cingapura, que executaram políticas econômicas e sociais consistentes ao

¹³ A posição global brasileira nos índices acima é 56º no GCI e 57º no HDI.

longo dos últimos 30 anos. De fato, uma política de distribuição de renda e inclusão social se perde ao longo do tempo se não executada em condições macro e microeconômicas de estabilidade e desenvolvimento sustentado.

Outro elemento interessante do cruzamento de informações do IDH com o GCI é a tabela de correlações dos seus subitens, conforme verifica-se abaixo:

Tabela 5. Correlações entre tecnologia e outras variáveis.

	Tecnologia	Instituições públicas	Macro-economia	HDI	Expectativa de vida	Educação	PIB <i>per capita</i>
Índice CGI	0,949	0,950	0,923	0,790	0,645	0,662	0,872
Tecnologia		0,846	0,809	0,838	0,687	0,750	0,880
Inst. publ.			0,842	0,697	0,533	0,586	0,806
Macro				0,708	0,618	0,532	0,793
HDI					0,922	0,899	0,938
Exp. de vida						0,721	0,798
Educação							0,789

Interessante notar que a variável tecnológica do GCI correlaciona-se mais fortemente ao PIB *per capita* do HDI do que as variáveis endógenas do próprio GCI. Essa correlação é de quase 0,88 ($R^2=0,77$) e superior aos 0,75 ($R^2=0,56$) de sua correlação com a educação¹⁴. Todavia, o IDH da ONU não leva em conta a educação terciária e o índice de cientistas por mil habitantes, que tem relação mais direta com o desenvolvimento tecnológico.

O exercício apresentado é ilustrativo e não pretendemos repetir Sala-i-Martin (1997) e Doppelhofer, Miller e Sala-i-Martin (2000) que estudaram a relação entre a taxa de crescimento e cerca de 60 variáveis econômicas, políticas, sociais, geográficas e históricas, rodando mais de 4 milhões de regressões¹⁵.

¹⁴ Vale lembrar novamente que o HDI tem como componente o analfabetismo, e para o desenvolvimento tecnológico, índices como engenheiros e cientistas por 1000 hab, assim como educação terciária, podem ter valor mais significativo.

¹⁵ Nesses estudos as variáveis mais correlacionadas foram: a) respeito aos contratos; b) direitos políticos e liberdades civis; c) grau abertura da economia; d) proporção de crianças e jovens na escola; e) fração de bens primários no volume de exportações (com efeito negativo).

CONCLUSÕES

Nosso setor exportador cresceu nos últimos anos; como vimos, a própria inserção internacional de nossas empresas as obriga a ter maior capacitação tecnológica para competir. Progressivamente, atingimos liderança global em tecnologia em alguns setores, mas esses ainda são poucos se considerarmos o potencial e o tamanho do país.

Desenvolver esse potencial é condição necessária para podermos inserir o Brasil com mais força no cenário mundial, desenvolvendo uma plataforma exportadora de maior valor agregado, fundamental para maior geração de riqueza no país. Para desenvolvê-lo, a tecnologia, entre os fatores de produção, é peça fundamental nesta era de constantes mudanças em que a inovação de hoje torna-se a *commodity* de amanhã. No Brasil, o desenvolvimento da capacitação tecnológica é ainda mais premente, pois quando comparamos a outros países não conseguimos competir em custo de capital ou mão de obra (nesse último caso, talvez nem devamos tentar).

E como fazê-lo? As teorias sobre o papel do Estado no “desenvolvimento” evoluíram e hoje estamos chegando a um “bom senso” onde há complementaridade entre a iniciativa privada, o papel dos incentivos e do mercado e as iniciativas e a regulação que pode oferecer o setor público. Sabemos ainda que o desenvolvimento humano não é exógeno ao desenvolvimento econômico. O objetivo final deste processo, que é o próprio desenvolvimento humano, é histórico complexo, ao longo do qual deve pensar-se como otimizar a alocação de recursos escassos disponíveis.

Essa realidade nos trás um paradoxo: sabemos que para desenvolver plenamente o potencial tecnológico da Nação, devemos investir, dentre outras áreas, em infra-estrutura, educação e pesquisa. E sabemos também que o desenvolvimento requer estabilidade. É impossível financiar ao mesmo tempo todas as necessidades no campo social e de infra-estrutura sem ferir o alicerce da estabilidade macroeconômica. Dessa forma, como não há receita teórica de aplicabilidade líquida e certa para o desenvolvimento tecnológico e humano, mas ter políticas adequadas, fiscalmente responsáveis, coordenadas e eficientes e cuidar da base que permita ao setor privado desenvolver plenamente suas capacidades são fatores-chave. A sociedade brasileira conscientizou-se dessa realidade, a duras penas, ao longo dos

últimos vinte anos. Nossas experiências passadas vão certamente ser de grande valor para que o nosso país atinja o seu potencial de desenvolvimento.

Mas novamente, como colocar essa linha geral em prática? A ação governamental para fomentar o desenvolvimento tornou-se menos seguir um modelo pré-definido e mais um processo de sintonia fina, conduzido na tentativa de alocar os recursos onde sejam mais necessários, inclusive para políticas focadas para a inovação tecnológica, dentro de um processo democrático. Já aprendemos há muito tempo que o papel do Estado não é único; temos que contar com a sociedade, que pode e deve participar do debate sobre a alocação dos recursos; de boas instituições, inclusive de ensino e pesquisa, que possam desenvolver o potencial tecnológico; e obviamente a participação dos empreendedores, sem os quais não haveria transformação da tecnologia em ganhos de capital. O enlace de todas essas frentes também é necessário, e pode ser obtido com parcerias entre todos os participantes já mencionados.

Sem esse enlace, a pesquisa básica não se transforma em aplicada, que por sua vez não se transforma em patentes. Essas últimas, juntamente com o processo de *branding*, são responsáveis pela maior valia dos produtos, que por sua vez são os geradores do valor de uma empresa, que agregadamente traduz-se nas riquezas de um país. E a tecnologia, tal qual a produção, hoje faz parte de um processo de cadeias colaborativas (dificilmente alguém conseguiria decifrar o genoma humano sozinho), nas quais a nação deve inserir-se. Nas palavras do Ministro Pallocci (2004):

“No caso da Política Industrial e Tecnológica, ainda vamos levar um tempo para construir um novo consenso na sociedade brasileira. Afinal o Brasil viveu, nas últimas duas décadas e meia, movimentos muito contraditórios neste terreno. Tivemos uma rara combinação de políticas pouco modernas, nos anos 80, com políticas pouco flexíveis, nos anos 90. No primeiro caso, reserva de mercado. No segundo, abertura sem estratégia de inserção competitiva. Mas o que nos interessa discutir aqui é um aspecto, que entendemos ser essencial, embora não o único, da política proposta: a questão tecnológica (...). O ponto básico é que o Brasil precisa reverter, urgentemente, a estagnação em sua capacidade de gerar patentes industriais, inovar e melhorar os processos de produção. Em patentes, estamos solidamente estagnados nos mesmos números de 1980. Ou seja, o país registra anualmente a mesma centena de patentes que registrava há 24 anos.

Como fazer esta mudança? Uma boa aposta é o que a experiência internacional veio mostrando, justamente, nestas últimas duas décadas e meia, quando produziu, especialmente nas áreas de semicondutores e tecnologia da informação e comunicação, centros de excelência em pesquisa colaborativa. Não há política industrial moderna sem a forte componente da pesquisa tecnológica de aplicação industrial, possibilitada por centros de excelência.”

Para finalizar, deixamos a mensagem que há muito a fazer, mas estamos no caminho certo.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVITZ, Moses. *Thinking about growth and other essays on economic growth and welfare*. Cambridge, UK: [s.n.], 1989.
- ADAMANTS, Kineme. A historical pattern of economic growth in developing countries. In: THE DEVELOPING economies. Tokyo: [s.n.], 1962. p.3-25. Preliminary issue n.1.
- CUMULI, Mario. *National systems of innovation: a note on technological asymmetries and catching-up perspectives*, IIASA, Interim Report June/98. [S.l.: s.n.], 1998.
- DELONG, J. B. *Cornucopia: increasing wealth in the twentieth century*, 2000. Disponível em: <http://www.j-bradford-delong.net/TCEH/2000/TCEH_2.html>. Acesso em: mar. 2005.
- DUNNING, John; NEURAL, Rajneesh (Ed). *Foreign direct investment and governments: catalysts for economic restructuring*. London: Rutledge, 1996.
- EUROPEAN COMMISSION. *European trade on innovation: innovation/SME*, 2004. [S.l.: s.n.], 2004.
- FREEMAN, Chris; SUITE, Luc. *The economics of industrial innovation*. Cambridge: The MIT Press, 1997.
- GREENSPAN, Alan. *Speech at the Council on Foreign Relations*. New York: [s.n.], 2005.
- HELPMAN, LeAnn; KURGAN, Paul. *Market structure and foreign trade*. Cambridge: The MIT Press, 1993.
- HUMMEL'S, David. *Have international transportation cost declined?*. Chicago: Chicago University, 1999.
- IBOPE. *Brasileiros continuam superando americanos em tempo de uso da Internet*. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=>

5&proj=PortalIBOPE&pub=T&db=caldb&comp=Notícias&docid=FE8F4214DCB5EE1D83256EBA0078B478>. Acesso em: mar. 2005.

_____. *Sites de governo foram destaque na Internet residencial em setembro*. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=5&proj=PortalIBOPE&pub=T&db=caldb&comp=Notícias&docid=6980284F371E71BF83256F310072988A>>. Acesso em: mar. 2005.

_____. *Tempo de uso da Internet aumenta em janeiro*. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=5&proj=PortalIBOPE&pub=T&db=caldb&comp=Notícias&docid=D249E3EFDA38F5C583256FB100601BB4>>. Acesso em: mar. 2005.

KIERKOWSKI, Henryk (Ed). *Monopolistic competition and international trade*. Oxford: Clarendon Press, 1989.

KRUEGER, Anne. The political economy of a rent-seeking society. *American Economic Review*, v. 64, n. 3, p. 291-303, 1974.

KRUGMAN, Paul. Competitiveness. *Foreign Affairs*, v. 74, n. 2, 1994.

KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia (Org). *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

LALL, Sanjaya. Linking FDI, technology development for capacity building and strategic competitiveness. *Transnational Corporations*, v. 11, n. 3, dec. 2002.

MARKOWITZ, Harry. Portfolio selection. *Journal of Finance*, v. 7, n.1, p. 77-91, 1952.

MEIER, G. M.; STIGLITZ, J. *Frontiers of development economics*. New York: Oxford University Press, 2001.

MOREIRA, Mauricio Mesquita; LOPEZ-CORDOVA, Ernesto. *Regional integration and productivity: the experiences of Brazil and Mexico*. [S.l.: s.n.], 2003. (Working Paper, n.14). BID-Intal-ITD-STA.

NAÇÕES UNIDAS. *Human development index, 2004 (base 2002)*. Disponível em: <www.hdr.undp.org>. Acesso em: mar. 2005.

NARULA, Rajneesh; ZANFIEI, Antonello. *Globalisation of innovation: the role of multinational enterprises*. [S.l.: s.n.], 2003. (DRUID Working Paper, n. 03-15).

NELSON, Richard. *National innovation systems*. New York: Oxford University Press, 1993.

NELSON, Richard; WINTER, Sidney. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press, 1982.

NÚMERO de celulares no Brasil cresceu 41,5% em 2004. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 18 jan. 2005. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/tecnologia/telecom/2005/jan/17/136.htm>>. Acesso em: mar. 2005.

PALOCCI, Antonio; OLIVEIRA, Edmundo. O ano da política industrial e tecnológica. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 06 jan. 2004.

PORTER, Michael. *The competitive advantage of nations*. [S.l.]: Free Press, 1990.

REDE em ebulição. *Revista Época*, ed. esp., dez. 2004. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/especiais/2004/tecnatal/internet.htm>>. Acesso em: mar. 2005.

SCHERER, Frederic. *New perspectives on economic growth and technological innovation*. Washington, DC: Brookings, 1999.

RODRIK, Dani. *The new global economy and developing countries: making opening work*. Washington, DC: The Overseas Development Council, 1999.

VERNON, Raymond. International investment and international trade in the product cycle. *Quarterly Journal of Economics*, May 1966.

WILLIAMSON, John. What should the World Bank think about the Washington consensus. *The World Bank Observer*, v.15, n. 2, Aug. 2000.

WORLD BANK. *Development report, 2004*. Washington, 2004.

WORLD ECONOMIC FORUM. *Global competitiveness ranking, 2004*. Disponível em: <www.weforum.org>. Acesso em: mar. 2005.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION - WIPO. *World intellectual property rights: statistics*. Disponível em: <www.wipo.org>. Acesso em: mar. 2005.

Anexo I – Tabela Comparativa – Índice de Competitividade Global (GCI) vs. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)¹⁶

	País	MIX RNK*	GCI RNK	GCI Índice	Tecno- logia	Instit. Públicas	macro- econom.	HDI RNK	HDI Índice	Expec. de vida	Educ.	PIB per capita
C L U S T E R 1	Finlândia	1	1	5,95	5,92	6,48	5,47	13	0,935	0,88	0,99	0,93
	Estados Unidos	2	2	5,82	6,24	5,74	5,04	8	0,939	0,87	0,97	0,98
	Suécia	3	3	5,72	5,80	6,31	4,99	2	0,946	0,92	0,99	0,93
	Noruega	4	5	5,56	5,17	6,35	5,54	1	0,956	0,90	0,99	0,99
	Dinamarca	5	4	5,66	5,34	6,59	5,36	17	0,932	0,86	0,98	0,96
	Japão	6	8	5,48	5,68	5,88	4,67	9	0,938	0,94	0,94	0,93
	Suíça	7	7	5,49	5,25	6,22	5,24	11	0,936	0,90	0,95	0,95
	Islândia	8	9	5,44	5,05	6,58	5,09	7	0,941	0,91	0,96	0,95
	Singapura	9	6	5,56	5,11	6,21	5,79	25	0,902	0,88	0,91	0,92
	Holanda	10	10	5,30	4,98	6,08	5,13	5	0,942	0,89	0,99	0,95
	Austrália	11	13	5,25	4,93	6,10	5,04	3	0,946	0,90	0,99	0,94
	Reino Unido	12	11	5,30	4,92	6,23	5,11	12	0,936	0,88	0,99	0,93
	Canadá	13	14	5,23	5,05	5,84	4,97	4	0,943	0,90	0,98	0,95
	Alemanha	14	12	5,28	5,08	6,21	4,77	19	0,925	0,89	0,95	0,94
	Áustria	15	16	5,20	4,85	5,99	5,11	14	0,934	0,89	0,96	0,95
	Nova Zelândia	16	17	5,18	4,76	6,41	4,80	18	0,926	0,89	0,99	0,90
	Bélgica	17	24	4,95	4,59	5,71	4,92	6	0,942	0,90	0,99	0,94
	Israel	18	18	5,09	5,25	5,64	4,20	22	0,908	0,90	0,94	0,88
	Luxemburgo	19	25	4,95	4,28	5,99	5,23	15	0,933	0,89	0,91	1,00
	Espanha	20	22	5,00	4,86	5,16	4,99	20	0,922	0,90	0,97	0,90
	Irlanda	21	28	4,90	4,43	5,87	4,85	10	0,936	0,86	0,96	0,98
	França	22	26	4,92	4,65	5,62	4,78	16	0,932	0,90	0,96	0,93
	Hong Kong	23	20	5,06	4,49	6,22	5,05	23	0,903	0,91	0,86	0,93
	Portugal	24	23	4,96	4,78	5,69	4,42	26	0,897	0,85	0,97	0,87
	Coreia do Sul	25	29	4,90	5,18	4,81	4,41	28	0,888	0,84	0,97	0,86
	Estônia	26	19	5,08	5,01	5,59	4,65	33	0,853	0,78	0,98	0,80
	Emirados Árabes Unidos	27	15	5,21	4,71	5,82	5,09	43	0,824	0,83	0,74	0,90
	Eslovênia	28	32	4,75	4,71	5,28	4,26	27	0,895	0,85	0,96	0,87
	Chile	29	21	5,01	4,55	5,77	4,71	39	0,839	0,85	0,90	0,77
Malta	30	31	4,79	4,85	5,39	4,11	30	0,875	0,89	0,87	0,86	
Bahrain	31	27	4,91	4,47	5,56	4,70	36	0,843	0,81	0,85	0,86	
Grécia	32	37	4,56	4,42	4,74	4,52	24	0,902	0,89	0,95	0,87	
Chipre	33	36	4,56	4,36	5,18	4,14	29	0,883	0,89	0,89	0,87	
República Checa	34	39	4,55	4,88	4,56	4,22	31	0,868	0,84	0,92	0,84	
Itália	35	46	4,27	4,08	4,64	4,27	21	0,92	0,89	0,93	0,93	
Malásia	36	30	4,88	4,67	5,06	4,91	49	0,793	0,80	0,83	0,75	
Hungria	37	38	4,56	4,66	5,07	3,95	35	0,848	0,78	0,95	0,82	
Lituânia	38	35	4,57	4,51	4,75	4,46	37	0,842	0,79	0,96	0,77	
Eslováquia	39	43	4,43	4,67	4,64	3,98	38	0,842	0,81	0,91	0,81	
Letônia	40	42	4,43	4,46	4,55	4,27	44	0,823	0,76	0,95	0,75	
C L U S T E R 2	Tailândia	41	34	4,58	4,24	4,71	4,79	59	0,768	0,74	0,86	0,71
	Costa Rica	42	49	4,12	3,97	4,69	3,72	40	0,834	0,88	0,87	0,75
	Jordânia	43	33	4,58	4,02	5,43	4,29	65	0,75	0,76	0,86	0,62
	Uruguai	44	53	4,08	3,92	5,23	3,10	41	0,833	0,84	0,94	0,73
	Polônia	45	59	3,98	4,19	3,70	4,05	34	0,85	0,81	0,96	0,78
	Tunísia	46	41	4,51	3,87	5,14	4,52	66	0,745	0,79	0,74	0,70
	México	47	47	4,17	4,13	4,28	4,09	45	0,802	0,81	0,85	0,75
	Trinidad e Tobago	48	50	4,12	3,98	4,18	4,20	46	0,801	0,77	0,87	0,76
	Croácia	49	60	3,94	4,15	3,86	3,81	42	0,83	0,82	0,90	0,77

¹⁶ Calculados respectivamente pelo World Economic Forum (www.weforum.org) e pela ONU (www.unhdr.undp.org)

(*) O “Mix Ranking” é calculado por (CGI x HDI), meramente para indentificar “clusters” de desenvolvimento (ver gráfico)

	Pais (continuação)	MIX RNK*	GCI RNK	GCI Índice	Tecno- logia	Instit. Públicas	macro- econom.	HDI RNK	HDI Índice	Expec. de vida	Educ.	PIB per capita
CLUSTER 2	Ilhas Maurício	50	48	4,14	4,19	4,16	4,08	52	0,785	0,78	0,79	0,78
	China	51	45	4,29	3,72	4,39	4,78	67	0,745	0,76	0,83	0,64
	Panamá	52	57	4,01	4,00	4,26	3,76	51	0,791	0,83	0,86	0,69
	Bulgária	53	58	3,98	3,82	4,36	3,77	47	0,796	0,77	0,91	0,71
	Brasil	54	56	4,05	4,24	4,62	3,28	57	0,775	0,72	0,88	0,73
	Argentina	55	73	3,54	3,87	3,77	2,96	32	0,853	0,82	0,96	0,78
	África do Sul	56	40	4,53	4,33	5,15	4,11	79	0,666	0,40	0,83	0,77
	Romênia	57	62	3,86	4,13	3,94	3,50	55	0,778	0,76	0,88	0,70
	Colômbia	58	63	3,84	3,60	4,25	3,67	58	0,773	0,78	0,84	0,69
	El Salvador	59	52	4,10	3,60	4,71	3,99	72	0,72	0,76	0,75	0,65
	Rússia	60	69	3,68	3,65	3,54	3,87	48	0,795	0,69	0,95	0,74
	Jamaica	61	64	3,82	4,12	4,11	3,23	60	0,764	0,84	0,83	0,61
	Turquia	62	65	3,82	4,01	4,22	3,22	63	0,751	0,76	0,80	0,69
	Peru	63	67	3,78	3,45	4,28	3,60	62	0,752	0,74	0,86	0,65
	Republica Dominicana	64	71	3,63	3,80	4,08	3,00	70	0,738	0,70	0,82	0,70
	Macedônia	65	83	3,34	3,26	3,41	3,37	50	0,793	0,81	0,87	0,70
	Filipinas	66	75	3,51	3,72	3,21	3,59	61	0,753	0,75	0,89	0,62
	Sri Lanka	67	72	3,57	3,17	4,08	3,46	68	0,74	0,79	0,83	0,60
	Bósnia e Herzegovina	68	79	3,38	3,15	3,80	3,19	53	0,781	0,82	0,84	0,68
	Alegria	69	70	3,67	2,67	4,13	4,23	73	0,704	0,74	0,69	0,68
	Indonésia	70	68	3,72	3,31	4,12	3,74	74	0,692	0,69	0,80	0,58
	Venezuela	71	84	3,30	3,60	3,41	2,89	54	0,778	0,81	0,86	0,67
	Ucrânia	72	85	3,27	3,15	3,29	3,39	56	0,777	0,74	0,94	0,65
	Egito	73	61	3,88	3,68	4,10	3,86	80	0,653	0,73	0,62	0,61
	Botswana	74	44	4,30	3,70	4,98	4,21	85	0,589	0,27	0,76	0,73
	Marrocos	75	55	4,06	3,30	4,75	4,13	82	0,62	0,72	0,53	0,61
	Namíbia	76	51	4,11	3,66	4,92	3,76	83	0,607	0,34	0,79	0,69
	Índia	77	54	4,07	3,72	4,45	4,05	84	0,595	0,64	0,59	0,55
	Vietnã	78	76	3,47	2,92	3,66	3,82	75	0,691	0,73	0,82	0,52
	Equador	79	88	3,18	3,01	3,42	3,10	71	0,735	0,76	0,85	0,60
	Geórgia	80	92	3,14	3,18	3,17	3,07	69	0,739	0,81	0,89	0,52
	Paraguai	81	98	2,99	2,94	3,24	2,77	64	0,751	0,76	0,85	0,64
Guatemala	82	80	3,38	3,18	3,61	3,36	81	0,649	0,68	0,65	0,62	
Gana	83	66	3,78	3,21	4,44	3,68	86	0,568	0,55	0,65	0,51	
Bolívia	84	96	3,09	2,81	3,55	2,90	76	0,681	0,64	0,86	0,53	
Honduras	85	95	3,10	2,89	3,19	3,23	77	0,672	0,73	0,74	0,54	
Nicarágua	86	93	3,12	2,78	3,68	2,90	78	0,667	0,74	0,73	0,54	
Quênia	87	77	3,45	3,31	3,87	3,18	91	0,488	0,34	0,74	0,39	
Uganda	88	78	3,41	3,22	3,61	3,41	89	0,493	0,34	0,70	0,44	
CLUSTER 3	Gâmbia	89	74	3,52	3,12	4,30	3,13	94	0,452	0,48	0,40	0,47
	Paquistão	90	90	3,17	3,02	2,87	3,63	88	0,497	0,60	0,40	0,49
	Zimbábwe	91	97	3,03	3,04	3,99	2,07	90	0,491	0,15	0,79	0,53
	Ingeria	92	91	3,16	2,99	3,31	3,17	93	0,466	0,44	0,59	0,36
	Madagascar	93	94	3,11	2,64	3,32	3,36	92	0,469	0,47	0,60	0,33
	Bangladesh	94	100	2,84	2,62	2,47	3,42	87	0,509	0,60	0,45	0,47
	Tanzânia	95	81	3,38	3,12	3,54	3,47	95	0,407	0,31	0,62	0,29
	Zâmbia	96	82	3,36	2,98	4,16	2,96	96	0,389	0,13	0,68	0,36
	Malawi	97	86	3,24	2,74	4,20	2,79	97	0,388	0,21	0,66	0,29
	Moçambique	98	89	3,17	2,89	3,36	3,26	101	0,354	0,22	0,45	0,39
Mali	99	87	3,24	2,52	3,66	3,55	102	0,326	0,39	0,21	0,37	
Etiópia	100	99	2,93	2,17	3,80	2,81	100	0,359	0,34	0,39	0,34	
Angola	101	101	2,72	2,30	3,38	2,46	98	0,381	0,25	0,38	0,51	
Chade	102	102	2,50	1,81	2,61	3,08	99	0,379	0,33	0,42	0,39	

Inovação, estratégias competitivas e inserção internacional das firmas da indústria brasileira

*Mario Sergio Salerno**
*João Alberto De Negri***

1. APRESENTAÇÃO

O debate a respeito da presença de firmas brasileiras no mercado internacional não é recente e tem acompanhado todo o desenvolvimento industrial brasileiro. Recentemente, entretanto, as discussões sobre as políticas de incentivo à inovação tecnológica em geral, e de forma especial as realizadas no âmbito da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, têm trazido novas contribuições sobre inserção externa da indústria brasileira. No centro deste debate estão questões como os determinantes da internacionalização das firmas brasileiras, o impacto das inovações tecnológicas sobre o valor agregado das exportações e o impacto da atuação das empresas estrangeiras na indústria brasileira. É sobre estas questões que este artigo está debruçado.

Os resultados aqui apresentados fazem parte do projeto “Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras” (Salerno e De Negri, 2005). A originalidade deste projeto é dupla: por um lado, os dados dizem respeito ao mais amplo conjunto de informações jamais reunido sobre a indústria brasileira¹ e por outro, ao categorizar as empresas

* Mario Sergio Salerno é professor associado do Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP e diretor de Estudos Setoriais do Ipea.

** João Alberto De Negri é diretor adjunto de Estudos Setoriais do Ipea.

¹ A base organizada pelo Ipea reúne os dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e da Pesquisa Industrial sobre Inovação Tecnológica (Pintec) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), do Censo do Capital Estrangeiro do Banco Central (Bacen), do Registro de Capitais Brasileiros no Exterior (Bacen) e da Base de Dados de Compras Governamentais do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). O banco de dados é composto por uma amostra de aproximadamente

por estratégias competitivas, tornou-se possível mapear e discutir com muito mais acurácia o patamar competitivo da indústria, possibilitando diagnóstico preciso para apoio à Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do governo federal. Os temas tratados no projeto, que tem previsão de publicação em livro em abril, são sempre considerando a tipologia de empresas conforme estratégias competitivas (categorias descritas a seguir):

- 1) efeitos da estratégia de inovar e diferenciar produto nos salários e características da força de trabalho ocupada nas diferentes categorias de firma;
- 2) inovação na indústria alimentícia;
- 3) questões tecnológicas na agroindústria;
- 4) compras governamentais segundo os diferentes tipos de empresa;
- 5) transbordamento (*spill over*) tecnológico das firmas estrangeiras para as firmas nacionais;
- 6) esforço inovativo e financiamento à inovação nas empresas estrangeiras;
- 7) cooperação entre empresas e com outras entidades;
- 8) estratégias competitivas setoriais;
- 9) internacionalização de empresas brasileiras;
- 10) conteúdo tecnológico do comércio exterior brasileiro;
- 11) dinâmica espacial das firmas por estratégia competitiva – análise de transbordamento regional;
- 12) espacialização das empresas estrangeiras;
- 13) comportamento inovativo e competitivo das firmas que não diferenciam produto e têm produtividade menor;
- 14) aspectos gerais da inovação tecnológica;
- 15) comparação entre inovação no Brasil e na Comunidade Européia (Pintec x Cis3).

70 mil firmas industriais e de cinco milhões de trabalhadores que nelas trabalham, equivalendo a mais de 80% do valor adicionado na indústria brasileira. O período analisado compreende sete anos: 1996-2002. O Ipea não tem a posse física das informações utilizadas neste trabalho e, portanto, a realização de trabalhos como este só é possível devido às parcerias estabelecidas entre o Ipea, o IBGE, o MTE, o Bacen, o MPOG e a Secex/MDIC. O acesso às informações necessárias ao trabalho seguiu rigorosamente os procedimentos que garantem o sigilo dos dados dos declarantes.

Para categorização das firmas tomou-se por base a literatura que demonstra que a inovação é uma estratégia que possibilita às empresas auferirem maiores ganhos, particularmente se ocorrer diferenciação de produto que possibilite a obtenção de preço-prêmio pela empresa². Do ponto de vista da estratégia de negócios, tal visão foi difundida por Porter (1980), que categoriza as estratégias de negócios em três categorias: a) concorrência por diferenciação; b) concorrência por preço, na qual os produtos são padronizados e o diferencial de uma empresa se dá pelo seu nível menor de custos; c) concorrência por nichos, que seria um caso particular da estratégia de diferenciação. A estratégia de diferenciação de produto seria aquela mais promissora para a lucratividade da empresa, que estaria menos sujeita à concorrência de preços, muitas vezes perseguida via menores salários, maiores jornadas de trabalho ou derivada de recursos naturais (*commodities*) muito sujeitos a flutuações de preços. Também é conhecido o esforço dos países desenvolvidos para desenvolverem políticas de inovação tecnológica e de diferenciação de produtos, seja por meio de investimentos e incentivos diversos, seja por meio de regulamentação, delimitação de origem e de normas técnicas.

As empresas industriais foram então classificadas conforme as estratégias competitivas que desenvolvem³:

a) FIRMAS QUE INOVAM E DIFERENCIAM PRODUTO: são aquelas que realizaram inovação de produto para o mercado e obtiveram preço prêmio acima de 30% nas suas exportações quando comparadas com os demais exportadores brasileiros do mesmo produto⁴. Nesse grupo estão incluídas, portanto, as

² É utilizada também a expressão “lucro de monopólio”, no sentido de que a empresa obtém um ganho extra pelo fato de que, num determinado horizonte, seu produto se diferencia dos demais, criando uma situação similar a um monopólio de fato.

³ O professor Antônio Barros de Castro (IE/UFRJ) teve a idéia inicial de categorizar as firmas por seu desempenho competitivo. Tal idéia foi aprofundada em reunião com a coordenação do projeto e os professores Afonso Fleury (Politécnica USP) e Adriano Proença (Coppe e EE-UFRJ).

⁴ A classificação é feita por produto (NCM) e por mercado de referência. Dois problemas metodológicos podem surgir quando o preço prêmio é estimado para cada produto e mercado. Primeiro, a firma pode exportar mais de um produto para um mesmo mercado. Neste caso, o preço-prêmio foi calculado para cada produto da firma e posteriormente foi estimada a média do preço prêmio ponderada pelo valor dos produtos exportados pela firma. Segundo, a firma pode ser a única exportadora brasileira de um produto específico para um determinado mercado. Neste caso, não haveria preço-prêmio, pois o preço médio da indústria é o preço médio da firma. O cálculo do preço prêmio levou em conta a participação da firma no total exportado pela indústria brasileira no mercado de referência.

firmas que adotam estratégias competitivas mais vantajosas, tendendo a criar mais valor, e compõem o segmento mais dinâmico, que tende a capturar parcela maior da renda gerada pela indústria.

b) FIRMAS ESPECIALIZADAS EM PRODUTOS PADRONIZADOS: cuja estratégia competitiva impõe que o foco de sua atuação seja a redução de custos, ao invés da criação de valor como na categoria acima. São consideradas aqui as firmas exportadoras não incluídas na categoria acima e as não exportadoras que apresentam eficiência igual ou maior do que as firmas desse grupo que exportam. Tendem a ser atualizadas do ponto de vista de características operacionais como fabricação, gestão da produção, qualidade e logística, que são imperativos para sustentação de custos relativamente mais baixos, mas na média estão defasadas, relativamente à categoria anterior, no que se refere a outras armas da competição como pesquisa e desenvolvimento, marketing e gerenciamento de marcas.

c) FIRMAS QUE NÃO DIFERENCIAM PRODUTO E TÊM PRODUTIVIDADE MENOR: demais firmas que não pertencem às categorias anteriores. Grosso modo, engloba empresas não exportadoras, geralmente menores, atuando em mercados menos dinâmicos⁵.

Este artigo está dividido em sete seções, incluindo esta introdução. A seção 2 caracteriza a indústria, por estratégias competitivas, em função de temas como faturamento, pessoal, salários, inovação e outros, apresentando resultados inéditos e positivamente surpreendentes. A seção 3 trata da internacionalização das firmas de capital nacional. O comércio exterior das firmas industriais brasileiras é abordado na seção 4. A seção cinco resume algumas evidências sobre a atuação das firmas estrangeiras na indústria brasileira. A seção seis apresenta resultados que mostram que o esforço inovativo das empresas de capital nacional é maior do que o das empresas estrangeiras. Ao final, há uma síntese das principais evidências deste artigo.

⁵ Na indústria brasileira poderia, ainda, ser contemplado uma quarta categoria formada por firmas de base tecnológica e que estão em fase inicial de operação ou em condições de deixar as incubadoras em que foram gestadas. Esta categoria de firmas não foi analisada no projeto.

2. ESTRATÉGIAS COMPETITIVAS E DESEMPENHO DAS FIRMAS NA INDÚSTRIA BRASILEIRA

Segundo os dados do IBGE, existem na indústria brasileira aproximadamente 72 mil firmas com mais de dez empregados. Na tabela 1 são apresentados o número de firmas classificadas de acordo com as categorias de estratégias competitivas definidas acima. Na indústria brasileira existem 1.199 firmas que inovam e diferenciam produto, 15.311 firmas especializadas em produtos padronizados e outras 55.486 firmas que não diferenciam e têm produtividade menor.

A escala de produção das firmas que inovam e diferenciam produto é significativamente maior do que nas demais categorias. O faturamento médio destas firmas é de R\$ 135,5 milhões, sendo que nas firmas especializadas em produtos padronizados o faturamento é de R\$ 25,7 milhões e naquelas que não diferenciam e têm produtividade menor é de R\$ 1,3 milhão.

Apesar de haver um diferencial significativo entre o tamanho médio das firmas nas diferentes categorias, é importante observar que os índices de eficiência de escala das firmas que inovam e diferenciam produto e das firmas especializadas em produtos padronizados estão muito próximos, mas diferem das firmas que não diferenciam e têm produtividade menor. Este indicador mostra que uma parte da menor eficiência das firmas que não diferenciam e têm produtividade menor é associada ao fato delas operarem em escala de produção menos eficiente do que as demais.

Tabela 1. Número de firmas na indústria brasileira, escala média de produção e eficiência de escala segundo estratégias competitivas e padrões tecnológicos. Ano 2000

Categoria de firmas	Total	Pessoal ocupado	Faturamento (R\$ milhões)	Eficiência de escala⁶
<i>Inovam e diferenciam produto</i>	1.199 (1,7%)	545,9	135,5	0,77
<i>Especializadas em produtos padronizados</i>	15.311 (21,3%)	158,1	25,7	0,70
<i>Não diferenciam e têm produtividade menor</i>	55.486 (77,1%)	34,2	1,3	0,48
Total	71.996 (100%)			

Fonte: Pintec/IBGE, PIA/IBGE, Secex/MDIC, CBE/Bacen, CEB/Bacen e Rais/MTE.
Elaboração: Ipea/Diset.

⁶ A eficiência de escala mede a diferença de produtividade da firma em relação à escala mais produtiva da sua indústria, ou seja, em relação ao ponto onde a elasticidade de escala é igual à unidade. A estimativa de eficiência de escala foi realizada por De Negri (2003) para 30 setores da indústria de transformação brasileira usando Data Envelopment Analysis (DEA).

Observa-se na tabela 2 que a remuneração média mensal do pessoal ocupado é R\$ 1.254,64 nas firmas que inovam e diferenciam produto, R\$ 749,02 nas firmas especializadas em produtos padronizados e R\$ 431,15 nas firmas que não diferenciam e têm produtividade menor. É importante salientar que a remuneração está associada às características da mão-de-obra. A escolaridade média do trabalhador nas firmas que inovam e diferenciam produto é significativamente maior do que nas demais firmas. Em média o empregado destas firmas tem 9,13 anos de estudos. O tempo de permanência médio do trabalhador também é maior nas firmas que inovam e diferenciam produto, 54,09 meses, quando comparado com as firmas especializadas em produtos padronizados que é de 43,90 e com as firmas que não diferenciam e têm produtividade menor que é de 35,41 meses em média.

Tabela 2. Características da mão-de-obra empregada nas firmas industriais por categoria. Ano: 2000.

Categoria de firma	Remuneração média (R\$/mês)	Escolaridade média (anos)	Tempo médio de emprego (meses)	Prêmio Salarial %
Inovam e diferenciam produto	1.254,64	9,13	54,09	23
Especializadas em produtos padronizados	749,02	7,64	43,90	11
Não diferenciam e têm produtividade menor	431,15	6,89	35,41	0

Fonte: Pintec/IBGE, PIA/IBGE, Secex/MDIC, CBE/Bacen, CEB/Bacen e Rais/MTE.
Elaboração: Ipea/Diset.

A escolaridade e o tempo de permanência do pessoal ocupado na firma são variáveis especialmente relevantes na análise da estratégia competitiva das firmas. Podemos considerar que o tempo de permanência do trabalhador na firma é um indicador de aprendizado tecnológico e a escolaridade média dos trabalhadores da firma é uma *proxy* para o nível tecnológico da firma, pois é razoável supor que firmas com maior conteúdo tecnológico demandem mão-de-obra mais qualificada. Firmas que ocupam mão-de-obra mais qualificada têm mais condições de diferenciar e garantir a qualidade do produto produzido. Ao mesmo tempo em que a melhor qualificação da mão-de-obra amplia as potencialidades disponíveis nas firmas, o posicionamento competitivo da empresa é positivamente influenciado pela possibilidade da firma operar com conteúdo tecnológico maior.

As firmas de maior conteúdo tecnológico tendem a exigir trabalhadores mais escolarizados e melhor treinados. O tempo de permanência do trabalhador na firma é um indicativo de que deve haver custos afundados que a firma incorre por treinar a sua mão-de-obra ou por processo de aprendizado tecnológico no interior da firma, que torna a rotatividade relativamente mais cara. Sendo assim, é razoável acreditar que o processo de aprendizado se reflita no tempo de permanência do trabalhador na firma, pois estas têm dispêndios de treinamento que seriam perdidos com uma rotatividade alta. Emprego mais estável favorece o aprendizado tecnológico e retroalimenta as potencialidades da firma ao mesmo tempo em que reduz os dispêndios de treinamento, atração e demissão de pessoal.

As empresas que inovam e diferenciam produto pagam em média maiores salários, seguidas das empresas especializadas em produtos padronizados e pelas firmas que não diferenciam e têm produtividade menor. Contudo, o tratamento dessa forma mistura empresas de diferentes setores, tamanhos (faturamento, número de funcionários), inserção no comércio internacional, propriedade do capital, região geográfica etc. Para contornar tal situação e realizar uma comparação que isole o fator salário das demais condições da empresa, exceto sua estratégia competitiva, Luiz Bahia (2005) realizou estudo econométrico controlando a remuneração do trabalhador com cerca de 200 variáveis, como faturamento, setor, unidade da federação, pessoal ocupado, nível de escolaridade e tempo de permanência na firma, rotatividades, coeficientes de exportação e importação etc. Ou seja, este estudo demonstrou que se as firmas forem exatamente iguais exceto pelo fato de apresentarem diferente estratégia competitiva, as firmas que inovam e diferenciam produto remuneram os empregados 23% a mais do que as firmas que não diferenciam e têm produtividade menor e 11% a mais do que as firmas especializadas em produtos padronizados. Estas evidências mostram que firmas que competem por inovação e diferenciação de produto tendem a remunerar melhor a mão-de-obra ocupada, sugerindo que “uma política que incentive as firmas a inovarem e diferenciarem produto tende a ter efeitos positivos do ponto de vista dos salários”. Se tal assertiva pode ser encontrada em boa parte da literatura, temos aqui uma forte evidência empírica de que tal efeito pode se dar no caso brasileiro.

Pelos dados da Pintec, 31,5% das firmas industriais com dez ou mais pessoas ocupadas alegaram ter realizado algum tipo de inovação (essa taxa

é conhecida como “taxa de inovação”, um nome polissêmico). As inovações de produto novo para o mercado e de processo novo para o mercado (ou seja, que não existiam antes no mercado brasileiro) são, entretanto, muito menos frequentes: apenas 4,1% e 2,8% do total, respectivamente. A tabela 3 apresenta o resultado do processo inovativo das firmas na indústria brasileira por categoria.

Tabela 3. Taxa de inovação segundo as estratégias competitivas das firmas (1998-2000)

	Inovadoras	Inovadoras de produto			Inovadoras de processo		
		Total	Novo para mercado	Novo para empresa	Total	Novo para mercado	Novo para empresa
Inovam e diferenciam produto	100,0	100,0	100,0	28,4	70,6	35,7	48,5
Especializadas em produtos padronizados	44,5	26,2	4,5	23,1	35,6	5,7	31,6
Não diferenciam e têm produtividade menor	26,4	13,4	1,9	11,7	21,4	1,3	20,4
Total	31,5	17,6	4,1	14,4	25,2	2,8	23,3

Fonte: Pintec/IBGE, PIA/IBGE, Secex/MDIC, CBE/Bacen, CEB/Bacen e Rais/MTE.

Elaboração: Ipea/Diset.

Obs: percentuais por categoria de estratégia competitiva. Assim, os 4,5% da 2ª linha e 2ª coluna significam que 4,5% das empresas especializadas em produtos padronizados introduziram produto novo para o mercado. Como a empresa pode inovar simultaneamente em produto e processo, novos para a empresa ou para o mercado, os percentuais não somam 100%.

É importante observar que 70,6% das firmas que inovam e diferenciam produto realizaram também inovações de processo, sendo que 35,7% fizeram inovação de processo novo para o mercado doméstico. O percentual relativamente mais alto de firmas que realizam inovações de produto e de processo dentre as firmas que inovam e diferenciam produto parece indicar que a inovação de produto novo para o mercado exige também da firma esforço de inovação em processo. O padrão de inovação tecnológica das firmas especializadas em produtos padronizados é diferente: 35,6% destas firmas implementaram inovação de processo; as inovadoras de produto representam 26,2% do total de firmas nesta categoria. Padrão semelhante, porém de menor intensidade, é encontrado nas firmas que não diferenciam e têm produtividade menor: 21,4% das firmas realizaram inovação de processo e 13,4% realizaram inovações de produto.

De forma geral, estes números indicam que há um diferencial de padrão de inovação tecnológica das firmas que inovam e diferenciam produto quando comparadas com as demais. Nas firmas especializadas em produtos padronizados e nas firmas que não diferenciam e têm produtividade menor,

o comportamento inovador é fortemente associado à difusão tecnológica, que é realizada de forma especialmente relevante por meio da inovação de processo. Nas firmas especializadas em produtos padronizados, o percentual de inovadoras é maior do que nas que não diferenciam e têm produtividade menor, indicando uma preocupação maior, nesta categoria, com a eficiência produtiva (técnica e de escala). Entre as que não diferenciam e têm produtividade menor, há um grande número de firmas, geralmente pequenas e médias, que não inovam e nem participam de processos de difusão tecnológica, e via de regra são firmas defasadas tanto do ponto de vista tecnológico como de eficiência produtiva. 29,3% das firmas que inovam e diferenciam produto realizaram inovação de produto em conjunto com outra empresa do grupo empresarial ao qual pertencem ou então em cooperação com outras empresas. Nas firmas especializadas em produtos padronizados este percentual é de 15,9 % e nas firmas que não diferenciam produto e têm produtividade menor é 6,4%.

Apesar de ser distinto o padrão de inovação tecnológica das que inovam e diferenciam produto, deve ser visto que as firmas especializadas em produtos padronizados e as que não diferenciam e têm produtividade menor, quando realizam inovação de produto, o fazem com um esforço individual maior do que do que as firmas que inovam e diferenciam produto. Isso fica mais evidente quando se observam os dados sobre gastos de P&D interno como proporção do faturamento das firmas. A média do percentual de gastos de P&D interno sobre o faturamento para firmas que inovam e diferenciam produto é de 3,06%, superior às demais firmas. A ordem de grandeza destes números muda substancialmente quando a média do percentual é estimada para firmas inovadoras que declararam realizar continuamente ou ocasionalmente gastos em P&D interno. Nestes casos, para as firmas que não diferenciam e têm produtividade menor, os gastos em P&D sobre o faturamento chegam a 7,83% para firmas que realizam gastos contínuos em P&D e 3,72% para firmas que realizam gastos ocasionais. Para as firmas especializadas em produtos padronizados estes percentuais são de 3,48% e 5,09%, respectivamente.

Faz parte também do esforço inovador das empresas a capacidade das firmas estabelecerem alianças cooperativas e parcerias para a inovação tecnológica. As parcerias são distintas de acordo com o padrão de inovação das categorias de firmas. O fato dos gastos na aquisição de P&D externo e de conhecimento como proporção do faturamento das firmas ser maior nas

firmas que inovam e diferenciam produto corrobora as evidências de que estas firmas cooperam ou realizam inovações dentro do seu grupo empresarial. Não é trivial, entretanto, a relação de causalidade entre o desempenho inovativo da firma e cooperação. As firmas podem inovar e com isso ampliar o leque de cooperação/parceria e troca de informações com outras firmas que também inovam ou então podem associar-se para alcançar uma inovação tecnológica pretendida.

As principais dificuldades apontadas pelas firmas industriais para realizar inovação tecnológica no Brasil são “risco econômico”, “elevados custos” e “escassez de fontes de financiamento”. Estes três fatores são fortemente correlacionados entre si, pois o risco econômico de uma atividade inovativa é diretamente proporcional ao custo desta atividade e à possibilidade da firma obter fontes adequadas de financiamento no que diz respeito a carências, prazos e juros. Cooperação, parcerias e disponibilidade de compartilhar informações, que a princípio parecem ser atributos relevantes para a inovação, não foram considerados elementos restritivos tão acentuados. Apenas 7,1% das firmas inovadoras dentre as que não diferenciam e têm produtividade menor, por exemplo, atribuíram alta importância à falta de informação sobre inovação como um dos principais obstáculos à inovação e 5,2% atribuíram alta importância à falta de informação sobre o mercado. No caso da cooperação, apenas 10% das firmas que não diferenciam e têm produtividade menor que afirmaram realizar inovação declararam alta importância à escassez de cooperação como um dos principais problemas para a inovação tecnológica.

Teoricamente, o esforço da firma para realizar inovação tecnológica tem como objetivo aumentar os recursos e potencialidades disponíveis no seu interior e com isso obter vantagens competitivas que se traduzem em rentabilidade superior às de seus competidores. Nas firmas que inovam e diferenciam produto a inovação tem um impacto maior na ampliação da gama dos produtos ofertados: 46,8% delas atribuíram alta importância da inovação tecnológica para a ampliação da gama de produtos ofertados, sendo que para as demais categorias de firmas o percentual é significativamente menor. O percentual de firmas inovam e diferenciam produto que atribuíram alta importância da inovação tecnológica para a manutenção ampliação e abertura de novos mercados é maior do que nas firmas especializadas em produtos padronizados e nas firmas que não diferenciam e têm produtividade menor.

O percentual de firmas que atribuíram alta importância ao aumento da capacidade produtiva e da flexibilidade de produção é maior nas firmas especializadas em produtos padronizados e nas firmas que não diferenciam e têm produtividade menor. Estas firmas tendem a direcionar os seus recursos disponíveis para ampliar suas potencialidades fabris. Produtoras de bens menos diferenciados, as firmas inovadoras destas categorias tendem a ampliar suas potencialidades procurando fazer “o mesmo da melhor forma”. É por isso que grande parte da inovação realizada por estas firmas é inovação de processo.

Em síntese, podem ser identificados na indústria brasileira padrões diferenciados de comportamento competitivos das firmas industriais. Do ponto de vista da presença das firmas no mercado internacional chama a atenção, entretanto, um resultado particularmente relevante. 23,1% das firmas que inovam e diferenciam produto atribuíram alta importância da inovação para o enquadramento às normas do mercado externo. Para as firmas especializadas em produtos padronizados este percentual é de 13,2%. Estes números são especialmente relevantes no contexto atual, porque no passado cristalizou-se no Brasil a interpretação de que o processo de desenvolvimento industrial brasileiro teria sido voltado para dentro e que as firmas enxergariam sua inserção internacional como uma parte residual de sua estratégia de crescimento, que ganharia importância somente nos momentos de restrições no mercado interno. O percentual não desprezível de firmas que realizaram uma atividade nobre e singular do ponto de vista da competição, a inovação tecnológica, para se adequar ao mercado internacional sugere que algo de novo na visão empresarial brasileira estaria ocorrendo. Esta hipótese mereceria análise mais aprofundada; alguma luz sobre isso pode ser encontrada detalhando-se os padrões de internacionalização das firmas brasileiras. É este o tema da seção seguinte.

3. INTERNACIONALIZAÇÃO DAS FIRMAS INDUSTRIAIS BRASILEIRAS

As firmas brasileiras que realizaram ID foram identificadas pelo Censo de Capitais Brasileiros no Exterior (CBE) do Bacen.

Desta forma foram identificadas três tipos de firmas na indústria brasileira:

1) Firmas brasileiras com ID: firmas de propriedade de capital majoritariamente (mais de 50%) brasileiro com investimento direto no exterior;

2) Firms brasileiras sem ID: firms de propriedade de capital majoritariamente brasileiro sem ID e que não buscam informações em outras firms do seu grupo empresarial no exterior para inovação tecnológica.

3) Firms transnacionais: firms de capital majoritariamente estrangeiro (mais de 50%) que atuam na indústria brasileira.⁷

Segundo dados do Bacen, no ano de 2003 havia US\$ 82,7 bilhões de capitais de nacionalidade brasileira em outros países. Deste total, os investimentos diretos com participação acionária acima de 10% em empresas e os empréstimos intercompanhias somavam US\$ 54,9 bilhões. Deste total, 297 firms industriais de capital brasileiro investiram no exterior US\$ 11 bilhões.

A tabela 4 apresenta a participação das firms na indústria brasileira em variáveis selecionadas. É evidente que a maior parte das firms são de capital majoritariamente nacional sem ID. Chama a atenção, entretanto, que apesar de representarem 97,4% das firms industriais e de ocuparem 75,9% da mão-de-obra empregada na indústria sua participação no faturamento total da indústria brasileira é de 42,2%. Na média, os dados de participação relativa do pessoal ocupado e de faturamento indicam que a produtividade das firms brasileiras com ID e das transnacionais é significativamente superior à das firms brasileiras sem ID. A participação das firms brasileiras sem ID decresce ainda mais quando são analisados os indicadores de exportação e importação.

Tabela 4. Participação percentual de categorias de firms na indústria brasileira. Ano 2000.

Tipos de firms	Participação no total da indústria (%)			
	Número de firms	Pessoal Ocupado	Faturamento	Exportações
Brasileiras sem ID	70124 (97,4%)	75,9	42,2	25,6
Brasileiras com ID	297 (0,4%)	9,02	25,1	36,5
Transnacionais	1556 (2,2%)	15,1	32,7	37,9
Total	71996 (100%)	100	100	100

Fonte: Pintec/IBGE, PIA/IBGE, Secex/MDIC, CBE/Bacen, CEB/Bacen e Rais/MTE.
Elaboração: Ipea/Diset.

⁷ Para este trabalho consideraram-se todas as firms estrangeiras da indústria brasileira como empresas transnacionais.

Os indicadores de pessoal ocupado e de faturamento (tabela 5) mostram que nas firmas brasileiras sem ID a escala e a eficiência de escala é menor quando comparada com as demais. Isto é um indicativo de que na média a produtividade destas firmas pode aumentar com o aumento da sua escala de produção. A escala de produção das firmas brasileiras com ID é significativamente superior à das demais firmas e inclusive superior à das firmas transnacionais. Apesar da diferença significativa na escala de produção, a eficiência de escala das firmas brasileiras com ID e das transnacionais não se diferencia muito. Isso significa por um lado, que o potencial ganho de produtividade que pode ser obtido com o aumento da escala de produção destas firmas é mais limitado do que no caso das firmas brasileiras. Por outro, a eficiência de escala pode ser um ativo específico importante para a internacionalização das firmas brasileiras.

A escala relativamente maior das firmas brasileiras com ID pode ser devido às características setoriais destas firmas. As firmas brasileiras com ID estão presentes em todos os setores da indústria brasileira, mas grandes empresas do ramo da alimentação, têxtil, celulose, metalurgia, siderurgia e petroquímica acabam por elevar a média de escala deste tipo de firmas. O ID é reconhecidamente realizado em escala relativamente grande e, para o caso brasileiro, a capacidade de uma firma obter volumes de empréstimos necessários no Brasil ou no exterior depende de garantias que podem estar ancoradas na sua escala de produção, nos seus ativos. Neste sentido, a escala obtida pelas firmas nas indústrias onde o Brasil tem vantagens comparativas acaba por constituir por si só um ativo específico capaz de sobrepor barreiras à entrada das firmas industriais brasileiras no mercado externo.

Tabela 5. Escala de produção das firmas na indústria brasileiras (média de 2000)

Firmas	Pessoal Ocupado (número)	Faturamento (R\$ milhões)
Brasileiras sem ID	53,9	3,80
Brasileiras com ID	1.509,9	533,2
Transnacionais	463,9	128,2

Fonte: Pintec/IBGE, PIA/IBGE, Secex/MDIC, CBE/Bacen, CEB/Bacen e Rais/MTE.
Elaboração: Ipea/Diset.

A inovação tecnológica acumula ativos específicos no interior da firma que ajudam a induzir seu processo de internacionalização, e a internacionalização de firmas com maior conteúdo tecnológico induz seu desempenho exportador. Arbix, Salerno e De Negri (2005) testaram

econometricamente esta relação. Seus resultados mostram que “a inovação tecnológica de produto novo para o mercado é positiva e fortemente correlacionada com a condição das firmas industriais brasileiras estarem internacionalizadas”. Deve ser considerado que estes resultados estão limpos de efeitos setoriais e, portanto, mostram que além dos ativos específicos gerados pelas tradicionais vantagens comparativas de um país em desenvolvimento como o Brasil, a inovação tecnológica gera ativos específicos para as firmas da indústria brasileira e que são determinantes de sua internacionalização.

“O ID das firmas brasileiras não foi estatisticamente significativo para explicar a probabilidade da firma ser uma exportadora com preço-prêmio”. A não significância do ID para a firma obter um preço adicional às suas exportações não é contraditória com o que poderia ser esperado para a economia brasileira. A inovação tecnológica é um dos ativos específico que permite a internacionalização da firma brasileira. Este não é, entretanto, o único ativo específico das firmas industriais brasileiras. As firmas brasileiras acumulam ativos específicos que estão relacionados à maior dotação de recursos naturais e mão-de-obra da economia brasileira vis-à-vis outras economias. Nos segmentos industriais mais intensivos nestes fatores de produção a capacidade de diferenciação de produto e inovação da firma tende a ser menor e “o ativo específico das firmas que acaba sendo acumulado e que determina sua internacionalização é a escala de produção e a expertise de produzir bens padronizados de menor custo e preço”. Desta forma, ela não obtém preço-prêmio nas exportações porque produz no Brasil, e possivelmente também no exterior, produtos padronizados, de valor agregado relativamente menor. Estes resultados comprovam, portanto, um padrão de internacionalização das firmas brasileiras. “Este padrão aumenta o volume das exportações, mas na média, não adiciona valor aos bens exportados”.

O mesmo exercício econométrico quando realizado para os mercados dos Estados Unidos e da Europa mostra que “as firmas brasileiras com ID nos mercados dos Estados Unidos e Europa têm respectivamente 17,63% e 14,24% a mais de chances de exportar com preço-prêmio do que as firmas brasileiras não internacionalizadas de forma geral ou então não internacionalizadas para aquele mercado. Estes resultados corroboram com a hipótese de que a exposição das firmas brasileiras a um mercado mais exigente amplia sua possibilidade de diferenciar/melhorar seu produto

exportado”. Há, neste sentido, um mecanismo de retroalimentação da internacionalização e obtenção de preço-prêmio. A exposição das firmas brasileiras aos mercados mais exigentes tanto do lado do consumidor quando do lado das firmas competidoras força mudanças nos produtos exportados em direção à maior diferenciação e qualidade.

A inserção da firma industrial brasileira no comércio internacional seria tanto mais virtuosa quanto maior é o preço que ela conseguiria cobrar pelo seu produto, quando comparado ao preço dos demais exportadores de um mesmo país. As firmas podem também estar presentes no contexto internacional de forma mais frouxa, uma vez que elas têm diversos caminhos de obter no exterior as informações necessárias para a inovação tecnológica: participando de eventos, comprando informações de centros de pesquisa, contratando consultoria etc. Outros caminhos para obter no exterior as fontes para inovação são relevantes para a obtenção de preço-prêmio nas exportações? Participar de um grupo empresarial com empresa no exterior é a melhor ou a única forma da firma obter preço prêmio nas exportações? Arbix, Salerno e De Negri (2004a e 2004b) responderam estas questões. Segundo estes autores as demais fontes de informação no exterior, que não a participação em um grupo empresarial internacionalizado, não são significativas do ponto de vista estatístico, ou então, são pouco importantes para a firma obter preços-prêmio nos seus bens exportados.

Quando a análise é feita para mercados específicos, no caso, os Estados Unidos, as informações para inovação provenientes de fornecedores e clientes no exterior são também positivamente correlacionados com a obtenção de preço-prêmio. Para a Europa, as informações que têm como fonte os clientes são positivamente correlacionados com o preço-prêmio. Considerando que a exigência do consumidor no mercado da Europa e dos Estados Unidos é maior do que no mercado brasileiro, é razoável acreditar que as firmas que realizam inovações tecnológicas com informações dos clientes e fornecedores podem adequar melhor seu produto à demanda externa e com isso podem obter um diferencial de preços sobre as firmas que não levam em conta estas informações. Nos mercados menos exigentes ou mesmo nos mercados tão exigente quanto o mercado do país onde a firma está instalada, que parece ser o caso das firmas brasileiras que exportam para a América Latina, as firmas não precisariam contar com informações adicionais do país de destino da mercadoria para realizar inovações e, desta forma, não

haveria um diferencial relativo de preços que seria originado de firmas que buscam informações em clientes e fornecedores no exterior.

Em resumo, a exposição das firmas à concorrência internacional aumenta a inserção da firma em direção aos produtos de maior valor agregado. A internacionalização não é, entretanto, a única forma de agregar valor às exportações das firmas industriais brasileiras. A inovação tecnológica é por si só um determinante das exportações das firmas industriais brasileiras? Esta questão é tratada na próxima seção.

4. A INSERÇÃO DAS FIRMAS INDUSTRIAIS BRASILEIRAS NO COMÉRCIO EXTERIOR

A tabela 6 apresenta o valor médio das importações e exportações das firmas industriais brasileiras. “As firmas que inovam e diferenciam produto exportam e importam em média muito mais do que as demais firmas exportadoras, mas importam também muito mais”⁸. O coeficiente de exportação médio das especializadas em produtos padronizados é praticamente o dobro das demais firmas e o coeficiente de importação médio é 50% menor nestas empresas quando comparado às firmas que inovam e diferenciam produto.

Tabela 6. Inserção das firmas no comércio exterior por categoria, média em 2000.

Categoria de firmas	Exportações (US\$ milhões)	Importações (US\$ milhões)	Coef. Exportação (%)	Coef. Importação (%)
Inovam e diferenciam produto	11,4	12,01	0,11	0,15
Especializadas em produtos padronizados	2,1	1,8	0,21	0,10
Não diferenciam e têm produtividade menor	0,0	0,0024	0,00	0,01

Fonte: Pintec/IBGE, PIA/IBGE, Secex/MDIC, CBE/Bacen, CEB/Bacen e Rais/MTE.

Elaboração: Ipea/Diset..

Coeficiente de exportação: valor exportado (R\$) / faturamento (R\$)

Coeficiente de importação: valor importado (R\$) / faturamento (R\$)

⁸ A tabela 6 mostra saldo negativo para as firmas que inovam e diferenciam produto. Vale lembrar que os dados são de 2000, sendo que até início de 1999 o real estava muito apreciado. É razoável supor que o balanço tenha evoluído positivamente nos anos posteriores.

Os indicadores de comércio exterior sinalizam um padrão de comércio muito diferente entre as firmas que inovam e diferenciam produto e as firmas especializadas em produtos padronizados. A literatura sobre os determinantes do comércio internacional afirma que as exportações podem, por um lado, estar relacionadas às tradicionais vantagens comparativas que são determinadas pela dotação relativa de fatores de produção como mão-de-obra e recursos naturais, e são associadas ao comércio interindústria. Por outro lado, as exportações podem estar baseadas em economias de escala, inovação tecnológica e diferenciação de produto e, neste caso, estar essencialmente associadas ao comércio intra-indústria. O Brasil é um país em desenvolvimento com abundância de recursos naturais e mão-de-obra que o torna competitivo nas exportações de bens que demandam maior dotação relativa destes fatores, mas o tamanho do mercado doméstico brasileiro e o esforço inovativo das firmas no Brasil também tornam o país competitivo em determinados segmentos onde inovação tecnológica e escala de produção são determinantes da competitividade das firmas no mercado internacional.

As firmas que diferenciam mais intensamente seu produto obtêm melhor preço no mercado internacional quando comparadas às demais exportadoras brasileiras. Estas firmas demandam mais importações de componentes ou produtos complementares às linhas de produção doméstica. Isto ocorre porque o Brasil é parcialmente ou não competitivo em segmentos de maior intensidade tecnológica. As firmas que inovam e diferenciam produto, para manterem-se competitivas no mercado internacional, estariam importando componentes de maior conteúdo tecnológico para a sua linha de produção, ao mesmo tempo em que complementam a linha de produtos que elas oferecem ao mercado doméstico. Desta maneira, seu padrão de comércio é intra-indústria, parte intrafirma, caracterizado em grande medida pela complementaridade tecnológica com o exterior.

As firmas especializadas em produtos padronizados, por produzirem e exportarem bens menos diferenciados, mais homogêneos e geralmente de menor conteúdo tecnológico, aproveitam de forma mais intensa a abundância na dotação relativa de fatores de produção que está disponível no mercado brasileiro, como mão-de-obra barata e recursos naturais. Neste caso, as firmas são competitivas no comércio interindustrial com outros países. Este tipo de comércio depende menos de importações e as exportações realizadas

pela firma acabam por contribuir com uma parcela maior do faturamento. Nesta categoria, as importações são realizadas com o objetivo de aproveitar a complementaridade intra-indústria baseada nos potenciais que são criados pela escala de produção doméstica.

De Negri J.e Freitas (2004) demonstram que “a inovação tecnológica é um dos determinantes das exportações das firmas brasileiras”. Estes estudos apontam para duas evidências. A primeira delas é que “uma firma que realiza inovação tecnológica tem 16% mais chances de ser exportadora do que uma firma que não faz inovação tecnológica”. Um aumento na propensão da firma a realizar inovação tecnológica, mensurada por meio de um aumento em um ano escolaridade média dos trabalhadores na firma, associado a um aumento em 20% na eficiência de escala, possibilitaria que firmas que não realizam exportações passassem a exportar US\$ 559 mil por ano. Considerando que existem aproximadamente 18 mil firmas exportadoras na indústria brasileira, uma ampliação da base exportadora em torno de 14% (ou seja, se 2.500 firmas passassem a exportar como resultado do aumento de escala e da sua capacidade de inovar) seria responsável por um adicional de U\$ 1,4 bilhão de exportações anuais. Este valor seria equivalente ao impacto resultante da eliminação completa das barreiras tarifárias para o mercado dos Estados Unidos e Canadá no âmbito da Alca somados ao impacto da eliminação completa das barreiras tarifárias para a Europa que poderia ser realizado no âmbito das negociações Mercosul-Europa conforme estimado por De Negri e Arbache (2003) e por De Negri, Arbache e Silva (2003).

Fernanda De Negri (2005) aponta que “a inovação de produto realizada no Brasil tem uma forte associação com as exportações de média intensidade tecnológica ao passo que as exportações de produtos de alta intensidade tecnológica estão associadas às inovações tecnológicas de processo”. Estas evidências mostram que o Brasil é um país em desenvolvimento diferente da média dos seus congêneres, pois consegue se inserir nas exportações de produtos de média intensidade tecnológica por meio de inovação de produto e também é diferente dos países desenvolvidos pois consegue exportar produtos de alta intensidade tecnológica por intermédio de inovações de processo que são fortemente associadas à incorporação de máquinas e equipamentos e também de componentes que não são produzidos domesticamente. Este padrão de inserção no comércio internacional é

também evidente no comportamento das empresas de capital estrangeiro instaladas na indústria doméstica. A propensão a exportar das empresas estrangeiras nos produtos de média intensidade tecnológica é maior do que nos produtos de alta ou de baixa intensidade tecnológica quando comparado com as empresas de capital nacional. Isso sugere que a exportação de produtos de alta intensidade tecnológica ocorre a partir de produtos projetados no exterior, e não no Brasil; “uma inserção internacional mais virtuosa no segmento de alta intensidade tecnológica passaria pela consolidação de centros de P&D e projeto de produto no Brasil, seja nas empresas nacionais ou nas filiais de transnacionais”.

5. ATUAÇÃO DAS EMPRESAS ESTRANGEIRAS NA INDÚSTRIA BRASILEIRA

Nas duas seções anteriores foi analisada a presença das firmas industriais brasileiras no mercado internacional do ponto de vista da internacionalização destas firmas e de suas exportações. A presença, entretanto, da indústria brasileira no mercado mundial é influenciada pela atuação de firmas estrangeiras no território nacional. A análise sobre a atuação destas firmas é, neste sentido, importante para precisar os limites e potencialidades que são provenientes da atuação destas firmas. É relevante salientar que as empresas estrangeiras são responsáveis por 32,7% do faturamento da indústria brasileira.

A tabela 7 mostra a presença numérica das firmas estrangeira na indústria brasileira. 39,1% das firmas que inovam e diferenciam produto são de propriedade estrangeira ou mista. Deve ser levado em conta que para uma firma ter se tornado uma transnacional⁹ ela necessariamente tem que ter posição competitiva internacional e nos mercados onde ela atua. Como nesta categoria estão incluídas as firmas de maior conteúdo tecnológico, é razoável que o percentual de firmas estrangeiras seja maior. A participação das estrangeiras ou mistas cai de forma significativa nas firmas especializadas em produtos padronizados (9,4%) e nas firmas que não diferenciam e têm produtividade menor (0,6%).

⁹ Neste trabalho considerou-se que todas as firmas de capital estrangeiro que atuam na indústria brasileira seriam firmas transnacionais. Assim os termos firmas estrangeiras e firmas transnacionais foram usados indistintamente.

Tabela 7. Número de firmas na indústria brasileira, segundo estratégias competitivas e padrões tecnológicos e propriedade do capital

Categoria	Propriedade do capital		
	Nacionais	Estrangeiras	Mista
Inovam e diferenciam produto	742	394	63
Especializadas em produtos padronizados	13.876	1.243	192
Não diferenciam e têm produtividade menor	55.161	214	111
Total	69.779	1.851	366

Fonte: Pintec/IBGE, PIA/IBGE, Secex/MDIC e Rais/MTE. Referência: 2000.
Elaboração: Ipea/Diset.

Um fato importante que deve ser observado na tabela 7 é que das 2.217 firmas estrangeiras ou mistas presentes na indústria brasileira, 79% (1.760) não foram classificadas na categoria de firmas que inovam e diferenciam produto. Se as firmas transnacionais são normalmente firmas com padrão de competitividade internacional ou que podem ter acesso a recursos para sê-lo, quais os motivos delas não estarem classificadas nesta categoria? Uma parte da explicação para esta questão pode ser encontrada no setor de atuação da firma estrangeira no Brasil. É plausível acreditar que um dos fatores de atratividade do Brasil para a empresa multinacional é a sua abundância em recursos naturais e mão-de-obra relativamente mais barata do que no mercado internacional. Os bens intensivos em recursos naturais e mão-de-obra barata são normalmente menos diferenciados, com menor conteúdo tecnológico e conseqüentemente com menor possibilidade de obtenção de preço-prêmio nas exportações.

6. AS EMPRESAS DE CAPITAL NACIONAL TENDEM A TER MAIOR ESFORÇO INOVATIVO QUE AS ESTRANGEIRAS

Outro fator não menos importante pode estar vinculado às decisões sobre estratégias de inovação tecnológica tomadas pelas multinacionais nas suas matrizes. As firmas multinacionais concentram seus esforços inovativos nas matrizes. As filiais das empresas de capital estrangeiro que atuam na indústria brasileira estão voltadas para o mercado doméstico e em menor escala para exportações de bens com menor intensidade tecnológica nos mercados regionais da América do Sul. Desta evidência surge uma questão especialmente relevante sobre a atuação das firmas estrangeiras que é saber se o esforço tecnológico realizado por estas firmas é maior do que o realizado pelas firmas de capital nacional. O dado bruto originário da Pintec mostra

que o dispêndio das empresas de capital estrangeiro é maior do que o das empresas de capital nacional¹⁰. Isso levou muitos analistas a considerarem haver uma grande distância entre as atividades de inovação tecnológica realizadas no Brasil pelas empresas multinacionais em relação às nacionais.

Ocorre que a comparação direta não é adequada, pois compara um pequeno número de grandes empresas multinacionais com um enorme conjunto de empresas brasileiras de todos os tamanhos: compara-se uma gigante automotiva com a tornearia familiar, podendo induzir a uma consideração de que a simples atração de multinacionais impulsiona atividades de P&D no país. Estudo da Anpei (2004)¹¹ dá um passo adiante ao comparar os gastos de P&D em relação à receita líquida de vendas apenas para empresas com mais de 500 funcionários, mostrando que a defasagem entre as nacionais e as estrangeiras se reduz significativamente¹².

Mas, ainda assim, há duas questões básicas: 1) e se a comparação fosse feita para mais de mil trabalhadores? Ou de empresas do mesmo setor? Ou de faturamento ou coeficiente de exportação semelhantes? 2) Em gastos de P&D há uma série de itens, como gastos internos para atividades realizadas pelas próprias firmas, e compras de P&D de terceiros. Assim, uma análise mais detalhada pode considerar apenas o gasto com atividades internas como indicador do esforço de atividades de P&D da firma.

Araújo (2004), utilizando microdados das bases mencionadas anteriormente, calculou firma a firma o esforço inovativo (gastos de P&D interno em relação ao faturamento), controlando diversas variáveis, como faturamento, número de funcionários, setor, coeficientes de importação e exportação etc. Descobriu que “os dispêndios médios efetuados internamente com P&D em relação ao faturamento das empresas de capital nacional foram maiores em comparação com as firmas estrangeiras: 0,75% x 0,62%”.

¹⁰ Para o ano-base de 2.000, média de R\$161.347,00 para as empresas nacionais em seu todo, contra R\$4.997.478,00 para as estrangeiras. Tomando apenas as que declararam terem realizado algum tipo de inovação, temos R\$527.963,61 para as inovadoras nacionais *vs* R\$ 8.079.478,00 para as inovadoras estrangeiras.

¹¹ Conduzido por Roberto Vermulm (FEA-USP), com quem discutimos os resultados a seguir apresentados.

¹² A média de gastos por empresa apontada pelo estudo é de R\$ 2.727.000,00 para empresas de capital nacional com 500 ou mais trabalhadores, e de R\$ 5.643.000,00 para empresas de capital estrangeiro nas mesmas condições. A relação entre gastos de P&D e receita líquida de vendas é de 0,69% para o primeiro grupo de empresas e de 0,87% para o segundo.

Sofisticando a análise, foram construídos modelos para comparar a probabilidade relativa do esforço inovativo entre uma firma nacional e uma estrangeira, e o diferencial de gastos relativo a esse esforço. Assim, verificou-se que as estrangeiras tiveram uma probabilidade de esforço inovativo (e também de gasto) 4,7% menor em relação às firmas domésticas, e também que o esforço das estrangeiras foi 45% menor no período 1998-2000.

Tomando as diferentes estratégias competitivas, temos que, “dentre as firmas que inovam e diferenciam produto, aquelas de capital nacional despendem em média 1,84% da receita líquida de vendas em atividades internas de P&D, enquanto as de capital estrangeiro despendem 1,13%. Já entre as firmas especializadas em produtos padronizados, a diferença é de 0,55% para 0,39%, sendo praticamente o mesmo índice (0,29% x 0,29%) nas demais empresas que não diferenciam produto e têm produtividade menor” (Araújo, 2005). Os dados mostram também que “as empresas estrangeiras que inovam e diferenciam produto compram externamente P&D e outros conhecimentos em proporção superior às nacionais que seguem a mesma estratégia competitiva”: as estrangeiras gastaram em aquisição externa 0,21% da receita líquida de vendas e 0,80% em aquisição de outros conhecimentos, contra 0,14% e 0,26% das nacionais.

Isso comprova que os gastos com P&D feitos pelas filiais das empresas transnacionais no Brasil são mais voltados para adaptação de produtos e processos provenientes da matriz ou de outras filiais localizadas em países desenvolvidos ou com sistemas nacionais de inovação mais evoluídos.

Porém, simulações realizadas por Araújo mostram que as nacionais reagem ao aumento de participação no mercado e dos dispêndios de P&D das estrangeiras: “num mesmo setor industrial, um aumento de 1% na participação do mercado das estrangeiras induz um aumento de 9% do gasto total de P&D das nacionais; um aumento de 1% do gasto total de P&D de um setor da indústria induz um aumento de 4% no gasto total das nacionais”; (Araújo, 2004). Mas, a despeito do maior esforço tendencial de P&D das empresas nacionais, as firmas domésticas estiveram mais voltadas para esforços de inovação que serviram mais para criação de produtos ou processos similares aos das transnacionais do que superiores tecnologicamente.

7. SÍNTESE

O artigo apresenta duas originalidades: a) a articulação inédita de bancos de dados relativos à indústria brasileira; b) a análise da indústria por estratégias competitivas, ao invés dos tradicionais cortes por tamanho e setor.

Vários resultados obtidos são de extrema relevância, mostrando empiricamente que, no caso brasileiro, a estratégia de inovar e diferenciar produto é efetivamente a mais promissora para a empresa, para a inserção externa e para os salários. Até então, dispúnhamos no Brasil de estudos de caso e *surveys* de alcance por definição limitado, e a justificativa para a inovação baseava-se mais na literatura dos países centrais.

Três resultados são dignos de destaque, com importantes implicações para políticas de desenvolvimento:

a) A estratégia de inovar e diferenciar produto apresenta efeito líquido positivo sobre os salários. Isso indica que o incentivo à inovação e diferenciação de produto (via P&D, atividades de concepção e projeto de produto, desenvolvimento de marcas etc.) pode contribuir para a elevação dos salários, num círculo virtuoso.

b) A inovação é positivamente correlacionada com a exportação. Ou seja, incentivar a inovação implica em incentivar a exportação, o que é altamente relevante para um país com restrição externa.

c) A indústria de capital nacional apresenta um maior esforço inovativo do que as estrangeiras. Isso contraria as análises até então realizadas a partir dos dados da Pintec. Tal resultado só foi possível devido à possibilidade de trabalhar econometricamente os microdados das diversas bases de dados sobre a indústria. Por outro lado, o resultado é consistente com a idéia freqüentemente difundida de que o grosso da atividade inovativa das empresas estrangeiras, na média, é realizado no exterior.

Esses resultados sugerem que há boas possibilidades, do ponto de vista empresarial, para o sucesso de uma política nacional de apoio à inovação, como é o caso da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior. A evolução do marco legal, com a aprovação da Lei de Inovação e da Lei de Biossegurança, aliada à construção política e institucional da política – participação dos ministérios da área econômica, criação da Agência Brasileira

de Desenvolvimento Industrial, ao encontrar um empresariado de novo tipo, atento às oportunidades nos mercados nacional e internacional, e mais consciente dos benefícios da inovação para os negócios, pode render valiosos frutos para o país, contribuindo decisivamente para um longo ciclo de desenvolvimento sustentado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E ENGENHARIA DAS EMPRESAS INOVADORAS (São Paulo). *Como alavancar a inovação tecnológica nas empresas*. São Paulo, 2004.

ARAÚJO, Rogério D. Desempenho inovador e comportamento tecnológico das firmas domésticas e transnacionais no final da década de 90. 2004. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2004.

_____. Evidências sobre o comportamento das firmas transnacionais e domésticas nas atividades inovativas. In: SALERNO, Mario S.; DE NEGRI, João A. (Coord.). *Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília : Ipea, 2005. No prelo.

ARBIX, Glauco; SALERNO, Mario S; DE NEGRI, João A. Inovação, via internacionalização, faz bem para as exportações brasileiras. In: VELLOSO, João P. R. (Org.). *Economia do conhecimento e inclusão social*. Rio de Janeiro: José Olympio, 2004. p. 185-224.

_____; _____. Internacionalização com foco na inovação tecnológica e seu impacto sobre as exportações das firmas brasileiras. Brasília: Ipea, 2004. Mimeografado.

_____; _____. Padrões de internacionalização das firmas industriais brasileiras In: SALERNO, Mario S.; DE NEGRI, João A. (Coord.). *Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005. No prelo.

BAHIA, Luiz D. Diferenciação salarial segundo critérios de desempenho das empresas industriais brasileiras. In: SALERNO, Mario S.; DE NEGRI, João A. (Coord.). *Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005. No prelo.

DE NEGRI, Fernanda. Padrões tecnológicos e de comércio exterior das firmas brasileiras. In: SALERNO, Mario S.; DE NEGRI, João A. (Coord). *Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005. No prelo.

DE NEGRI, João A. *Rendimentos crescentes de escala e o desempenho exportador das firmas industriais brasileiras*. 2003. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

_____; FREITAS, Fernando. *Inovação tecnológica, eficiência de escala e exportações brasileiras*. Brasília: Ipea, 2004. (Texto para discussão, n. 1044).

_____; ARBACHE, Jorge. *O impacto de um acordo entre o Mercosul e a União Européia sobre o potencial exportador brasileiro para o mercado europeu*. Brasília: Ipea, 2003. (Texto para discussão, n. 990).

_____; _____. SILVA, Maria. L. F. A formação da Alca e seu impacto no potencial exportador brasileiro para os mercados dos Estados Unidos e do Canadá. Brasília: Ipea, 2003. (Texto para discussão, n. 991).

PORTER, Michael. *Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press, 1980.

SALERNO, Mario S. Política industrial, tecnológica e de comércio exterior. *Parcerias estratégicas*, Brasília, n. 20, jun. 2005.

_____; DE NEGRI, João A. (Coord.). *Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005. No prelo.



editoração **cg**ee