

2015

O ESTADO DA
INOVAÇÃO NO BRASIL



Confederação Nacional da Indústria

CNI. A FORÇA DO BRASIL INDÚSTRIA

mei



mei

MOBILIZAÇÃO EMPRESARIAL
PELA INOVAÇÃO

2015

O ESTADO DA
INOVAÇÃO NO BRASIL



Confederação Nacional da Indústria

CNI. A FORÇA DO BRASIL INDÚSTRIA

mei



mei

MOBILIZAÇÃO EMPRESARIAL
PELA INOVAÇÃO

BRASILIA, 2015

© 2015. CNI – Confederação Nacional da Indústria.

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

IEL

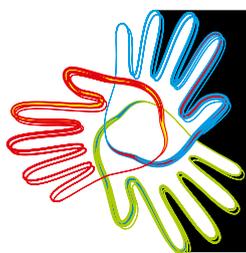
Diretoria de Inovação – DI

CNI

Confederação Nacional da Indústria
Setor Bancário Norte
Quadra 1 – Bloco C
Edifício Roberto Simonsen
70040-903 – Brasília – DF
Tel.: (61) 3317- 9001
Fax: (61) 3317- 9994
<http://www.cni.org.br>

SAC

Serviço de Atendimento ao Cliente – SAC
Tels.: (61) 3317-9989 / 3317-9992
sac@cni.org.br



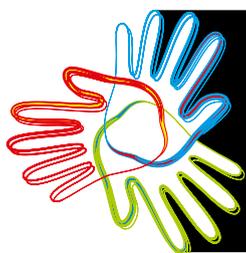
LISTAS

1	MODERNIZAÇÃO DO MARCO LEGAL E MELHORIA DO SISTEMA DE FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO	23
	Figura 1 – O papel dos agentes públicos e privados	26
	Figura 2 – Instrumentos Finep	34
	Figura 3 – Instrumentos de fomento e sua aplicação	34
	Quadro 1 – Composição dos Fundos Setoriais	31
	Quadro 2 – Linhas de crédito do BNDES	33
2	PROJETOS ESTRUTURANTES DE PD&I	49
	Figura 1 – Plataforma tecnológica – Elementos	56
	Gráfico 1 – Crescimento do PIB brasileiro (%) – Observado e previsto – FMI	51
	Gráfico 2 – Participação da indústria no PIB	52
	Gráfico – 3 Finep – Subvenção econômica – R\$ milhões	61

3	PROJETOS DE PD&I PRÉ-COMPETITIVOS	77
	Figura 1 – Programa de energia de biomassa – EUA	82
	Figura 2 – Áreas de pesquisa do Celtic-Plus	84
	Gráfico 1 – Estágios de desenvolvimento das empresas	80
	Gráfico 2 – Investimento total em P&D/PIB	81
	Gráfico 3 – Finep – Distribuição dos recursos não reembolsáveis – R\$ milhões	91
	Quadro 1 – Parceiros industriais	89
	Quadro 2 – Parceiros – Synberc	90
4	INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS	105
	Diagrama 1 – <i>Smiley face curve</i> na indústria	115
	Gráfico 1 – Fluxo de entrada de IDE, BRICS, 1980-2012 (% do total mundial)	106
	Gráfico 2 – Fluxo de saída de IDE, BRICS, 1980-2012 (% do total mundial)	107
	Gráfico 3 – Fluxos de investimentos diretos dos países em desenvolvimento, Brasil e demais Brics – modalidade M&A, 1990-2013	108
	Gráfico 4 – Fluxo de investimento direto brasileiro por grandes setores e tecnologia em dólares correntes, 2008-2012	110
	Gráfico 5 – Investimento direto externo dos EUA por grandes setores e tecnologia em dólares correntes, 2006-2012	111
	Gráfico 6 – Gasto com P&D e número de pesquisadores	112
	Gráfico 7 – China aumenta gastos com tecnologia e educação	121
	Tabela 1 – Impacto dos fluxos de saída de IDE sobre P&D e emprego de multinacionais americanas	117
	Tabela 2 – Impostos sobre lucros no exterior e o tratamento efetivo	123
	Tabela 3 – Experiências de internacionalização de empresas brasileiras	127

5	ATRAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E RETENÇÃO DE CENTROS DE PD&I	143
	Figura 1 – Modelo conceitual da dinâmica da atração de esforços de PD&I	147
	Figura 2 – Matriz de decisão de investimentos em PD&I	148
	Figura 3 – Fatores de atratividade de PD&I	151
	Gráfico 1 – Percentual de artigos brasileiros publicados em periódicos científicos indexados pela Thomson/ISI, em relação ao mundo, por área do conhecimento, 2009	144
	Gráfico 2 – Conta financeira – Investimentos diretos estrangeiros no país (em bilhões de US\$)	145
	Tabela 1 – Empresas multinacionais que anunciaram investimentos em centros de PD&I no Brasil na última década	144
6	FORTALECIMENTO DAS ENGENHARIAS	165
	Gráfico 1 – Variação percentual da demanda por engenheiros e do PIB	171
	Quadro 1 – Fluxos das formas de mudanças	187
	Tabela 1 – Engenheiros formados em 10 anos na OCDE e no Brasil, por mil habitantes	169
	Tabela 2 – Salário dos engenheiros em países selecionados	170
	Tabela 3 – Crescimento das engenharias no Brasil	172
	Tabela 4 – Evasão anual dos cursos de engenharia no Brasil de 2010 para 2011	176
	Tabela 5 – Taxas de titulação dos cursos de engenharia no Brasil	177
	Tabela 6 – Evolução das matrículas nos diferentes programas de pós-graduação em engenharia	179
	Tabela 7 – P&D, patentes e pesquisadores equivalentes em diferentes países	182
	Tabela 8 – Patentes em algumas universidades líderes em 2010	183

7	PROPRIEDADE INTELECTUAL	195
	Figura 1 – Visão geral do marco regulatório de propriedade intelectual do Brasil	197
	Figura 2 – Comparação de dados sobre patentes entre o Brasil e os cinco maiores escritórios de Propriedade Intelectual do mundo (IP5)	207
	Figura 3 – Tempo médio de concessão de patentes em diferentes países	208
	Figura 4 – <i>Backlog</i> de patentes por examinador em diferentes países (nº de pedidos/examinador na fila de espera)	209
	Figura 5 – Condições básicas para a redução do <i>backlog</i> no INPI ...	210
	Figura 6 – Comparação entre os critérios de patenteabilidade de produtos e processos biotecnológicos em diferentes países	212
8	DESENVOLVIMENTO DA BIOECONOMIA	221
	Figura 1 – Desafios do planeta no século XXI	222
	Figura 2 – Destaques do universo da bioeconomia	222
	Figura 3 – Mudanças de fontes energéticas para impulsionar a economia do século XXI	223
	Figura 4 – Fatores com impacto no desenvolvimento da bioeconomia	225
	Figura 5 – evolução da linguagem de "programação" para pesquisas e negócios	231
9	PD&I PARA PME DE BASE TECNOLÓGICA	249
	Figura 1 – Impacto da convergência em setores econômicos	251
	Figura 2 – Empresas de origem local de porte mundial	253
	Figura 3 – Números do empreendedorismo, Brasil	255
	Figura 4 – <i>Gap</i> de empreendedorismo no Brasil	258
	Gráfico 1 – Peso da indústria de VC/PE no PIB	258
	Quadro 1 – Tratamento fiscal <i>startups</i>	262



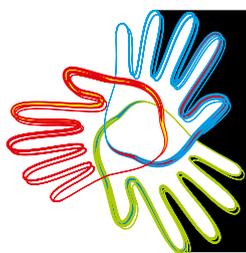
SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
O estado da inovação no Brasil: a Nova Agenda da MEI para ampliar a inovação empresarial	15
1 MODERNIZAÇÃO DO MARCO LEGAL E MELHORIA DO SISTEMA DE FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO	23
Introdução	23
1.1 Antecedentes	24
1.2 O financiamento à inovação	26
1.3 Marco Legal da Inovação	38
Referências	47
2 PROJETOS ESTRUTURANTES DE PD&I	49
Introdução	49
2.1 O que são plataformas tecnológicas e políticas industriais de apoio a projetos estruturantes	54
2.2 Cooperação e racionalidade das políticas de incentivo à formação de plataformas tecnológicas	58

2.3	Acesso ao financiamento e apoio a grandes projetos setoriais estruturantes de PD&I	60
2.4	Coordenação das políticas públicas e governança das plataformas	63
2.5	Estímulo ao empreendedorismo e às <i>startups</i>	66
2.6	Garantia de recursos humanos qualificados	68
2.7	Criação de um marco regulatório mais favorável à cooperação público-privada	69
	Referências	76
3	PROJETOS DE PD&I PRÉ-COMPETITIVOS	77
	Introdução	77
3.1	Modelos da pesquisa pré-competitiva	79
3.1.1	Dimensionamento do PD&I pré-competitivo na economia ..	80
3.1.2	O modelo americano de <i>Grants</i>	81
3.1.3	Modelo europeu de consórcios: programa Eureka (NEMEH & YAMI, 2012)	83
3.2	Cenário atual dos incentivos no país	85
3.3	Principais desafios Agenda	88
3.4	Conclusão	94
	Anexo 1 – Definições de pesquisa pré-competitiva	97
	Anexo 2 – Principais linhas de fomento à inovação	98
	Referências	103
4	INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS	105
	Introdução	105
4.1	Onde estamos?	106
4.2	Por que internacionalizar?	112
4.2.1	Evidências dos impactos da internacionalização	117
4.2.2	Políticas que aumentam eficiência e aprendizado	119
4.2.3	Tributação pode reduzir a internacionalização	122
4.3	Internacionalização de empresas brasileiras	125
4.4	Conclusões e recomendações	129
	Anexo 1 – BNDES e crédito à internacionalização de empresas	135
	Anexo 2 – Presença geográfica e acordos bilaterais de tributação ...	136
	Anexo 3 – Classificação de intensidade tecnológica	138
	Referências	140

5	ATRAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E RETENÇÃO DE CENTROS DE PD&I	143
	Introdução	143
	5.1 Por que atrair esforços de PD&I é importante para um país	145
	5.2 Do esforço ao centro de PD&I	146
	5.3 Dinâmica da atração de PD&I	147
	5.3.1 Perspectiva da empresa	148
	5.3.2 Perspectivas do país	151
	Referências	160
6	FORTELECIMENTO DAS ENGENHARIAS	165
	Introdução	165
	6.1 O Brasil e o mundo	168
	6.2 Formação para o século XXI	173
	6.3 Internacionalização, qualificação e cooperação	179
	Referências	192
7	PROPRIEDADE INTELECTUAL	195
	Introdução	195
	7.1 A propriedade intelectual no Brasil	197
	7.2 Risco e expectativa de retorno dos investimentos em inovação	200
	7.3 Propriedade intelectual no fomento à inovação	201
	7.4 Propriedade intelectual e interesses da indústria brasileira	202
	7.5 Políticas para desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Propriedade Intelectual	203
	7.6 Proposições da indústria brasileira ao Governo Federal	206
	7.6.1 Fortalecimento do Inpi e combate ao <i>backlog</i> de patentes	206
	7.6.2 Garantir a segurança jurídica e econômica em propriedade intelectual	210
	7.6.3 Combater os crimes contra a propriedade intelectual	212
	7.6.4 Ampliar a integração internacional do Brasil em matéria de propriedade intelectual	213
	Referências	218

8	DESENVOLVIMENTO DA BIOECONOMIA	221
	Introdução	221
	8.1 Desafios globais, soluções globais	224
	8.1.1 Biodiversidade, acesso ao patrimônio genético e repartição de benefícios	225
	8.1.2 O mercado da biodiversidade	228
	8.2 Revolução tecnológica das ciências da vida	230
	8.3 Bioeconomia: uma oportunidade para o Brasil	232
	8.3.1 Prioridades para o avanço da bioeconomia brasileira	233
	8.4 Conclusão	238
	Referências	243
9	PD&I PARA PME DE BASE TECNOLÓGICA	249
	Introdução	249
	9.1 Berçário de empresas e de novos setores	251
	9.2 Contexto nacional e comparação internacional	254
	9.3 Os grandes desafios do país	259
	9.4 Agenda de mudanças	263
	Referências	272



CARTA DO PRESIDENTE DA CNI



Para o Brasil se tornar mais próspero, é fundamental que a indústria, a academia e o governo trabalhem de maneira coordenada a fim de fortalecer a estratégia para o desenvolvimento. O conhecimento e a tecnologia, como âncoras da elevação da competitividade, são determinantes em um ambiente de aumento da concorrência mundial e de uma demanda cada vez mais exigente por parte dos consumidores.

Esse quadro exige que as empresas promovam uma contínua absorção de tecnologias, tanto em produtos, quanto em processos, na busca da melhoria dos padrões de desempenho. Esse é um requisito indispensável para a sobrevivência no disputado mercado atual.

A experiência internacional demonstra que não há crescimento econômico sustentável sem o uso criativo do conhecimento orientado para geração de novos produtos, serviços e processos. Devemos, portanto, redobrar os esforços na direção de um desenvolvimento tecnológico mais denso. Em outras palavras, precisamos intensificar o ritmo da inovação.

Não há dúvida de que a questão central para o êxito dessa iniciativa está relacionada a um elevado grau de protagonismo empresarial. A constatação desse fato levou a Confederação Nacional da Indústria (CNI) a lançar, em 2008,

a Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) com o objetivo de tornar o tema permanente entre as indústrias brasileiras.

Sua razão de ser é o reconhecimento de que essa agenda é vital para a competitividade da indústria. Avançar na pauta da inovação tem sido uma tarefa, às vezes, difícil, mas a necessidade de inovar já se tornou uma unanimidade entre os empresários.

A Mobilização conta com o entusiasmo de mais de 100 lideranças empresariais e autoridades do governo, representando um exemplo bem-sucedido de interação público-privada, por meio da construção conjunta de soluções para impulsionar a inovação.

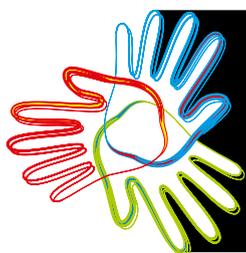
Elaborar um plano nacional de inovação deve ser prioridade para a iniciativa privada e para o setor público. Assim, a MEI lançou, em 2011, a Agenda dos 10 pontos, formulada a partir da experiência concreta de muitas empresas que operam no Brasil e da análise comparativa com políticas de países com bons resultados.

Os passos tomados até agora são extremamente importantes, mas ainda insuficientes para o Brasil se posicionar entre as economias mais competitivas do mundo. Apresentamos, aqui, um livro com textos referentes à Nova Agenda da MEI, com propostas que serão discutidas com o governo. A pauta vem sendo atualizada ao longo de 2013 e de 2014 pelos líderes empresariais e pelas autoridades do setor público.

O documento reflete os desafios para acelerar o ritmo das mudanças que permitirão ao Brasil se posicionar como uma economia mais competitiva, eficiente e promissora. Estamos trabalhando para que esse objetivo se transforme em realidade o mais rapidamente possível.

Robson Braga de Andrade

Presidente da CNI



INTRODUÇÃO

O estado da inovação no Brasil: a Nova Agenda da MEI para ampliar a inovação empresarial

A capacidade das empresas inovarem é determinante para aumentar o desenvolvimento econômico e social do Brasil. Inovação é condição inequívoca para as empresas competirem nos mercados globais, gerando empregos de qualidade, fortalecendo as indústrias e melhorando a qualidade de vida. Para obter sucesso e prosperidade, hoje e no futuro, é fundamental que os setores industrial e público trabalhem de maneira conjunta e coordenada, para fortalecer a estratégia de inovação do Brasil. O apoio do governo é essencial para a formulação de política de inovação de longo prazo e para dar suporte a um ecossistema de inovação nacional e regional fortes e preparado para responder aos enormes desafios que temos à frente. Podemos avançar muito ao investir na educação, estimulando a criatividade e o espírito empreendedor dos brasileiros.

Com a compreensão de que a inovação tem papel fundamental no futuro da prosperidade do Brasil, nasce a Mobilização Empresarial pela Inovação – MEI, em outubro de 2008, como um movimento empresarial engajado e comprometido com o desenvolvimento a longo prazo para o país. Coordenada pela CNI, a MEI visa a contribuir para incorporar a inovação na estratégia das empresas e ampliar a efetividade das políticas de apoio à inovação no país. Conta com o protagonismo de mais de 100 lideranças empresariais e autoridades do governo, representando um exemplo bem-sucedido de interação público-privado, por meio da construção conjunta de soluções para aumentar a inovação empresarial.

A MEI entende que uma agenda nacional de inovação deve ser prioridade para o setor público e para as lideranças empresariais. Assim, lançou a **Agenda dos 10 pontos**, em 2011, formulada a partir da experiência concreta de muitas empresas que operam no Brasil e da análise comparativa com políticas de inovação de países líderes no tema.

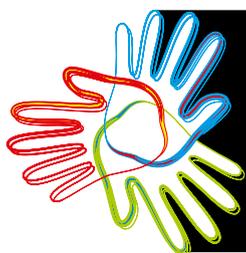
Ao longo desses seis anos, alcançou resultados importantes como:

- Inova Empresa, que fomenta projetos de apoio à inovação para elevar a produtividade e a competitividade da indústria brasileira, descentralizando o crédito e a subvenção econômica, por meio da ampliação do patamar de investimentos, maior apoio para projetos de risco tecnológico, fortalecimento das relações entre empresas, ICT e setor público. Esse apoio à inovação é realizado em diversos setores estratégicos, tais como: agropecuária e agroindústria, setores sucoenergéticos e sucoquímicos, complexo aeroespacial, energia, petróleo e gás natural, complexo da saúde, tecnologias da informação e comunicação e sustentabilidade socioambiental. Programa interministerial, envolvendo MCTI/Finep/BNDES, agências reguladoras e 12 ministérios.
- Rede com 25 Núcleos de Inovação nos Estados, em parceria com o MCTI/CNPq, para incentivar as empresas a inovar.
- O Convênio CNI-Sebrae para ampliar a gestão da inovação nas micro e pequenas empresas industriais.
- Núcleos de Apoio a Gestão da Inovação (Nagi), uma parceria entre CNI, MCTI e Finep, que visa mobilizar, capacitar e apoiar empresas nas atividades de gestão da inovação.
- O programa Inova Talentos, realizado pelo IEL, MCTI e CNPq, para incentivar projetos inovadores e capacitar novos talentos, por meio de desafios empresariais de inovação.

- Edital SENAI-SESI de Inovação, parceria com o MCTI/CNPq, para apoio tecnológico ao desenvolvimento de produtos e serviços inovadores, nas áreas de saúde, segurança, qualidade de vida, educação e cultura.
- A Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), parceria entre CNI, MCTI, Finep e MEC, criada para incentivar projetos de pesquisa e desenvolvimento (PD&I) para a Indústria, com foco nas demandas empresariais e compartilhamento de risco na fase pré-competitiva da inovação.
- Sala de Inovação, um canal do governo para acompanhar, promover e incentivar, de forma coordenada, projetos empresariais de inovação e de instituições de ciência e tecnologia.
- Programa SENAI de Apoio à Competitividade da Indústria Brasileira, que ampliará e modernizará a estrutura física do SENAI para estimular a inovação e o desenvolvimento tecnológico da indústria e elevar a oferta de educação profissional.
- Prêmio Nacional de Inovação, realizado pela CNI, Sebrae e MBC como apoio do MCTI e Finep, que reconhece as empresas brasileiras que contribuíram para o aumento da competitividade do país.
- Congresso Brasileiro de Inovação na Indústria, realizado a cada dois anos, com o objetivo de promover o diálogo entre setores público e privado sobre a agenda empresarial da inovação.
- Diversas publicações em gestão da inovação e propriedade intelectual tais como:
 - Agenda de Políticas Públicas – conhecida como Agenda dos 10 pontos.
 - Guia de gestão da Inovação.
 - 22 casos de inovação em cadeias de valor.
 - Proteção da Criatividade e Inovação – Entendendo a Propriedade Intelectual: um Guia para Jornalistas.
 - Inovação e Propriedade Intelectual: Guia para o Docente.
 - A caminho da inovação: Proteção e Negócios com Bens de Propriedade Intelectual – um Guia para o Empresário.
 - Propriedade Industrial Aplicada – Reflexões para o magistrado.

Os avanços conquistados ainda não são suficientes para o Brasil se posicionar entre as economias mais competitivas do mundo. Assim, apresentamos as propostas que serão discutidas e aprimoradas conjuntamente com o governo federal para aumentar a inovação empresarial e a competitividade do Brasil. Nesse contexto, mostramos uma nova agenda da MEI para ampliar a inovação empresarial, que reflete os desafios para dar o grande salto que permitirá ao Brasil se posicionar como uma economia próspera.

- Modernização do marco legal e melhoria do sistema de financiamento à inovação.
- Projetos estruturantes de PD&I.
- Projetos de P&D pré-competitivos.
- Internacionalização de empresas.
- Atração, desenvolvimento e retenção de centros de PD&I.
- Fortalecimento das Engenharias;
- Propriedade intelectual.
- Desenvolvimento da bioeconomia.
- PD&I para PME e estímulo a *startups*.



AGRADECIMENTO

Para realização da publicação, contamos com vários colaboradores, por isso iremos agradecer pelo comprometimento, interesse e disponibilidade para tratar dessa agenda tão importante que é a inovação como forma de alavancar a competitividade de nosso país.

- Empresas:
 - 3M do Brasil.
 - Aché.
 - Alcoa alumínio.
 - Alpargatas.
 - Altus.
 - Ambev.
 - Amgen Brasil.
 - Baker Hughes do Brasil.
 - Basf.
 - Bayer.
 - Biolab Sanus Farmacêutica.
 - Bosch.
 - Brasil Foods.

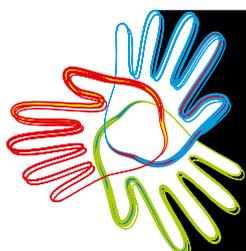
- Braskem.
- Bunge Brasil.
- Camargo Corrêa.
- CI&T.
- Cisco.
- Companhia de Fiação e Tecidos Cedro e Cachoeira.
- Construtora Andrade Gutierrez.
- Consul.
- Continental Brasil Indústria Automotiva.
- Coteminas.
- CPFL Energia.
- Cristália.
- Dow Brasil.
- E.M.S.
- Elekeiroz.
- Eletrobras.
- Embraco.
- Embraer.
- Ericsson Telecomunicações.
- Eurofarma.
- Fiat.
- Ford.
- GE.
- Gerdau.
- Goodyear.
- Granbio.
- Grupo Farma Brasil.
- Grupo Ultra.
- Hebron.
- Honda.
- Hypermarcas
- IBM Brasil.
- HT Micron.
- Intercement.
- Intel.
- Johnson & Johnson.
- Klabin.
- Kraft Foods
- LIBBS.
- Mahle Metals Leve.

- Marcopolo.
- Mars.
- Merck, Sharp & Dohme.
- Microsoft Informática.
- Natura.
- Nestlé.
- Novartis Biociências.
- Odebrecht.
- Oracle.
- Petrobras.
- Peugeot-Citroen do Brasil Automóveis.
- Philips.
- Pirelli.
- Positivo Informática.
- Protector & Gamble do Brasil.
- Qualcomm.
- Raízen.
- Randon.
- Rhodia Poliamida e Especialidades Ltda.
- Rockwell Automation do Brazil.
- Romi.
- Samsung Eletrônica da Amazônia.
- SAP Labs da América Latina.
- Siemens.
- Stefanini.
- Telefônica.
- ThyssenKrupp
- Totvs.
- União Química Farmacêutica.
- Unilever Brasil.
- Vale.
- Villares Metals.
- Volkswagen do Brasil.
- Votorantim.
- Vulcabrás.
- WEG.
- Whirpool.
- ZF Do Brasil.

- Entidades do governo:
 - BNDES.
 - Capes.
 - CNPq.
 - Finep.
 - MCTI.
 - MDIC.
 - MEC.

- Parceiros:
 - Anpei.
 - Embrapii.
 - Sebrae.
 - Anprotec.
 - Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais.
 - Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul.
 - SENAI Centro Internacional de Inovação.
 - Comitê de Líderes Empresariais do Programa Inova PE.
 - Núcleo de Inovação do Rio Grande do Norte.
 - Núcleo de Inovação do Paraná.

- Colaboradores:
 - Bruno Moreira.
 - Diana Jungmann.
 - Edmundo Machado.
 - Igor Cortez.
 - Jorge Arbache.
 - Jorge Ávila.
 - Reinaldo Ferraz.
 - Roberto Lobo.



MODERNIZAÇÃO DO MARCO LEGAL E MELHORIA DO SISTEMA DE FINANCIAMENTO À INOVAÇÃO

Introdução

No Brasil, foram criados instrumentos de fomento à pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, sobretudo nos últimos 17 anos. O ponto de partida foi o Fundo CT-Petro, constituído por meio da Lei do Petróleo – Lei nº 9.478/1997, com o objetivo de estimular a inovação e a competitividade na cadeia de petróleo e gás por meio do desenvolvimento de projetos em parceria entre empresas e universidades e qualificação de recursos humanos.

A partir daí, vieram programas mais recentes, como os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT); o Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec); o Ciência sem Fronteiras; o Programa de Sustentação de Investimentos (PSI), operado em conjunto pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Agência Brasileira de Inovação (Finep); a retomada do Fundo Tecnológico (Funtec) pelo BNDES e, mais recentemente, a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) e as Plataformas do Conhecimento.

A esses programas somam-se os demais fundos setoriais, as dotações do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), o Fundo Criatec, iniciativa do BNDES, entre tantos outros que o presente documento procura examinar.

Esse conjunto de instrumentos, em princípio, cobre todo o ciclo da pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação (PD&I). Seu uso pleno, porém, tem experimentado dificuldades de toda a ordem.

A disponibilidade orçamentária e a morosidade do processo decisório – desde o lançamento de chamadas públicas, submissão de projetos e aprovação, até a contratação e a avaliação de projetos – têm afastado, sobretudo, as empresas, já que o tempo envolvido compromete o ciclo da inovação. Chama também atenção a exaustão de algumas fontes e a pressão da demanda sobre elas. Ainda que se tenha logrado alcançar certo grau de sinergia e complementaridade entre alguns desses instrumentos, é certo que é preciso avançar bastante na eliminação de lacunas e de superposições, principalmente da operação casada de programas e linhas de ação, a exemplo do que ocorre no Inova Empresa.

Não menos importante é o marco legal que cria os instrumentos e disciplina sua operacionalização. As leis, entretanto, muitas vezes, encontram obstáculos em outras leis, a exemplo da Lei de Inovação *vis-à-vis* a Lei nº 8.666/1997, de licitações, e os dispositivos legais muitas vezes não são autoaplicáveis, dependendo de legislação infralegal para sua regulamentação. A isso se soma a visão dos órgãos de controle, que ainda carecem melhor compreender a natureza da relação entre os Institutos de Ciência e Tecnologia (ICT) e as empresas, gerando obstáculos para difusão de tecnologias para uso na indústria, entre outros entraves. Esses aspectos são examinados neste documento, que oferece, ao final, uma agenda de aperfeiçoamentos para operacionalização efetiva dos instrumentos de fomento e crédito, bem como de aperfeiçoamento do marco legal da inovação.

1.1 Antecedentes

Como é amplamente sabido, a economia brasileira transitou em relativamente poucas décadas de uma atividade agrária – exportadora – para uma economia industrial diversificada.

De início, na década de 1940, houve a negociação de investimentos na indústria de base com os Estados Unidos da América (EUA) como compensação aos esforços de guerra; tempos depois, deram-se a proteção dos mercados e a concessão de incentivos para expansão da indústria. Na década de 1990, houve a abertura da economia à concorrência internacional e, logo em seguida, ocorreu a revisão da organização da atividade econômica com privatizações e flexibilizações acompanhadas pela criação das agências reguladoras, em alguns casos, com marcos legais incompletos e insuficientes.

No entanto, malgrado esse quadro indicativo de problemas, houve expansão da atividade econômica, propiciada por um ambiente externo favorável em períodos cíclicos e pela estabilização da economia, lograda com o lançamento do Plano Real, em 1994. Apesar da boa resposta inicial ao contexto

internacional, valendo-se do dinamismo do mercado interno, tal quadro promissor não resistiria à crise desencadeada em 2008 nos EUA.

Ao examinar mais diretamente a indústria, observa-se que o setor reagiu bem a alguns desafios, como o da *gestão da qualidade*, no início dos anos 1990, o que permitiu aumentar a qualidade do produto industrial brasileiro e assegurar mercados, naquele momento, além de se ter obtido algum sucesso no esforço de modernização do parque industrial em períodos de maior crescimento. Apesar de alertado seguidamente por empresários e por especialistas, deixou-se de atacar questões fundamentais para preservação e expansão da capacidade competitiva das empresas brasileiras, principalmente no que diz respeito às urgências das reformas trabalhista e tributária e dos investimentos em infraestrutura e em educação, áreas em que os avanços foram insuficientes para dar conta dos desafios enfrentados pelo país.

Em paralelo, a partir da década de 1990, houve um crescimento e diversificação dos instrumentos de fomento e crédito para os investimentos em PD&I, tanto nas universidades e centros de pesquisa, quanto nas empresas e na cooperação entre as partes. Esse crescimento, no entanto, foi e segue sendo prejudicado por restrições de todo o tipo. Houve, sem dúvidas, um crescimento expressivo da oferta de programas e esse crescimento estimulou a demanda que, entretanto, cresceu mais do que a disponibilidade efetiva de recursos, gerando frustrações de toda ordem.

No que se refere à qualidade dos instrumentos, embora não se tenha uma avaliação conjunta de todos, de forma a compará-los quanto a objetivos, estratégias e efetividade, observa-se um *gap* no financiamento de projetos pré-competitivos, maior integração e articulação entre estes e ausência de instrumentos de fomento de longo prazo, com exceção recente das Plataformas do Conhecimento, além de os sistemas de garantias para crédito encarecerem e dificultarem o acesso. Há ainda problemas de implementação desses mecanismos que prejudicam significativamente o que foi planejado.

Entre os principais problemas, estão o contingenciamento dos recursos, que limitam a capacidade operacional das agências públicas de fomento, e a obsoleta legislação aplicável à gestão do orçamento público em todas as suas etapas, desde a oferta de instrumentos de fomento e crédito até os procedimentos de prestação de contas e atuação dos órgãos de controle, passando pelo processo de submissão, análise e contratação de projetos. Esse quadro tem sido pouco amigável para alavancar a inovação no país e uma maior interação entre as empresas e as universidades e centros de pesquisa. Outro ponto que merece destaque é a proliferação mais recente dos regimes especiais, vários deles com cláusulas de aplicação em pesquisa, desenvolvimento e inovação, mas que não operam de forma harmônica com os demais instrumentos, não proporcionando, portanto, um quadro claro das disponibilidades para o setor industrial e dificultando o uso articulado desses recursos. Exploraremos, a seguir, o panorama dos recursos para PD&I, seus entraves, lacunas, oportunidades – e urgência – de aperfeiçoamento, ajustes e revisões e complementações

do marco legal aplicável a essa área. É preciso, no entanto, ter em mente que – sem as reformas do arcabouço legal e tributário, dos ambientes de negócios, trabalhista e de investimentos, sobretudo no que diz respeito à infraestrutura e à logística anteriormente referidos – não haverá um ambiente favorável à inovação, por mais que haja disposição das empresas e sejam adequados os marcos legais de inovação e os instrumentos de fomento e crédito.

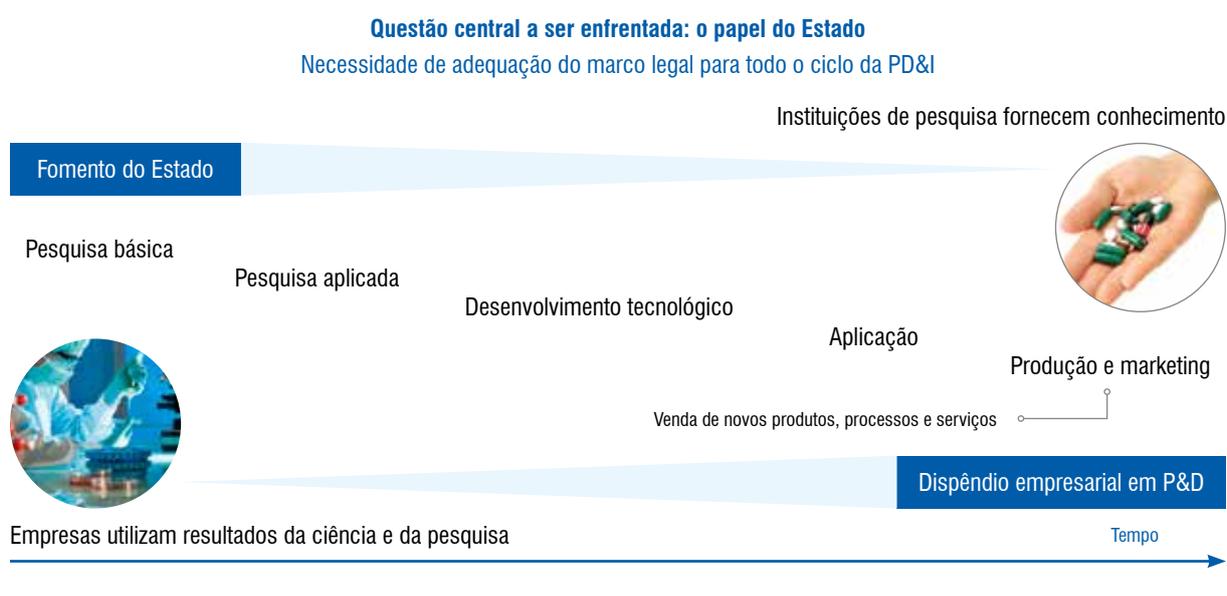
Com efeito, a questão-chave a ser enfrentada é a produtividade da economia e a capacidade de ampliar o rendimento dos fatores de produção. A inovação é um instrumento, por excelência, para essa ampliação; seus efeitos estarão condicionados à evolução dos demais. Tal desafio é tão mais expressivo se for considerado que o contorno da crise proporcionado pela expansão do crédito e pelo incentivo ao consumo, adotado como mecanismo anticíclico para a crise de 2008-2009, encontra-se esgotado. É nesse cenário que o esforço de inovação surge como estratégia a ser seguida para o aumento da produtividade da economia como um todo e da atividade industrial, em particular.

1.2 O financiamento à inovação

É desnecessário discutir aqui os papéis dos agentes públicos e privados na promoção e no incremento das atividades de PD&I como componente fundamental para o crescimento econômico sustentável. Tanto um como outro têm esse papel, que varia de país para país e está atrelado à dinâmica das respectivas economias e à conformação das diferentes sociedades, incluindo a posição relativa dos seus ativos culturais e educacionais e das suas estruturas legais. O papel dos agentes públicos e privados está ilustrado na figura a seguir.

FIGURA 1

O PAPEL DOS AGENTES PÚBLICOS E PRIVADOS



Pesquisa básica e pesquisa aplicada: ao Estado, classicamente, compete o investimento em pesquisa, notadamente na pesquisa básica, normalmente dissociada da busca imediata de aplicações e, mesmo na pesquisa aplicada e no desenvolvimento experimental, esses últimos comportam parcerias cada vez mais frequentes entre os centros geradores do conhecimento – universidades e centros de pesquisa – e as empresas. Os riscos são mais elevados, justificando o investimento público.

Desenvolvimento tecnológico: no Brasil, às empresas têm cabido os investimentos em todas as etapas de PD&I, principalmente na fase pré-competitiva, quando o risco tecnológico é elevado, e nas atividades tradicionais relativas à produção, às vendas e às pós-vendas, em que é menor o risco tecnológico, prevalecendo as condições de mercado para as tomadas de empréstimo. Situações simbióticas estão sempre presentes. No setor farmacêutico, por exemplo, as empresas estão cada vez mais próximas da base científica, desempenhando o papel de indutor de novas investigações, a exemplo do setor farmacêutico; no setor aeroespacial, as encomendas tecnológicas e mesmo os investimentos públicos de risco estão presentes.

O programa europeu *EU Framework Programme for Research and Innovation*, coordenado pela Comissão Europeia, que, na versão atual, se traduz no *Horizon 2020*¹, tem financiado importantes investimentos em P&D de alto nível, como, por exemplo, a asa de carbono desenvolvida pela Bombardier. Na mesma linha, o Departamento de Comércio dos EUA tem operado o *Advanced Technology Program* por intermédio do National Institute of Standards and Technology (NIST)², que financia programas de P&D avançados e estratégicos para o país, com valores muitas vezes na casa de milhões de dólares. No Brasil, em 2010, a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) publicou o estudo *Inovação – Estratégias de Sete Países*³. Este estudo revela o quão coerente é o quadro das diferentes estratégias, alinhado à realidade socioeconômica e cultural de cada um dos países estudados e, sem dúvida, traz importantes referências ao aperfeiçoamento dos mecanismos e instrumentos desenvolvidos no Brasil nos últimos anos.

O estágio em que se encontrava o Brasil em termos de incentivo à PD&I, era bem menos complexo do que é atualmente⁴, principalmente em meados dos anos de 1950 e até pelo menos os dois choques do petróleo na década de 1970, bem antes da criação dos fundos setoriais na segunda metade da década de 1990. Isso se dava uma vez que a própria situação da indústria era

¹ Disponível em: <<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020>>. Acesso em: 27/10.

² Disponível em: <<http://www.atp.nist.gov>>. Acesso em: 27/10.

³ Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/publicacoes/textos/inovacaoestrategiasdesetepaises.pdf>>. Acesso em: 27/10.

⁴ Não obstante, é relevante mencionar que a década de 1970 foi um dos períodos em que se fez a maior reforma já feita no sistema de inovação brasileiro: criação da Embrapa, do Inpe, do Inpa, transformação do Inpi, do Inmetro e do IPT em empresas. Houve a criação da Finep e do FNDCT, além dos centros de pesquisa das estatais que foram coordenados de forma efetiva pelo Estado.

bastante limitada para a maioria dos setores, no que se refere à capacidade de gerar e absorver inovações. Nesse intervalo de tempo, cabia ao CNPq o financiamento da pesquisa básica e experimental, enquanto a Finep respondia pelo financiamento, via FNDCT, do desenvolvimento experimental e da engenharia, e o BNDES, pela produção industrial.

Esse cenário começa a mudar no início da década de 1990, com a exposição cada vez mais acentuada da indústria à competição internacional. Abriu-se a economia brasileira, inaugurou-se o Mercado Comum do Sul (Mercosul), concluiu-se a Rodada Uruguaí do *General Agreement on Tariffs and Trade* (GATT), em 1994, e teve início a Organização Mundial do Comércio (OMC), em 1995. Os fundos setoriais foram criados entre 1997 e 2004, cada um com sua base legal e com o objetivo de fortalecer a capacidade de pesquisa no Brasil em setores específicos.

Dá-se ênfase aqui aos fundos setoriais porque foram os precursores da transformação que iria se processar no ambiente dos instrumentos de fomento e crédito. Sua lógica inicial era bastante adequada, uma vez que a orientação ao lançamento de chamadas públicas provinha dos respectivos comitês gestores, composto por representantes do governo, da academia e do setor privado de cada setor apoiado, excetuando-se o Fundo Verde-Amarelo – ICT-Empresa e o Fundo de Infraestrutura – CT-Infra, esses de caráter transversal.

Os resultados alcançados são, de um lado, expressivos, mas revelam lacunas importantes. Como efeito, entre 2001 e 2010, o total de chamadas públicas e convites no FNDCT somou R\$ 7,7 bilhões, sendo que, no período 2002-2010, R\$ 495,2 milhões foram destinados a projetos cooperativos entre ICT e empresas (6,5%) e, entre 2006 e 2010, R\$ 2,15 bilhões foram dirigidos à subvenção econômica (28%) e outros R\$ 4,0 bilhões foram aplicados em projetos de ICT (52%). As comparações são imprecisas, uma vez que a temporalidade é diferente, mas dá uma boa ideia das ênfases: apoio importante ao setor privado, mas foco muito claro nas demandas acadêmicas⁵.

Do ponto de vista da indústria, interessava elevar substantivamente o total dos projetos cooperativos e ampliar a subvenção econômica, possivelmente em um quadro de ampliação da arrecadação dos fundos setoriais, mas não dependente deles, já que a subvenção econômica é programação orçamentária específica no FNDCT.

Com o passar do tempo, houve aumento expressivo das chamadas ações transversais, ou seja, recursos de um fundo financiando ações de outras áreas, a ponto de representarem hoje 50% de cada fundo, situação essa prevista na Lei nº 11.540/2007, em seu artigo 14. Observa-se, entre os anos de 2001 e 2011, uma restrição ao orçamento do Ministério da Ciência, Tecnologia e

⁵ Tese de Doutorado de Sávio Raeder, do MCTI, defendida na UFRJ, com o título *Descentralização Regional e a Evolução da Política Científica, Tecnológica e de Inovação no Brasil – uma Análise com Foco no FNDCT*.

Inovação (MCTI), de sorte que esses recursos passaram também a financiar parte das atividades das unidades de pesquisa do ministério.

O fato é que houve diminuição do papel original dos fundos, com prejuízos para as estratégias concebidas inicialmente, como foi o caso do volume destinado aos projetos cooperativos ICT-Empresa e a subvenção econômica.

Ainda quanto aos fundos, é importante observar sua base legal. Como se sabe, cada fundo é regido por um regime próprio e sua composição, em termos de volume de recursos, é bastante diversificada e desequilibrada no que diz respeito ao porte e ao volume de arrecadação, já que muitas vezes são fruto da oportunidade no momento da negociação interna no governo.

Assim, por exemplo, o Fundo Setorial de Transportes Terrestres e Hidroviários – CT-Transportes tem seus recursos provenientes de 10% da arrecadação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (Dnit), oriunda da utilização de rodovias federais. Esses recursos são hoje limitados à arrecadação sobre o uso das faixas de domínios das rodovias para o cabeamento de fibras óticas de telefonia. Tal fundo poderia ser bastante ampliado se incorporasse outras fontes do mesmo setor de transportes. Não obstante, é preciso considerar que tal medida tem potencial para implicar aumento de custos para as empresas do setor e, indiretamente, para todo o setor industrial.

Esse exemplo pode ser estendido, em maior ou menor grau, para vários fundos setoriais, demonstrando que seria possível ampliar consideravelmente o volume hoje arrecadado. No caso da Contribuição de Intervenção de Domínio Econômico – Cide Tecnologia⁶ (Lei nº 10.168/2000), criada para alimentar o Fundo Verde-Amarelo com 50% da arrecadação e os Fundos de Saúde, Biotecnologia, Agronegócio e Aeronáutica com os outros 50%. Seria o caso de negociar com o governo para inverter o percentual de incidência: a Cide Tecnologia, como se sabe, representa 25% das remessas das empresas para o cumprimento de cláusulas contratuais para aquisição de tecnologias, sendo 15% destinados à Receita Federal do Brasil (RFB) como Imposto de Renda (IR) e 10% para os demais fundos citados.

Os fundos alimentados por percentuais sobre a arrecadação das empresas – como é caso dos Fundos da Amazônia, Informática (0,5% do faturamento bruto) e Energia (0,5% a 1% do faturamento líquido) – possuem alíquotas cujo aumento representaria uma ampliação da carga tributária e, portanto, não seria viável e nem benéfico à indústria, dado que limitaria a competitividade.

Para que essas medidas tenham resultados, algumas condições teriam que ser pactuadas com o governo federal:

⁶ Importante mencionar que hoje a Cide-Tecnologia representa custo adicional para as empresas na importação de serviços, tema que foi objeto de estudo da CNI e um complicador adicional no fechamento de acordos para evitar a dupla tributação.

- garantia de estabilidade do orçamento do MCTI para que as demandas de suas atividades, inclusive da agenda permanente das unidades de pesquisa, não necessitem ser atendidas pelos recursos das ações transversais;
- resgate da destinação original dos fundos setoriais, restringindo a programação de ações transversais aos casos em que realmente haja conjugação de esforços entre fundos para projetos de interesse de setores distintos;
- revisão da composição dos respectivos comitês gestores, buscando assegurar adequada representatividade;
- revisão da legislação de cada Fundo Setorial, em ação articulada entre o Poder Executivo e o Congresso Nacional;
- garantia da destinação integral dos recursos do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações – Funttel para atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação de forma articulada com as agências públicas de financiamento; hoje, como se sabe, grande parte da arrecadação é recolhida ao Tesouro;
- assegurar a recomposição do CT-Petro por meio da instituição de um mecanismo transitório que garanta suas dotações (inclusive a taxa de crescimento) até que haja a possibilidade real de uso dos recursos do Fundo Social para atividades de Ciência e Tecnologia, a exemplo do que foi assegurado em lei para a Educação e Saúde;
- assegurar que o orçamento do Programa Ciência sem Fronteiras deixe de ser coberto com recursos do FNDCT, posto que foi anunciado como fonte nova de recursos e que assim deve ser, uma vez que a situação atual estrangula as ações de fomento;
- ampliar a participação dos projetos cooperativos ICT-empresas em relação ao total de projetos financiados com recursos do FNDCT;
- ampliar substantivamente a dotação para subvenção econômica; e
- assegurar que a aplicação direta de recursos pelas empresas, no caso dos setores regulamentados que preveem cláusulas de P&D, siga diretrizes estabelecidas em consonância com as ações dos fundos setoriais, que sejam complementares entre si e que disponham de mecanismos de acompanhamento e avaliação igualmente harmonizados.

Esse último ponto requer um marco regulatório que estimule a interação entre as agências reguladoras e as empresas de forma a dar mais efetividade na aplicação dos recursos em projetos de PD&I que trazem resultados para as empresas e para o país.

O quadro a seguir apresenta mais detalhadamente os fundos setoriais, com sua composição, lei de criação e fontes orçamentárias.

QUADRO 1 COMPOSIÇÃO DOS FUNDOS SETORIAIS

Fundo	Setor/Área	Lei de Origem	Fonte de Recursos
CT-Petro	Petróleo e Gás Natural	9.478, de 6/8/1997	25% dos <i>royalties</i> que excederem a 5% da produção de petróleo e gás natural
CT-Energ	Energia	9.991, de 24/7/2000	Entre 0,5% e 1% do faturamento líquido de empresas concessionárias do setor de energia elétrica; desse total, 40% são destinados diretamente ao FNDCT
CT-Transporte	Transporte Terrestre e Hidroviário	–	10% das receitas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes em contratos para utilização de infraestrutura de transporte terrestre da União
CT-Hidro	Recursos Hídricos	9.993, de 24/7/2000	4% da compensação financeira recolhida pelas geradoras de energia elétrica
CT-Mineral	Recursos Minerais	9.993, de 24/7/2000	2% da compensação financeira pela exploração de recursos minerais (CFEM), paga por empresas com direitos de mineração
CT-Espacial	Espacial	9.994, de 24/7/2000	25% das receitas de utilização de posições orbitais; total da receita de licenças e autorizações da Agência Espacial Brasileira; 25% das receitas da União relativas à comercialização de dados e imagens obtidos por meio de rastreamento, telemetria e controle de foguetes e satélites
CT-Amazônia	Amazônia	8.387, de 30/12/1991 e 10.176, de 11/1/2001	Mínimo de 0,5% do faturamento bruto das empresas de informática da Zona Franca de Manaus; e outras fontes
CT-Info	Tecnologia da Informação	10.176, de 11/1/2001	Mínimo de 0,5% do faturamento bruto das empresas beneficiadas pela Lei de Informática
CT-Infra	Infraestrutura de ICT	10.197, de 14/2/2001	20% dos recursos de cada Fundo Setorial
CT-FVA	Interação entre ICT e Empresas	10.168, de 29/12/2000 e 10.332, de 19/12/2001	50% da Cide-Tecnologia; mínimo de 43% da receita do IPI incidente sobre produtos beneficiados pela Lei de Informática
CT-Saúde	Saúde	10.332, de 19/12/2001	17,5% da Cide-Tecnologia
CT-Biotec	Biotecnologia	10.332, de 19/12/2001	7,5% da Cide-Tecnologia
CT-Agro	Agronegócio	10.332, de 19/12/2001	17,5% da Cide-Tecnologia
CT-Aero	Aeronáutico	10.332, de 19/12/2001	7,5% da Cide-Tecnologia
CT-Aqua	Transporte Aquaviário e Construção Naval	10.893, de 13/7/2004	3% do Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante, que cabe ao Fundo da Marinha Mercante
CT-Auto	Automotivo	12.715, de 17/09/2012	Recursos derivados do crédito presumido do IPI pelas empresas habilitadas no Programa Inovar Auto

Obs: O CT-Auto não é um fundo setorial, e sim uma conta no FNDCT para que as empresas aloquem os recursos não investidos diretamente em P&D.

Em suma, trata-se aqui de propor que o FNDCT seja preservado e se constitua, sobretudo, em um fundo destinado às ações de fomento, não se confundindo com as operações de crédito, salvo nos limites hoje possíveis, e que tenha condições de operar articuladamente com outras fontes, inclusive as citadas cláusulas de pesquisa e desenvolvimento dos setores regulamentados. Com efeito, o FNDCT tem sua principal fonte de arrecadação nos fundos setoriais, sendo que a Lei nº 11.540/2007, em seu artigo 12, prevê que 25% no máximo de suas dotações podem ser aplicadas em operações com retorno. Esse limite não deverá ser ultrapassado, como tem sido cogitado, pois corre-se o risco de um estrangulamento nas ações de fomento, mas esse limite deve, sim, ser um mecanismo de uso complementar com as ações de fomento, notadamente nos casos de cooperação entre instituições de P&D e empresas. Depois de um ano, com o volume de operações contratadas e de desembolsos recordes, a Finep prepara-se para finalizar, em 2014, as transformações iniciadas há três anos e que a habilitarão a tornar-se uma instituição financeira. É desejável que a Finep disponha de outro fundo que lhe permita assegurar as operações com retorno nos mesmos níveis crescentes que têm sido observados com recursos do Programa de Sustentação de Investimentos (PSI). O PSI é operacionalizado pelo BNDES com recursos provenientes do Tesouro e pode se inviabilizar a depender da situação fiscal do Estado brasileiro. Entre 2009 e 2013, o BNDES dispôs de R\$ 2,8 bilhões, transferindo parte para a Finep; em 2014, o programa foi renovado até dezembro.

Tal fundo poderia ser alimentado tanto por recursos do PSI, caso o programa seja mantido para além de 2014, como por captações diversas, inclusive de suas fontes tradicionais, como o Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) e o Funttel (se a totalidade das suas dotações for direcionada à pesquisa, desenvolvimento e inovação), por operações com renda variável e ainda captações no exterior. É preciso destacar que a capacidade de análise de operações com retorno, por parte da Finep, e o rigor com que os projetos são analisados são boa garantia para o investidor privado e têm reflexos diretos na atratividade desses instrumentos. A mesma situação observa-se no BNDES.

Analisando-se o conjunto de instrumentos de fomento e crédito disponíveis no BNDES e na Finep, tem-se que os mesmos cobrem todo o espectro da demanda, à exceção da indústria de *venture capital*, o que permite inferir que hoje é desnecessária a criação de novos instrumentos, dado que os instrumentos vigentes já oferecem encargos de amortização vantajosas em relação ao mercado de crédito. Novos mecanismos de garantia devem ser criados e também deve ser aprimorada a forma operacional, sempre no sentido de buscar agilidade operacional.

Nesse conjunto de instrumentos, merece destaque especial o Programa Inova Empresa, no âmbito do qual diversos programas específicos foram lançados: Inova Energia, Inova Aerodefesa, Paiss, Inova Saúde/Biofármacos, Inova Saúde/Equipamentos Médicos, TI Maior, Tecnova, Parques Tecnológicos e, com recursos de subvenção, o Subvenção Nanotec, Subvenção Construção Sustentável, Subvenção Biotecnologia, Subvenção Tecnologia Assistiva e Inova

Auto. O BNDES reativou o Funtec – criado na década de 1970 e reiniciado com novas operações em 2006 – para apoiar com recursos não reembolsáveis a cooperação entre universidades, centros de P&D e empresas, que opera em processo de consulta com a Finep. Com efeito, quando das rodadas de análise de projetos, a Finep coteja o conjunto de demandas com a própria carteira, o que tem evitado duplicações e sobreposições indesejáveis. A limitação do Funtec, hoje com expressivo aumento da demanda, decorre do fato de seus recursos serem provenientes da rentabilidade das operações do banco.

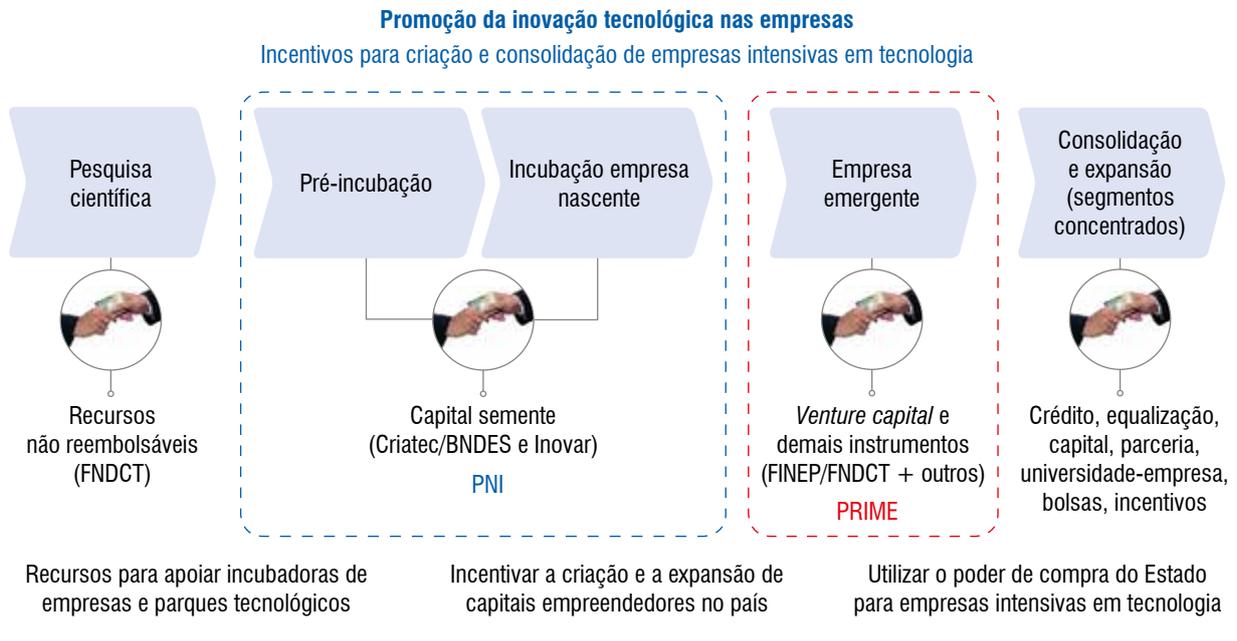
O BNDES logrou ainda conceber e lançar o Fundo de Capital Semente Criatec, orientado para capitalização de micro, pequenas e médias empresas inovadoras, atuantes em setores estratégicos. O Criatec atua nas etapas iniciais do capital empreendedor e hoje é o maior fundo de capital semente do país.

O Cartão BNDES, por sua vez, operando desde 2009, revelou-se uma imaginosa criação, posto que tornou disponível para as empresas de micro, pequeno e médio porte, com faturamento bruto anual de até R\$ 90 milhões, uma linha de crédito que permite adquirir uma gama muito grande de produtos, entre eles, a calibração de instrumentos de medir, a realização de ensaios, a certificação da qualidade e o apoio de ICT para inovações em produtos e processos.

A seguir, apresenta-se um resumo das linhas do BNDES.

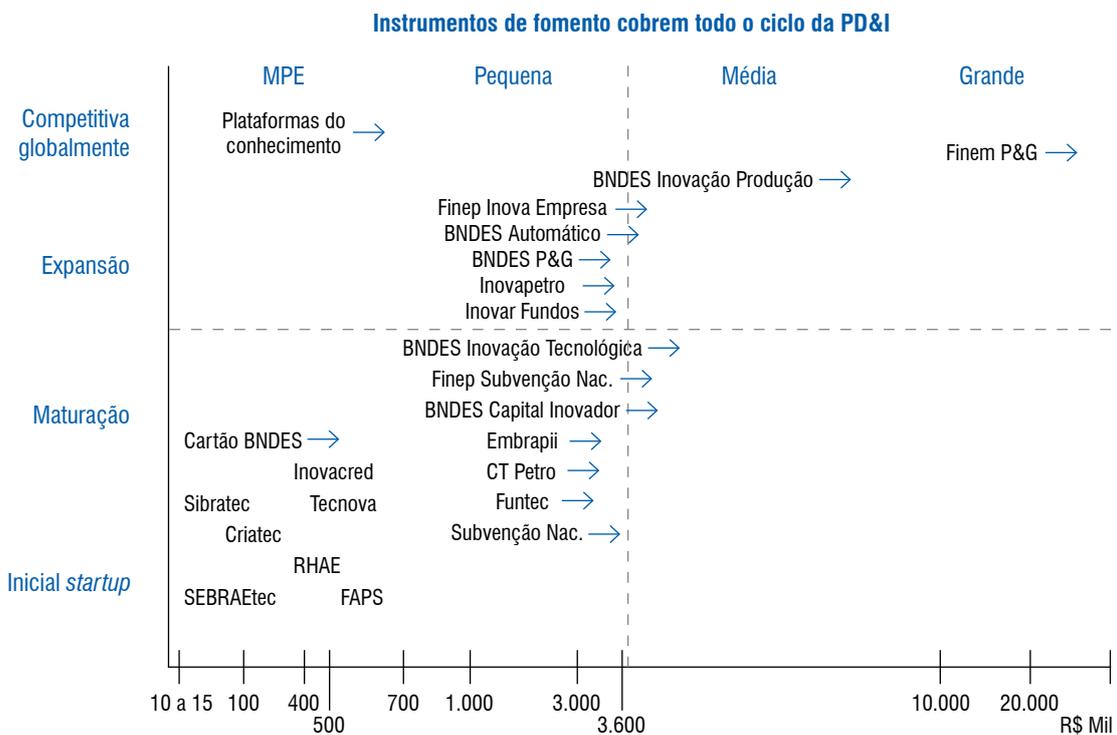
QUADRO 2 LINHAS DE CRÉDITO DO BNDES	
BNDES – Apoio à Inovação	Beneficiários
Não reembolsáveis	
Funtec	Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT)
Reembolsáveis	
1 Crédito – Linhas	
1.1 Linha BNDES Inovação	Empresas
1.2 Outras linhas: BNDES Finep, BNDES Automático, BNDES Limite de Crédito	Empresas
1.3 Cartão BNDES	Empresas
2 Crédito – Programas	
2.1 “Prós” Soft, Farma, TVD, Plástico, Petróleo e Gás, Engenharia	Empresas
2.2 Prodesign, BNDES MPME, BNDES Qualificação, PSI “Inovação Máquinas e Equipamentos Eficientes”	Empresas
Venture Capital	
1 Participação em Fundos Mútuos Fechados	
1.1 Criatec	Empresas emergentes
2 Participação direta	Empresas

FIGURA 2 INSTRUMENTOS FINEP



A figura a seguir permite uma visualização sintética dos instrumentos e o universo de sua aplicação, considerando as duas agências mencionadas e também o CNPq e o Sebrae.

FIGURA 3 INSTRUMENTOS DE FOMENTO E SUA APLICAÇÃO



Fonte: Anpei/Redetec.

Com relação às principais linhas de financiamento, convém lembrar que, por mais que os novos instrumentos, como PSI, permitam ao BNDES e à Finep oferecer crédito com taxas de juros equalizadas e prazos maiores para amortização e carência, permanece o problema das garantias reais, muitas vezes fora do alcance das micro e pequenas empresas.

É importante destacar que há um grande espaço para se ampliar a utilização dos instrumentos do mercado financeiro, representados pelas debêntures, Fundos de Investimentos em Direitos Creditórios, *Venture Capital*, *Private Equity*, Capital Semente e outros, posto que são uma realidade cada vez mais expressiva nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Esses instrumentos, embora em crescimento no Brasil, ainda são pouco desenvolvidos e o aporte de recursos de instituições públicas, que já tem ocorrido, pode aumentar sua atratividade para investidores privados, sejam eles pessoas jurídicas, sejam eles pessoas físicas.

De acordo com informações do BNDES, até 2007 foram estruturados dois Fundos de Investimentos e Participação (FIP) e seis Fundos de Empresas Emergentes (FMIEE), totalizando R\$ 222 milhões, com possibilidade de atingir R\$ 1,3 bilhão com alavancagem junto a outros investidores. Mais recentemente, em 2013, considerando o Criatec e o BNDESPar, havia um total de 33 fundos, com 214 empresas cujo patrimônio comprometido dos fundos é de R\$ 9,4 bilhões (BNDESPar, R\$ 2,4 bilhões).

Outro ponto que merece destaque é o financiamento da PD&I pelas empresas, com recursos próprios. Conforme dados da Pesquisa de Inovação (Pintec) de 2011, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 87% dos investimentos realizados em P&D interno são provenientes das próprias empresas (78% nos casos que envolvem aquisições externas às empresas). O aperfeiçoamento desse processo de autofinanciamento depende de uma vigorosa revisão do capítulo III da Lei nº 11.196/2005 (Lei do Bem) e da Lei nº 10.973/2004 (Lei de Inovação), inclusive no que diz respeito ao acesso às operações de crédito por parte das micro, pequenas e médias empresas, o que será objeto do capítulo seguinte.

Quanto aos demais grandes programas lançados pelo MCTI, vale registrar os seguintes:

- **Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec⁷)** – lançado em 2007, compreende três componentes: Redes de Centros de Inovação, Redes de Serviços Tecnológicos e Redes de Extensão Tecnológicas. Decorridos sete anos do seu lançamento, sua visibilidade para o setor industrial é ainda muito pequena.

⁷ Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/313014.html>>. Acesso em: 27/10.

As Redes de Centros de Inovação, que deveriam se organizar para ajudar as empresas a introduzir inovações em produtos e processos, pouco avançou; as parcerias firmadas quase sempre decorrem de relações interpessoais entre centros de reconhecida competência e empresas que habitualmente os procuram.

As Redes de Serviços Tecnológicos, por sua vez, passaram a fomentar laboratórios de calibração e ensaios, organizados por setor, porém com interação praticamente nula com o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) e com as demais instituições integrantes do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro), o que impede que estejam focadas no Programa Brasileiro de Avaliação da Conformidade (PBAC), que estabelece prioridades para o processo de certificação no Brasil. A procura por seus serviços decorre mais da atuação de cada laboratório antecedente ao Sibratec.

As Redes de Extensão Tecnológica, organizadas segundo uma lógica estadual, têm operado melhor, notadamente nos estados onde há mais tradição na oferta desses serviços. Seu desempenho, contudo, tem sido prejudicado por restrições que não se justificam^{8, 9}.

- **Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) –**

Conforme consta em seu sítio¹⁰, essa empresa tem por missão apoiar instituições de pesquisa tecnológica em áreas selecionadas de competência, para que executem projetos de desenvolvimento tecnológico na fase pré-competitiva do processo de inovação, em cooperação com empresas do setor industrial. Compartilhando os riscos dos projetos com as empresas, o objetivo é estimular o setor industrial a inovar mais e com maior intensidade tecnológica, para potencializar a força competitiva das empresas tanto no mercado interno quanto no mercado internacional.

A Embrapii já conta com três instituições de pesquisa cadastradas, SENAI-BA/Cimatec, especializado em manufatura integrada, o Instituto de Pesquisa Tecnológica, especializado em tecnologia de materiais e alto desempenho e o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), especializado em tecnologia química industrial. Além disso, a instituição já está em sua segunda chamada pública, e o primeiro edital já aprovou as propostas de credenciamento de 10 entidades científicas e tecnológicas para desenvolverem parcerias com empresas. O segundo edital foi lançado para seleção de polos de inovação, ação correspondente ao MEC e MCTI, que visa implantar centros de ensino e pesquisa próximos de polos industriais.

⁸ Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0229/229551.pdf>. Acesso em: 27/10.

⁹ Um relatório de gestão do Sibratec foi produzido pelo MCTI em 2013; outro estudo, encomendado pelo ministério ao Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), encontra-se em curso e dele certamente ocorrerão sugestões de revisão e aperfeiçoamento; convém estar atento a esse processo, pois o instrumento, devidamente ajustado, é de interesse para a indústria.

¹⁰ Disponível em: <<http://embrapii.org.br/institucional>>. Acesso em: 27/10.

O modelo prevê que cada participante – centros de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, empresas e governo – entre com um terço dos recursos; sua estrutura de governança tem forte presença de representantes da indústria; essas informações estão disponíveis no portal da indústria¹¹.

- **Programa Nacional Plataformas do Conhecimento (PNPC)**¹² – lançado em 25 de junho de 2014, foi instituído pelo Decreto nº 8.269/2014, com os seguintes objetivos:

I – realizar encomenda tecnológica destinada à solução de problema técnico específico ou à obtenção de produto ou processo inovador, de bens ou serviços, que envolvam risco tecnológico; e

II – estimular a parceria entre empresas e instituições de pesquisa científica e tecnológica.

Considera-se plataforma do conhecimento a empresa, o consórcio ou a entidade privada sem fins lucrativos que reúna agentes públicos e privados que atuem em conjunto para obter resultados concretos para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto ou processo inovador de elevado risco tecnológico, com metas e prazos definidos.

Trata-se de um programa inovador que pretende atrair cientistas e especialistas do país e do exterior para, em articulação com empresas, impulsionar o processo de inovação. Prevê procedimentos expeditos de aquisições e contratações e representa importante avanço, junto aos demais instrumentos de fomento e crédito.

Em diversos países, o uso do poder de compra do Estado tem sido instrumento importante para impulsionar a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a inovação, sendo que o mais expressivo e de maior alcance é o *The Buy American Act*¹³, de 1933, e que, portanto, ficou fora das restrições de compras governamentais da OMC, de 1995. Como o Brasil não é signatário do acordo, foi possível estabelecer a Lei nº 12.349/2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.456/2011, permitindo estabelecer margens de preferência para produtos desenvolvidos e fabricados no país de até 25% sobre a melhor oferta de fornecedores estrangeiros nos certames públicos para aquisições. Dentro desse teto de 25% e limitado a ele, pode-se estabelecer margem adicional para produtos resultantes de pesquisa e desenvolvimento no país. Dos 11 decretos de fixação de margens editados até o momento, poucos tiveram essa margem adicional, mostrando que ainda não se utiliza a potencialidade desse importante instrumento. Como o setor privado não tem assento na Comissão Interministerial de

¹¹ Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/imprensa/2014/04/1,36274/embrapii-lanca-primeiro-edital-para-credenciar-centros-de-tecnologia.html>>. Acesso em: 27/10.

¹² Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8269.htm>. Acesso em:

¹³ Disponível em: <<http://fas.org/sgp/crs/misc/R42501.pdf>>. Acesso em: 27/10.

Compras Públicas (CI-CP), conviria articular com o Poder Executivo o estudo de medidas que possam incentivar as compras públicas de produtos resultantes de PD&I realizadas no Brasil.

1.3 Marco Legal da Inovação

Por Marco Legal da Inovação, entende-se todos os instrumentos legais que o definem e os conceitos que regem a alocação de recursos para PD&I, quer se trate de ações de fomento com recursos não reembolsáveis, quer se trate de operações de crédito, portanto, reembolsáveis. Esse espectro legal cobre tanto a gestão dos recursos nas universidades e centros de pesquisa e desenvolvimento quanto os empréstimos tomados nas linhas reembolsáveis do BNDES e da Finep.

Esse conjunto de instrumentos legais está diretamente relacionado ao ciclo de alocação de recursos a programas específicos, lançamento de chamadas públicas, contratação de projetos, análise e aprovação de contas e atuação dos órgãos de controle.

Adicionalmente a esse arcabouço legal, e ligada, sobretudo, às operações do dia a dia do ciclo da pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, está a própria Constituição Federal, que não menciona claramente ciência, tecnologia e inovação e seus mecanismos, o que impede a legislação concorrente entre União, estados, Distrito Federal e municípios, e tampouco explicita o papel da cooperação entre entes públicos e privados no desenvolvimento sustentável do país, além de outros pontos relevantes.

Essas questões foram equacionadas com a PEC nº 290/2013, aprovada na Câmara dos Deputados e que no momento encontra-se no Senado Federal para votação. Por alterar os artigos 23, 24, 167, 200, 213, 218 e 219 da Constituição Federal, a PEC nº 290 fornece a devida base para que a Constituição Federal ordene a adequação da legislação ordinária, a começar pela Lei de Inovação, bastante aprimorada pelo Projeto de Lei nº 2.177/2011, que tramita na Câmara dos Deputados.

O PL nº 2.177/2011 prevê dispositivo que permite a destinação de recursos da subvenção econômica para despesas de capital em atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação (artigo 19, § 9º); o ajuste da Lei nº 8.666/1993 para aquisições de produtos para pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de inovação tecnológica (capítulo VI, artigos 8º a 12), bem como a preferência nas contratações públicas para empresas que invistam em PD&I e por empresas de base tecnológica (capítulo VII, artigos 13 e 14). Amplia, ainda, o escopo das definições, entre elas a extensão do conceito de ICT para entes privados dedicados à pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação.

O PL nº 2.177/2011 é, portanto, peça-chave no aperfeiçoamento do Marco Legal da Inovação por tratar de outros temas críticos, tais como o tratamento

expedito para importações de equipamentos e insumos para pesquisa. A esse respeito, cumpre enfatizar que, antes de cogitar alterar a Lei nº 8.010/1990, a Receita Federal do Brasil poderia editar instrução normativa que permita que as importações para pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação possam ser embarcadas por serviços de *courrier* e tenham as isenções da Lei nº 8.010/1990.

Outro ponto tratado no PL nº 2.177/2011 refere-se ao ajuste na legislação das Fundações de Apoio (Lei nº 8.958/1994) e nas carreiras de docentes, inclusive para disciplinar as licenças para que um pesquisador possa trabalhar em empresas, explorando o desenvolvimento de projeto do qual tenha participado da criação. Esses dispositivos foram ajustados pela Lei nº 12.863/2013.

As Fundações de Apoio, como se sabe, são importantes na intermediação de ações entre universidades e centros de pesquisa públicos e empresas, sendo que a Lei nº 12.863/2013 prevê tratamento distinto entre os recursos provenientes de fontes públicas em relação às fontes privadas. No entanto o Decreto nº 8.241/2014, que regulamenta a referida lei, contém amarrações não previstas no texto legal.

Esse é outro ponto a merecer atenção da indústria no sentido de preservar a capacidade operacional plena das Fundações de Apoio, imprescindíveis para os projetos cooperativos que envolvam entes públicos e privados. Com os ganhos obtidos pela PEC nº 290/2001 e pelo PL nº 2.177/2011, boa parte dos entraves que hoje dificultam as ações de fomento estariam equacionados, ainda que algumas medidas venham a necessitar de regulamentação por ato do Poder Executivo. Assim, é importante dar continuidade ao acompanhamento dos trabalhos do grupo de redação que assessora a tramitação do PL nº 2.177/2011, para que se tenha, assim, a oportunidade de apontar os dispositivos de interesse direto e influir no seu adequado tratamento.

Quanto ao capítulo III da Lei nº 11.196/2005 (Lei do Bem), as medidas já identificadas são de conhecimento do governo; o que explica sua não implementação foi a falta de oportunidade de se chegar a consenso interno em torno dos pontos levantados:

- a) Ampliar a exclusão da base de cálculo do lucro real e determinação da Contribuição sobre o Lucro Líquido (CSLL) de 60% para 100% (artigo 19), eliminando-se as graduações de 60% e 80%; esse tópico pode ser complementado com debates junto aos Ministérios da Fazenda (MF), do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) no sentido de estudar a criação de outro patamar de isenção que eleve as deduções para até 200%.
- b) Estabelecer novo incentivo para contratação de mestres e doutores para atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, substituindo a subvenção prevista no artigo 21. Tal incentivo implicaria dedução em dobro dessas despesas, durante certo período.

- c) Permitir o diferimento para os anos seguintes da renúncia fiscal não usufruída no exercício, nos casos em que o diferimento for maior do que a margem de dedução pretendida.

Na agenda de aperfeiçoamento da Lei do Bem, há outros pontos identificados, mas que ainda não foram tratados nas negociações relativas aos pontos supra-apresentados. São eles:

- a) Alterar o artigo 18 da Lei nº 11.196/2005 (Lei do Bem), de modo a permitir a transferência de recursos para que outras empresas realizem atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, independentemente do seu porte.
- b) Permitir a transferência interna de pessoal para realização de atividades temporárias de pesquisa e desenvolvimento. A esse respeito, já houve entendimentos entre o MCTI, a Secretaria da Receita Federal (SRF) e o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), de tal forma que as informações da Relação Anual de Informações Sociais (Rais) poderiam constituir-se na evidência objetiva das horas trabalhadas. A Instrução Normativa (IN) nº 1.187/2001, da RFB, prevê essa situação em seu artigo 5º, que talvez necessite de revisão para seu perfeito entendimento.
- c) Criar incentivos específicos para empresas que operam no lucro presumido ou pela Lei do Simples, pois representam parte importante das respectivas cadeias e sua ausência limita severamente o alcance da Lei do Bem.

Com relação ao mercado financeiro, a Lei nº 12.431/2011 veio trazer importante instrumento, representado pela possibilidade de empresas, por meio de sociedades de propósito específico, emitirem debêntures ao financiamento de projeto de produção econômica intensivos em pesquisa, desenvolvimento e inovação por meio dos FIP-PDI, ao lado dos FIP-IE para infraestrutura. Esse componente, voltado a grandes empreendimentos inovadores, ainda não foi acionado, embora já esteja regulamentado pelo MCTI.

Nesse ponto, conviria promover debates com o MCTI, Finep e BNDES, visando encontrar formas de estimular o uso desse instrumento.

Propostas

Sumário das ações propostas para o tema Financiamento

- Garantir a estabilidade do orçamento do MCTI para que as demandas de suas atividades não necessitem ser atendidas pelo FNDCT.
- Resgatar a destinação original dos fundos setoriais, minimizando e programando ações transversais aos casos em que for realmente necessária a conjugação de esforços entre fundos.
- Rever a composição dos respectivos comitês gestores dos fundos setoriais, buscando assegurar adequada representatividade.
- Assegurar a revisão da legislação de cada Fundo Setorial em ação articulada entre o Poder Executivo e o Congresso Nacional para que tal revisão seja conduzida simultânea e harmonicamente.
- Garantir a destinação integral dos recursos do Funttel para atividades de PD&I por intermédio das agências públicas de financiamento.
- Assegurar a recomposição do CT-Petro, nos fundos setoriais, por meio da instituição de um mecanismo transitório que garanta suas dotações (inclusive a taxa de crescimento), até que haja a possibilidade real de uso dos recursos do Fundo Social para atividades de Ciência e Tecnologia, a exemplo do que foi assegurado na lei para a Educação e Saúde.
- Assegurar que o orçamento do Programa Ciência sem Fronteiras deixe de ser coberto com recursos do FNDCT, uma vez que a situação atual estrangula as ações de fomento.
- Ampliar a participação dos projetos cooperativos ICT-Empresas em relação ao total do FNDCT.
- Ampliar a dotação para a subvenção econômica.
- Alterar a regulamentação (Parecer Normativo nº 112, de 29 de dezembro de 1978) que determina o entendimento sobre subvenção econômica para que fique claro que PD&I é investimento.

- Assegurar que as operações reembolsáveis da Finep possam se realizar sem pressionar o FNDCT nos seus limites atuais, por meio da criação de um fundo específico que reúna o conjunto dos instrumentos mobilizados pela Finep e seja atrativo para novos aportes.
- Assegurar que a aplicação direta de recursos pelas empresas, no caso dos setores regulamentados que preveem cláusulas de pesquisa e desenvolvimento, siga diretrizes estabelecidas em consonância com as ações dos fundos setoriais e seja complementar entre si e disponha de mecanismos de acompanhamento e avaliação igualmente harmonizados.
- Permitir que os órgãos financiadores utilizem contratos de fornecimento como garantia para a tomada de crédito para financiar projetos de P&D. Um exemplo é o programa Petróleo e Gás (P&G), do BNDES.
- Assegurar as dotações orçamentárias necessárias às Plataformas do Conhecimento.
- Assegurar a continuidade do PSI e sua operação conjunta BNDES-Finep.
- Ampliar e fortalecer a agenda do Programa Inova Empresa.
- Promover ações que confirmem vigor ao mercado financeiro e garantam sua participação mais ampla no processo de desenvolvimento tecnológico e inovação, representado pelas debêntures, Fundos de Investimentos em Direitos Creditórios, *Venture Capital*, *Private Equity* e Capital Semente, conferindo um prêmio aos investidores, como, por exemplo, a redução de IR e CSLL dos rendimentos desses instrumentos financeiros.
- Assegurar que o incentivo relativo às margens de preferência seja utilizado de forma a estimular as atividades de PD&I no Brasil, respeitando as regras da OMC.
- Promover maior articulação do setor empresarial para iniciativas de inovação ligadas ao sistema Embrapii, inclusive em relação às cadeias produtivas de grandes empresas.

Sumário das ações propostas para o tema Marco Legal

Lei do Bem

- Ampliar os abatimentos permitidos com pesquisa tecnológica e desenvolvimento de inovação, de 60% para 100%.
- Permitir que o valor que exceder o lucro real e a base de cálculo da CSLL possa ser aproveitado em períodos posteriores, observando, para tanto, o mesmo procedimento relativo aos prejuízos acumulados em períodos anteriores.
- Eliminar qualquer restrição para contratação de outras empresas para realização de P&D externa, ainda que não tributadas pelo lucro real, deixando claro que o benefício fiscal da Lei do Bem só poderá ser utilizado pelo contratante.
- Substituir a subvenção para contratação de mestres e doutores por um dispositivo que permita às empresas abater em dobro as despesas com a contratação de mestres ou doutores dedicados exclusivamente às atividades de desenvolvimento tecnológico na empresa, sem prejuízo do que já prevê a legislação do imposto de renda.
- Admitir a possibilidade de transferência interna de pessoal técnico e comprovar com o registro profissional a realização de atividade de pesquisa, de forma a superar as restrições do incentivo apenas para o pessoal contratado.
- Permitir que o pesquisador contratado possa atuar em outras áreas da empresa, eliminando a exigência de dedicação exclusiva para P&D e deixando essa condição clara na IN nº 1.187/2011 da RFB.
- Admitir que 10% das despesas de pesquisa e desenvolvimento possam ser realizadas com não residentes.
- Permitir que um novo incentivo fiscal vinculado à obtenção de patente (já que não mais estaria no escalonamento atual), seja passível de ser utilizado com base em declaração do Inpi de admissibilidade da patente, nos termos previstos no Tratado de Cooperação sobre Patentes. Assim, quando o Inpi emitir seu parecer sobre a admissibilidade, a empresa poderia usufruir do benefício fiscal e atualizar o valor do dispêndio realizado em P&D pela taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (Selic).

- Garantir maior segurança jurídica, por meio da publicação de uma nova instrução normativa junto à SRF, que seja mais aderente ao texto literário da Lei nº 11.196 e do Decreto nº 5.798 e que assegure, entre outros:
 - fórmula de cálculo dos pesquisadores, cômputo de despesas laboratoriais, considerando não somente recursos humanos, mas também a depreciação de máquinas e equipamentos usados nesses laboratórios;
 - cômputos de despesas com serviços de assistência técnica no exterior, desde que registrados no Inpi – indicando que a tecnologia foi transferida;
 - reconsideração das atividades administrativas e de gestão de projetos relacionados à inovação, como despesas elegíveis; e
 - remoção da limitação de que despesas indiretas e rateios ao projeto não podem ser considerados.
- Estabelecer alinhamento entre os conceitos de inovação utilizados pelo MCTI, por meio do comitê criado pela Portaria nº 788, de 5 agosto de 2014, e o conceito utilizado pela SRF em sua IN nº 1.187/11.
- Incluir representantes da indústria e da sociedade civil para deliberar sobre os projetos de inovação em conjunto com o comitê criado pela Portaria nº 788, de 5 agosto de 2014, semelhante ao Conselho de Contribuintes da Receita Federal de forma a demonstrar como a inovação funciona e sua aplicabilidade para o processo produtivo da empresa e do mercado.

Lei do Bem e Lei do Simples

- Criar o novo benefício fiscal às empresas que operam pelo regime de lucro presumido e às empresas que optam pelo Simples Nacional.
- Regular a subvenção econômica para que também possa ser utilizada para pagamento de despesas de capital.
- Elevar o volume de recursos destinados à subvenção econômica por tratar-se de mecanismo mais efetivo de redução de risco privado e largamente usado por outros países. A subvenção econômica é objeto de programação orçamentária específica no FNDCT, bastando que novos limites sejam previstos na Lei Orçamentária Anual (LOA), com a concordância do MP.

Projeto de Lei nº 2.177/2011

Mediante forte interação com o Legislativo e com o Executivo, trabalhar para que a nova redação do projeto de lei, tal como proposta, permita, entre outros:

- equalizar o tratamento concedido entre ICT e empresas na importação de insumos, equipamentos e recursos para projetos de PD&I, por meio de procedimentos expeditos junto à RFB;
- permitir o uso da subvenção de despesas de capital em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, incluindo a fase pré-competitiva e projetos estruturantes de grande porte;
- instituir os procedimentos especiais de dispensa de licitação para projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação, com as modificações pertinentes na Lei nº 8.666/1993 e no Decreto nº 2.745/1998;
- estabelecer os procedimentos favorecidos nas aquisições pelo poder público de empresas que invistam em pesquisa, desenvolvimento e inovação e em empresas de base tecnológica;
- consagrar a dispensa de recolhimento de IR e contribuições previdenciárias para bolsas de pesquisa, desenvolvimento e inovação; e
- ampliar os termos e as definições da Lei de Inovação, incorporar novos e estender o conceito de ICT para entes privados.

Proposta de Emenda Constitucional nº 290/2013

Mediante forte interação com o Legislativo e o Executivo, fortalecer a ciência, tecnologia e inovação na Constituição Federal, por meio das alterações previstas nos seus artigos 23, 24, 167, 200, 218 e 219, tornando claro o papel do Estado no fomento à ciência, tecnologia e inovação, permitindo a legislação concorrente entre os entes federativos e fortalecendo a cooperação entre entes públicos e privados.

Lei nº 12.431/2011 (debêntures)

Debater com o Poder Executivo mecanismos do mercado de capitais, de forma a tornar os projetos econômicos intensivos em PD&I mais atrativos para o investidor privado.

Na legislação concernente ao mercado financeiro, articular aperfeiçoamentos, como a inserção de incentivos que reduzam ou isentem o IR e CSLL dos rendimentos de instrumentos financeiros (debêntures, Fundos de Investimentos e Direitos Creditórios, *Venture Capital*, *Private Equity* e *Capital Semente*), de modo a ampliar a participação desses recursos no esforço de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Lei de Informática

Fazer um balanço das Leis de Informática (Leis 8.248/91, 10.176/01 e 11.077/04) que regulam as obrigações de investimento em pesquisa, desenvolvimento e produção industrial de empresas do setor de tecnologia de forma a mensurar a efetividade das leis e orientar o aperfeiçoamento dos mecanismos de incentivo à inovação. Além disso, rever as referidas leis para:

- adequar o conceito de pesquisa e desenvolvimento para fins dos investimentos exigidos de forma a considerar as diversas etapas das atividades de pesquisa e desenvolvimento das empresas beneficiadas pela lei; e
- atualizar o conceito de política industrial nacional de forma a contemplar a inserção dos serviços como uso e desenvolvimento de softwares, focando os incentivos na cadeia de valor e não apenas na montagem final dos bens de informática.

Referências

ABDI. *Inovação: estratégias de sete países*. In: Série Cadernos da Indústria ABDI. Vol. XV. Brasília: ABDI, 2010. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/publicacoes/textos/inovacoes-trategiasdesetepaises.pdf>>. Acesso em: 4 ago. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL. Institucional. Disponível em: <<http://embrapii.org.br/institucional>>. Acesso em: 5 ago. 2014.

CNI. *Embrapii lança primeiro edital para credenciar centros de tecnologia*. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/imprensa/2014/04/1,36274/embrapii-lanca-primeiro-edital-para-credenciar-centrosde-tecnologia.html>>. Acesso em: 5 ago. 2014.

CONGRESSIONAL RESEARCH SERVICE. *Domestic Content Legislation: the buy american act and complementary little buy american provisions*. Estados Unidos da América, 2012. Disponível em: <http://fas.org/sgp/crs/misc/R42501.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2014.

EUROPEAN RESEARCH COUNCIL. *The EU Framework Programme for Research and Innovation*. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020>>. Acesso em: 5 ago. 2014.

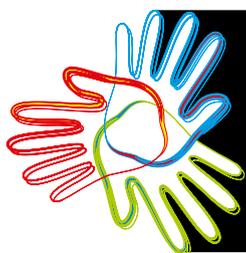
MCTI. *Relatório de Gestão do Programa Sibratec*. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0229/229551.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2014.

_____. *Sistema Brasileiro de Tecnologia*. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/313014.html>>. Acesso em: 5 ago. 2014.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. *The Advanced Technology Program*. Disponível em: <<http://www.atp.nist.gov>>. Acesso em: 5 ago. 2014.

BRASIL. *Decreto nº 8.269, de 2014*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8269.htm>. Acesso em: 5 ago. 2014.

RAEDER, Sávio. *Descentralização regional e a evolução da política científica, tecnológica e de inovação no Brasil: uma análise com foco no FNDCT*. Tese (Doutorado) – Curso de Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2014.



PROJETOS ESTRUTURANTES DE PD&I

Introdução

No Brasil e nos demais países, a inovação é mais intensa em alguns setores. Isso decorre das diferenças que existem nas estratégias competitivas desses mercados. A eletrônica e a farmacêutica, por exemplo, são os segmentos industriais com maiores taxas de inovação e maiores gastos em P&D. São também os setores que mais utilizam patentes como forma de apropriação das tecnologias. Essas também são características dos segmentos de instrumentos médico-hospitalares, ótica e instrumentação, aeronáutica e, em menor escala, informática, máquinas e equipamentos e indústria automotiva e química.

Parte do desempenho brasileiro, em termos de inovação, está associada à estrutura industrial. Há fragilidade em nossa indústria exatamente no que diz respeito aos setores que mais inovam. De resto, em muitos setores, não somos competidores globais e nossa indústria situa-se, na cadeia de agregação de valor, em pontos em que a liderança não é definida pela tecnologia¹⁴.

¹⁴ Ou seja, setores em que a liderança é atribuída muito mais a fatores de custo do que pela capacidade de inovar, agregar tecnologia e valor aos produtos.

O Brasil, como outros países, tem longa tradição de ação de política industrial setorial, seja por meio de planos específicos, seja por meio de câmaras temáticas ou setoriais. Muitos dos programas estratégicos da política industrial têm cortes horizontais por grandes áreas do conhecimento (biotecnologia, nanotecnologia etc.), critério importante para criar capacitações técnicas e científicas no país, mas, por não ter foco no mercado, acaba tendo pouco impacto em termos econômicos. Em um modelo coerente de política industrial, é fundamental ao sucesso da agenda de inovação incorporar um tratamento setorial porque as dinâmicas de inovação, de concorrência e de regulação são diferentes para cada setor, e os condicionantes técnicos e tecnológicos para o êxito das ações também são diferentes.

Os países desenvolvidos adotam programas setoriais robustos e não o fazer no Brasil significa impor ao país uma desvantagem. A ação setorial permitiria definir metas concretas a serem alcançadas e traçar planos mais fáceis de serem acompanhados e monitorados. Além disso, permite ainda: foco, integração de instrumentos, estabelecimento de compromissos e contrapartidas entre governo e Indústria. Ainda que exista uma variedade grande de estruturas de mercados, é possível sintetizar duas possibilidades complementares de atuação de acordo com as características setoriais:

- atuar junto à cadeia empresarial a partir de grandes empresas (empresas-âncora) que organizam hierarquicamente a cadeia; e
- atuar de forma mais geral junto a um setor, criando externalidades por meio de ações de P&D pré-competitivo compartilhado entre várias empresas, ou atuar junto a outros aspectos que condicionam a inovação setorial (recursos humanos, cooperação, regulação etc.).

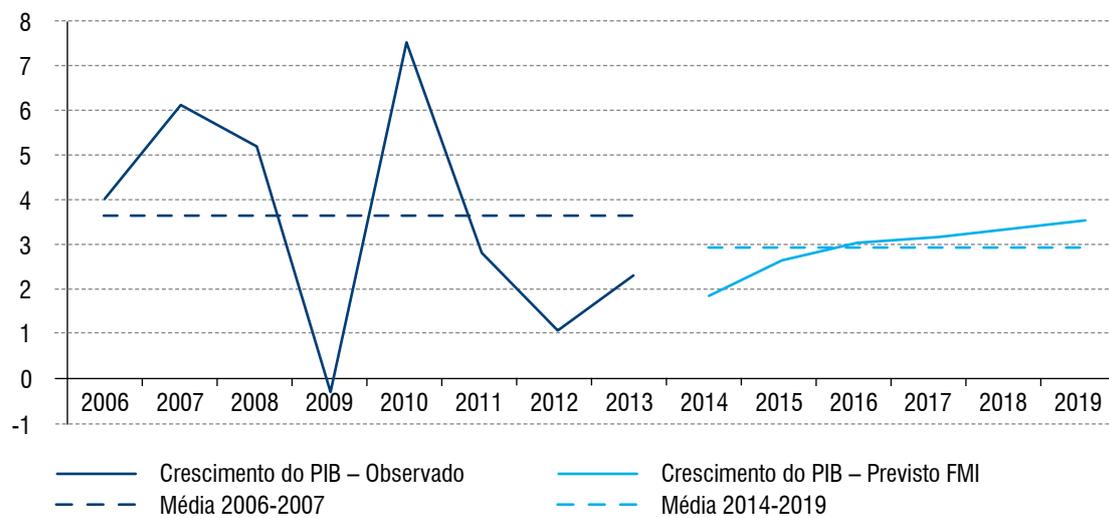
Além disso, é possível destacar os seguintes benefícios associados a uma política pública e a instrumentos que suportem o desenvolvimento de setores da indústria nacional com o viés de desenvolvimento e integração dos *clusters*, por meio de agenda comum de inovação que envolvesse e considerasse:

- agenda tecnológica comum para o setor;
- abordagem tecnológica integrada;
- *cluster* no processo de P&D pré-competitivo;
- coordenação da complexidade sistêmica;
- amadurecimento e aprendizado; e
- competitividade do *cluster* como um todo.

O desempenho do Brasil, hoje e no futuro – não apenas em termos de inovação, mas também de inserção internacional –, depende e irá depender, cada vez mais, das características estruturais da indústria. Nesse sentido, o mais importante objetivo da política industrial brasileira deve ser alcançar uma mudança estrutural que altere a forma de inserção internacional do país. Essa mudança é indispensável, considerando que os cenários que se desenham são de estagnação do crescimento da economia brasileira (gráfico 1).

GRÁFICO 1

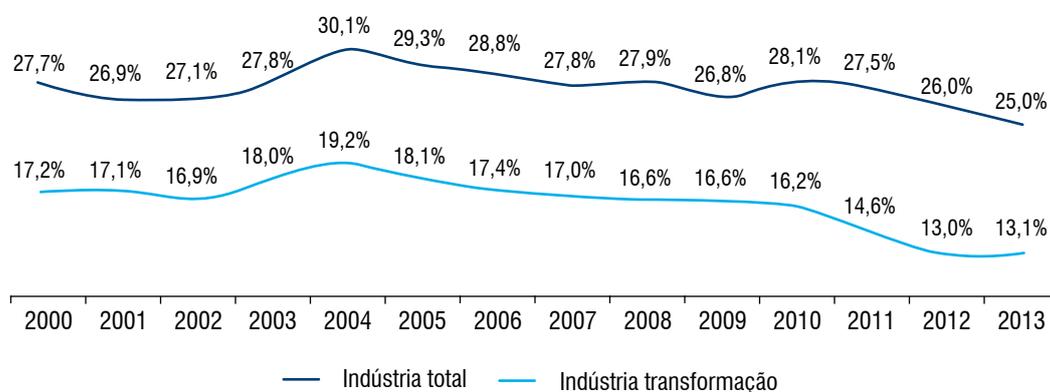
CRESCIMENTO DO PIB BRASILEIRO (%) – OBSERVADO E PREVISTO – FMI



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE / Fundo Monetário Internacional – FMI.

O risco associado a essa trajetória não é o baixo crescimento de curto prazo, observado atualmente, mas sim o da diminuição da intensidade tecnológica em nossa indústria e a conseqüente redução de sua participação na composição do produto total da economia (gráfico 2). Uma mudança significativa vai depender do desenho dessa estrutura e da capacidade de o país posicionar-se melhor na cadeia de valor de cada um dos mercados em que já atua.

GRÁFICO 2 PARTICIPAÇÃO DA INDÚSTRIA NO PIB



Fonte: IBGE/Contas Nacionais.

As políticas não apenas devem dedicar-se ao desempenho inovador das empresas, mas implicar posturas agressivas em termos de estrutura e de posicionamento nas cadeias de valor. Em síntese, a agenda de inovação pressupõe mudança da estrutura industrial, com estímulo a setores intensivos em tecnologia.

Nesse contexto, a indústria nacional precisa, cada vez mais, intensificar a interação e buscar relacionamentos de confiança e colaboração entre os diversos elos de sua cadeia e os centros de conhecimento com o objetivo de desenvolver grandes projetos setoriais que permitam saltos tecnológicos e um reposicionamento competitivo no mercado, porém os órgãos governamentais podem atuar no desenvolvimento de mecanismos de incentivo e fomento que apoiem as empresas e suas cadeias na superação de desafios atuais e futuros.

Ações cooperativas, voltadas à formação de redes entre as grandes empresas, a sua cadeia, as ICT, as entidades técnicas e as de representação empresarial representam avanço no desenvolvimento tecnológico. Dessa forma, essas ações são consideradas importante variável estratégica, que afeta positivamente a estrutura empresarial e a sua base competitiva e auxilia na tentativa de promover a inovação na empresa e na sua cadeia de valor.

Tais arranjos geram benefícios aos envolvidos, uma vez que as entidades possuem uma diversidade de conhecimentos e competências fundamentais que lhes confere capacidade competitiva de adquirir, armazenar e renovar conhecimentos de forma bem mais dinâmica e efetiva.

Nesse contexto, torna-se fundamental a definição do conceito de plataforma tecnológica, que, de acordo com a OCDE¹⁵, é definida como:

¹⁵ Disponível em: <<https://innovationpolicyplatform.org/content/technology-platforms-and-fora?topic-filters=12138>>. Acesso em: 27/10.

Technology platforms are industry-led stakeholder forums that aim to define research priorities and action plans in a broad range of strategic technological areas where achieving competitiveness at the national or regional level requires major research and technological progress in the medium to long term. Technology platforms can range from loose networks among participants to legal structures with membership fees. They can influence the development and deployment technological breakthroughs in strategic technological areas for which the involvement of various key stakeholders and the mobilization of sizeable funding are required.

The primary goal of technology platforms is to define R&D priorities in strategic technological areas (e.g. industries, societal grand challenges) for regions and countries and to coordinate research efforts in these areas with a view to significantly contributing to technological development. They can also be important in fostering R&D collaboration between the public and private sectors, and they may indirectly contribute to the development of inter-sectoral mobility and knowledge markets.

A racionalidade econômica para incentivar plataformas por meio de políticas públicas que promovam investimentos em infraestrutura, tecnologia, *network* e treinamento é o aumento das externalidades positivas, os chamados *spillovers* de conhecimento e inovação, entre os atores que compõem a plataforma.

As plataformas tecnológicas são amplamente utilizadas nos EUA, nos países da União Europeia (UE) e no Canadá. A estratégia governamental de tais países consiste em viabilizar programas que buscam aplicações das tecnologias para superação de grandes desafios alinhados aos objetivos estratégicos nacionais, tais como segurança nacional, meio ambiente, mobilidade urbana, educação, saúde etc.

Em geral, as tecnologias desenvolvidas por tais plataformas representam inovações de alto impacto e induzem a mudanças transformadoras em relação ao atual patamar tecnológico e são definidas em consonância com a visão do país (indústria, comunidade científica e governo) sobre os desafios tecnológicos de longo prazo do setor, ou seja, são projetos estruturantes para um setor.

Além disso, essas plataformas, por requererem infraestrutura e capital humano especializado, geram grande impacto econômico nas regiões onde são desenvolvidas, ao gerarem novos empregos e necessidades de treinamento e capacitação de recursos humanos para fazer frente aos novos desafios impostos pela forte dinâmica de inovação.

Nesse contexto, é importante ressaltar que a estratégia de desenvolvimento industrial por meio de plataformas é aderente ao Plano Brasil Maior (PBM), que, em sua Diretriz Setorial 2 – Ampliação e Criação de Novas Competências Tecnológicas e de Negócios, ressalta:

A liderança nos novos espaços competitivos depende, em grande medida, das competências tecnológicas e corporativas já acumuladas e das posições estratégicas ocupadas pelas grandes empresas brasileiras (nacionais e estrangeiras) como âncoras de cadeias produtivas nacionais com significativa presença em cadeias mundiais.

Embora o PBM deixe claro um foco setorial que estabeleça diretrizes estruturantes, objetivos estratégicos e metas e indicadores que orientam a execução e monitoramento do plano, ainda não há instrumentos de política pública customizados, com mecanismos e volume de recursos adequados. O instrumento de política pública que visa suplantiar esse hiato são os projetos de plataformas tecnológicas e de inovação.

O presente artigo tem como objetivo descrever e analisar o conceito de plataformas tecnológicas, bem como apontar os principais gargalos institucionais, o incentivo à inovação de projetos de grande porte associados a empresas-âncoras em grandes parques tecnológicos ou plataformas de inovação.

O objetivo principal deste documento é, por meio das análises desenvolvidas, propor um conjunto de recomendações de novas políticas e de aprimoramento das políticas existentes que permeiam o seu objeto de estudo.

2.1 O que são plataformas tecnológicas e políticas industriais de apoio a projetos estruturantes

O conceito de plataformas tecnológicas visa definir prioridades de pesquisa e planos de ação comuns aos interessados de um setor para o desenvolvimento de um conjunto amplo de tecnologias estratégicas, chegando aos limites da pesquisa, desenvolvimento e engenharia, e para coordenar os esforços dos atores envolvidos com o objetivo de gerar saltos tecnológicos e de inovação, ganhos de competitividade e crescimento econômico a médio e longo prazo.

De forma resumida, os principais atores de uma plataforma são:

- **Indústria:** grandes, médias e pequenas empresas e empresas de base tecnológica que contemplam a produção e a cadeia de fornecimento, incluindo componentes, fornecedores de subsistemas e equipamentos. Além disso, envolve também atores ligados à pesquisa envolvidos com a transferência de tecnologia e comercialização de aplicações tecnológicas.
- **Governo:** no papel de desenvolver políticas de incentivo e de articulador dos atores e financiamento.
- **Universidades e institutos de pesquisa:** encorajando, especialmente, a interface entre indústria e academia, realizando pesquisa básica, aplicada em cooperação com a indústria e treinando recursos humanos qualificados.
- **Atores financeiros:** bancos públicos, privados, organismos internacionais de fomento, *venture capital*, *seed money* e incubadoras de negócios.

- **Sociedade civil:** usuários e consumidores, garantindo que as agendas de pesquisa e desenvolvimento beneficiem-se de um diálogo mútuo entre a indústria e a comunidade acadêmica e que envolvam uma base de futuros clientes.

As plataformas buscam soluções para um número de falhas comuns nos sistemas de inovação, como as falhas de coordenação entre os atores envolvidos, as elevadas barreiras de entradas para tecnologias emergentes e a escassez de recursos humanos altamente qualificados, capazes de desenvolver e explorar novas tecnologias.

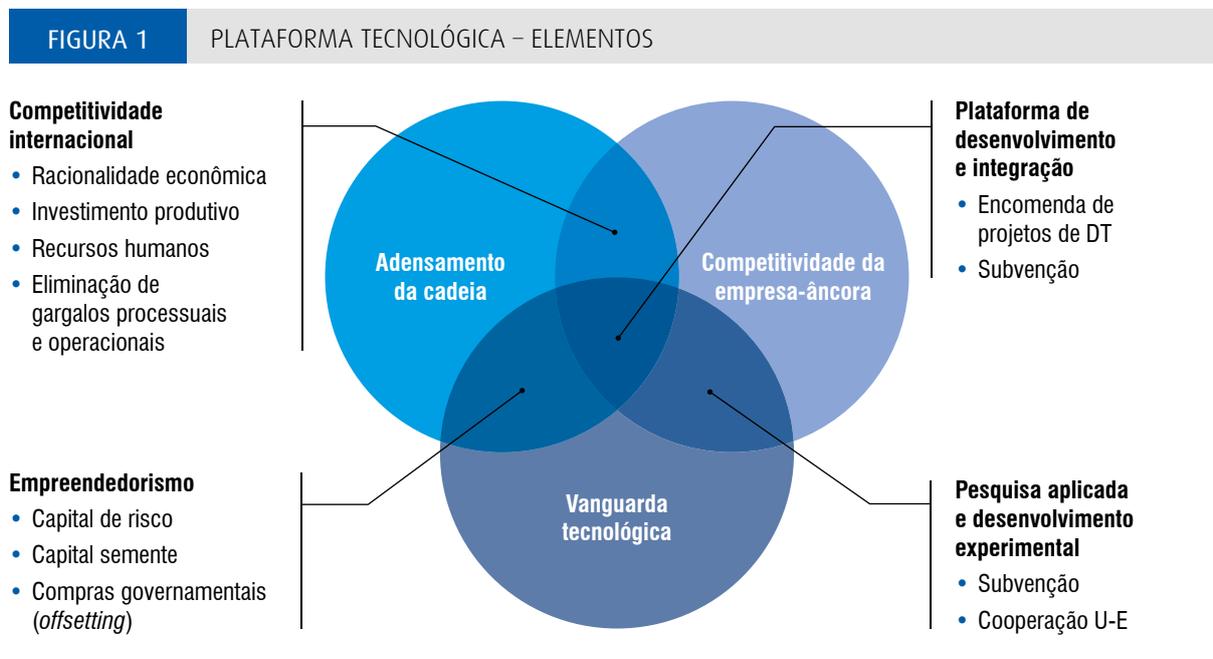
É importante ressaltar que o conjunto de conhecimentos e de competências tecnológicas desenvolvidos pelas plataformas são reconfigurados e utilizados em diversos produtos e negócios e, portanto, as plataformas devem ser renovadas de modo a responder às mudanças de mercado.

Dada sua escala, complexidade e alcance global, as plataformas tecnológicas devem ser abertas aos benefícios potenciais de acordos cooperativos internacionais com o objetivo de atrair a participação de grandes empresas globais que possam oferecer prospectos de grandes investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

De acordo com as definições da OCDE e da Comissão Europeia, a operação das plataformas tecnológicas pode ser resumida da seguinte forma:

- Reúnem um conjunto de diferentes atores (indústria, instituições de financiamento, universidades e institutos de pesquisa) com papel no desenvolvimento de um setor estratégico e tecnológico que inclui indústria, instituições de fomento à inovação, instituições governamentais e regulatórias, universidades, institutos de ciência e tecnologia e sociedade civil (geralmente representada por organizações representativas). Com o envolvimento e a colaboração entre esses atores, as plataformas buscam evitar a duplicação de investimentos em P&D e superar obstáculos ao desenvolvimento de novas tecnologias nesses setores.
- Permitem uma visão estratégica do desenvolvimento de tecnologias emergentes, por meio, por exemplo, de forte foco na identificação de demandas futuras de investimento em infraestrutura e recursos humanos,
- O modo de operação de plataformas tecnológicas pode, em geral, ser caracterizado por três estágios em seu ciclo de vida. No primeiro estágio, atores articulam uma visão para o futuro de um setor estratégico e tecnológico. Em seguida, definem um plano de ação com base em esforços de P&D e um conjunto de condições e avanços de médio a longo prazo, com o objetivo de desenvolver e aplicar novas tecnologias no setor. No estágio final, há a implementação do plano de ação por meio da mobilização de aportes significativos de recursos públicos e privados.

A figura 1 sintetiza, de forma clara, os potenciais benefícios da implantação de um programa de plataformas tecnológicas. As vantagens podem ser resumidas em três eixos: 1) posicionamento do setor na vanguarda tecnológica; 2) adensamento da cadeia produtiva; e 3) ampliação da competitividade das empresas integrantes da plataforma.



É importante enfatizar que o processo de planejamento e de construção das visões é tão importante quanto o produto (visão e planos de ação) e contribui para criação de coalizões ativas ao promover o desenvolvimento em um dado setor estratégico.

Além disso, devido ao caráter de alto impacto atrelado a grandes projetos estruturantes, de médio e longo prazo, em áreas caracterizadas por elevadas barreiras de entrada, o comprometimento e o diálogo permanente entre setor público e privado é requisito fundamental.

Torna-se essencial que as instituições públicas e as políticas de fomento suportem, direta e indiretamente, as plataformas durante seu ciclo de vida. Nesse aspecto, flexibilidade é a palavra principal no que se refere à estrutura de apoio de uma plataforma. Essa estrutura deve assegurar o equilíbrio de todos os interessados envolvidos, evitando, ao mesmo tempo, as burocracias. Ademais, é preciso garantir flexibilidade dos regimes relacionados aos atores públicos para que eles possam reagir e adaptar-se às frequentes mudanças nas demandas de pesquisa das plataformas. Nesse sentido, programas cooperativos de P&D são fatores cruciais ao sucesso.

Lançado recentemente pelo MCTI, o Programa Nacional de Plataformas do Conhecimento (PNP) baseou-se em uma estrutura de plataformas. Não obstante,

o programa tem um foco mais científico e visa promover uma malha de infraestrutura científica e tecnológica capaz de equacionar e solucionar problemas científicos e tecnológicos intimamente ligados ao avanço do conhecimento nas universidades, nos institutos de pesquisa públicos e privados e nas empresas.

Apesar do foco no desenvolvimento das capacidades acadêmicas e científicas que, por si só, não resolvem o *gap* de inovação do país, o programa tem o potencial de fortalecer e ampliar a massa crítica do país, insumo que será primordial ao desenvolvimento de plataformas tecnológicas fundamentadas em projetos estruturantes de P&D, e de estimular as relações de cooperação entre empresas e instituições de pesquisa científica e tecnológica.

No que se refere às políticas industriais brasileiras, a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), implantada em 2008, constituiu um primeiro grande avanço com foco voltado à produção, à articulação institucional e à diversidade dos instrumentos mobilizados. Não obstante, devido a assimetrias na implementação – área tributária com implementação rápida, porém, de alcance restrito –, os programas estruturantes estimulados pela PDP tiveram pouca evolução. Tiveram melhor desempenho os que contaram com forte demanda, como foi o caso dos investimentos da Petrobras (*cluster* de óleo e gás). Os resultados do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás (Prominp) são, em grande parte, atribuídos à boa gestão, à forte demanda, à amplitude das ações consubstanciadas na formação de mão de obra, às políticas de compras e às linhas de crédito e liderança tecnológica. Há também um esforço em curso, no âmbito da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), no sentido de elaborar estudos setoriais de inovação e prospecções tecnológicas nos setores prioritários do Plano Brasil Maior, com a participação de especialistas e de empresas, para identificar Agendas Tecnológicas Setoriais. Esses trabalhos permitem uma primeira abordagem da dinâmica de inovação de cada setor e foram complementados pelos estudos realizados no âmbito do projeto Perspectivas do Investimento no Brasil (PIB/BNDES). A iniciativa já identificou 74 tecnologias, das quais 16 são consideradas relevantes, ou seja, apresentam compatibilidade técnica e configuram viabilidade comercial no mundo em 15 anos e elevada difusão esperada no período de 5 a 15 anos no Brasil.

Não obstante, essas análises ainda carecem de complemento. De um lado, as abordagens são, por vezes, gerais e ainda distantes da agenda concreta de política industrial e tecnológica, e, de outro, nas agendas que já evoluíram para projetos, é possível identificar falta de ambição quanto aos projetos selecionados e aos impactos das ações previstas. É preciso dar grande ênfase à família de projetos do Programa Inova Empresa (cadeia de petróleo e gás, aerodefesa, saúde, telecomunicações etc.), bem como ao Programa de Apoio ao Etanol de Segunda Geração do BNDES-Finep.

2.2 Cooperação e racionalidade das políticas de incentivo à formação de plataformas tecnológicas

Um fator vital para um programa de plataformas tecnológicas é a relação de cooperação entre empresas, setor acadêmico e institutos de pesquisa. Se bem definidas essas relações, há uma potencialização dos possíveis resultados e uma minimização dos esforços necessários ao desenvolvimento das tecnologias necessárias.

Não obstante, existem falhas de mercado que impõem dificuldades de articulação e coordenação entre os diversos atores, que colocam aquém do socialmente ótimo o investimento em pesquisa e desenvolvimento e inovação das empresas e o grau de cooperação entre os atores.

Apesar de os ganhos potenciais serem indiscutíveis, a cooperação na inovação enfrenta diversas barreiras, a começar por lógicas, objetivos e dinâmicas dos atores que participam dos possíveis arranjos. As universidades têm por missão ampliar o conhecimento e formar recursos humanos. As empresas buscam gerar riqueza e posicionar-se, de forma adequada, em seus mercados ou criar novos mercados. A lógica das primeiras é difundir ao máximo o conhecimento, enquanto as segundas buscam soluções proprietárias que alavanquem ou consolidem suas posições.

Além disso,

algumas empresas percebem que a colaboração não trará resultados significantes e outras têm preocupações quanto ao vazamento de informações sobre conteúdos proprietários. No caso da colaboração com universidades, há frequentemente um desalinhamento entre as orientações de pesquisa das empresas (curto prazo, P&D aplicado) e universidades (longo prazo, pesquisa básica). Há, ainda, problemas de informação assimétrica e custos de transação em encontrar os parceiros corretos e em negociar os acordos de colaboração¹⁶.

É consenso que há um conteúdo crescente de ciência na inovação empresarial e, portanto, essas barreiras criam forte racionalidade para intervenção do Estado, por meio de políticas públicas, para incentivar a cooperação em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Entre essas políticas, destacam-se, de um lado, a promoção de *clusters* que reúnem empresas, instituições de ensino superior e institutos de pesquisa e outras entidades públicas e privadas para facilitar a colaboração e complementaridade de atividades econômicas e, de outro, uma ênfase na comercialização

¹⁶ Disponível em: <<https://innovationpolicyplatform.org/content/grants-collaborative-rd?topic-filters=12064>>. Acesso em: 27/10.

dos resultados das pesquisas das instituições públicas (*spin-offs*, contratos de pesquisa, patentes e licenciamento, *open science etc.*).

No Brasil, essas iniciativas sempre tiveram algum tipo de respaldo na política de CT&I, mas se pode dizer que foi com a criação do Fundo Verde-Amarelo (interação universidade-empresa), gerido pela Finep, que se deu um passo maior para apoiar diferentes arranjos institucionais entre universidades e empresas.

A Lei de Inovação buscou ser um estímulo adicional, tentando, com relativo sucesso, criar um marco regulatório mais amigável para parcerias público-privadas. Passados 10 anos dessas experiências, pode-se afirmar que o país avançou, mas que ainda é tímida a natureza dessa cooperação. Talvez, um novo avanço emblemático seja dado agora, com o lançamento simultâneo da Embrapii, dos Polos de Inovação do MEC e dos Institutos SENAI de Inovação.

Os dados da Pesquisa de Inovação (Pintec) e do IBGE revelam que, no universo das empresas que declaram inovar (pouco mais de 45 mil empresas), poucas declaram que a cooperação com outras instituições é relevante. Isso vale para diversos tipos de instituições, entre elas as universidades e os institutos de pesquisa. Nesse caso, cerca de 2,25 mil empresas encaram essa cooperação como de alta e média importância. Apesar de pequeno, deve-se lembrar, que esse número corresponde a cerca da metade das empresas que formam o chamado núcleo duro de P&D empresarial brasileiro.

A pergunta que surge, obviamente, é: quais políticas podem estimular e induzir essas estruturas de cooperação, em particular o desenvolvimento de plataformas tecnológicas? Certamente, não existe só uma linha de ação e os mecanismos variam de setor para setor, de acordo com suas especificidades. O fato é que a intervenção do Estado, por meio dessas políticas, deve considerar as especificidades de cada caso e facilitar a atuação empresarial na construção de conexões com parceiros e na incorporação dos ganhos provenientes do transbordamento de conhecimento, ganhos de produtividade e crescimento gerado.

Entre os eixos a serem explorados por uma política de incentivos às plataformas tecnológicas, sugerem-se os seguintes:

- estímulo à cooperação por meio do financiamento de grandes projetos setoriais estruturantes de P&D;
- coordenação das políticas públicas e governança das plataformas;
- estímulo ao empreendedorismo e a *startups*;
- garantia de recursos humanos qualificados; e
- criação de um marco regulatório mais favorável à cooperação público-privada.

As próximas seções abordam os temas tratados anteriormente, exploram os conceitos e apontam os desafios existentes para cada um dos temas.

2.3 Acesso ao financiamento e apoio a grandes projetos setoriais estruturantes de PD&I

Por constituírem sistemas complexos, assim como a maioria das inovações de setores intensivos em tecnologia, as plataformas tecnológicas demandam vultosos montantes de recursos para financiamento de suas atividades com longos períodos de maturação. Nessas configurações, há baixos incentivos ao aporte de recursos do setor privado devido à elevada incerteza sobre os retornos e aos riscos inerentes ao projeto.

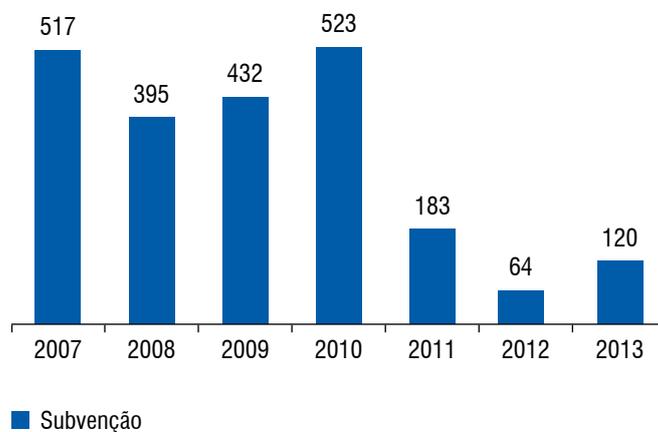
Nesse sentido, é relevante a atuação do Estado na provisão de recursos que possam diluir os riscos associados e incentivar o investimento privado nas atividades de P&D.

No Brasil, nos últimos quatro anos, os recursos públicos ao financiamento à inovação tiveram expansão significativa, sobretudo no que se refere às linhas de crédito à inovação¹⁷. Não obstante, os recursos do Fundo Nacional de Ciência e Tecnologia (FNDCT) mantiveram-se praticamente estáveis ante um aumento relevante da demanda dos atores que integram o Sistema Nacional de Inovação. Some-se a isso a remoção do CTPETRO, fonte importante de composição do FNDCT, e a sua reposição com recursos do Tesouro Nacional gerou incertezas sobre a estabilidade dos recursos públicos para financiamento de projetos de inovação e tecnologia ante as pressões fiscais e conjunturais presentes.

Além disso, o montante destinado à subvenção, fundamental ao financiamento de projetos tecnológicos e de inovação de grande risco, vem decrescendo. Nos últimos três anos, a média dos recursos para esse tipo de instrumento de apoio foi inferior à metade da média observada entre 2007 e 2010 (gráfico 3).

¹⁷ Tanto as linhas de crédito da Finep quanto do BNDES tiveram grande salto. De 2010 a 2013, os montantes da Finep cresceram de R\$ 1,5 bilhão para R\$ 6,2 bilhões, e os recursos do BNDES saltaram de R\$ 1,3 bilhão para R\$ 3,2 bilhões. Fonte: Finep, BNDES – levantamento feito pela CNI.

GRÁFICO 3 FINEP – SUBVENÇÃO ECONÔMICA – R\$ MILHÕES



Fonte: Finep.

Em 2013, em consonância com o Plano Brasil Maior, a Finep e o BNDES lançaram o programa Inova Empresa com o objetivo de financiar a inovação por meio da junção de instrumentos de crédito, recursos não reembolsáveis, subvenção e capital de risco. O programa representa um avanço inquestionável no tocante à articulação de diversos instrumentos em um só programa e à definição de editais voltados a projetos destinados aos setores de petróleo e gás, energia, saúde, aerodefesa, agronegócio, telecomunicações e sustentabilidade.

Embora o programa represente um salto no que se refere à disponibilização de recursos públicos para inovação, a composição desses recursos ainda carece de um balanceamento, principalmente no que diz respeito à participação tímida dos recursos de subvenção no orçamento do programa¹⁸.

No entanto, apesar do amplo leque de instrumentos de fomento às atividades de P&D existentes no Brasil, um programa de financiamento coerente com os saltos tecnológicos a serem desenvolvidos por plataformas tecnológicas – que operam em uma rede encadeada com universidades e institutos de pesquisa, empresas de base tecnológica e seus fornecedores – precisa ir além de um programa de financiamento voltado a projetos independentes, ou seja, há a necessidade de implementação de programas com recursos suficientes e abrangentes para contemplar toda a rede que tipicamente compõe uma plataforma tecnológica, isto é, instrumentos que suportem um setor com o viés de desenvolvimento e integração do *cluster* por meio de uma agenda comum de inovação.

¹⁸ O programa Inova Empresa tem um orçamento de R\$ 32,9 bilhões. A subvenção econômica representa apenas R\$ 1,2 bilhão do total de recursos do programa.

Há, ainda, necessidade de superar dificuldades intrínsecas ao financiamento de grandes projetos com recursos não reembolsáveis. Essa dificuldade pode ser atribuída a diversos fatores, tais como:

- cultura institucional ainda fortemente acadêmica em quase todas as agências que operam fomento para P&D;
- restrição ao financiamento de projetos de grande porte, associada ao receio que os gestores têm do julgamento de suas ações pelos órgãos de controle e pela sociedade científica;
- prevalência do entendimento de que grandes projetos, especialmente quando associados a grandes empresas, não deveriam ser prioritários, reservando os recursos públicos para PME, que têm mais dificuldade de acesso a capital e aos incentivos de natureza tributária; e
- pouca tradição, no Brasil, de acompanhamento e avaliação *ex post* de projetos, o que, tratando-se de grandes aportes de recursos, ajudaria a vencer o receio de fomentá-los.

O apoio a grandes projetos de P&D é essencial ao desenvolvimento dessas redes colaborativas. O investimento e a execução de projetos de grandes empresas têm a capacidade de alavancar um grande conjunto de empresas de base tecnológica, pequenas e médias empresas fornecedoras e institutos de pesquisa, gerando impactos relevantes sobre toda uma cadeia e dando dinamismo na economia.

O instrumental existente permite, de certa forma, o apoio a grandes projetos, contudo, ainda é necessário criar a convicção de que esses projetos são elegíveis ao apoio público e deve-se encontrar um modelo operacional que seja simples, evitando engenharias complexas e lentas. Além disso, é necessário implantar sistemáticas de avaliação e acompanhamento de resultados que tornem transparente à sociedade e aos órgãos de controle os benefícios desse tipo de projeto.

Estudo recente elaborado pela ABDI sobre Plataformas Demonstradoras Aeronáuticas analisa os possíveis instrumentos de financiamento a um projeto estruturante de P&D ao setor aeronáutico. De acordo com o estudo, instrumentos, como a subvenção, participação acionária, parceria público-privada (PPP) e sociedade de propósito específico, podem ser úteis ao financiamento de plataformas tecnológicas, contudo o estudo aponta que há restrições no uso desses instrumentos com o propósito específico de financiar um sistema integrado.

Ademais, além não ser praxe a alocação de somas elevadas a esses instrumentos, principalmente a subvenção, há ainda uma instabilidade na dotação orçamentária dos instrumentos, o que implica incertezas aos executores de projetos.

Ante os obstáculos e as restrições desses instrumentos, o estudo da ABDI conclui que o mais adequado ao financiamento de plataforma seria o de encomendas tecnológicas, por permitir a contratação do projeto como um todo e por apresentar mecanismos flexíveis que permitem sua descontinuação, caso se constate inviabilidade ou desinteresse por parte da contratante e ao tratamento dado à circunstância, o que mitiga, em boa parte, as inseguranças jurídicas associadas. Ademais, o instrumento de encomendas apresenta vantagens no que se refere à dispensa de licitação e à exigência de especificação prévia antes da contratação, o que induz ao planejamento e as discussões mais detalhadas. Não obstante, o instrumento não garante a contratação do desenvolvimento e a assunção do compromisso de compra devido às restrições impostas pelo regime de licitações da Lei 8.666/1993. Para grandes projetos estruturantes cujos riscos são elevados, a garantia de demanda é fator-chave para diluição dos riscos. É crucial que haja um mecanismo que permita vincular a encomenda do desenvolvimento tecnológico do projeto com o compromisso de aquisição da tecnologia desenvolvida.

Além disso, o próprio mecanismo de encomenda tecnológica contém cláusulas de propriedade intelectual que podem ensejar alguma incerteza. A primeira dessas cláusulas, referente ao parágrafo 9º do artigo 21 da Lei de Inovação, estabelece que os direitos de propriedade intelectual pertencerão ao contratante. Em parte, essa restrição reflete uma preocupação sobre a possibilidade de uma empresa apoiada ser adquirida por capital estrangeiro, entretanto é preciso que haja um instrumento para assegurar o interesse do Estado sem interferir nos direitos de propriedade intelectual.

2.4 Coordenação das políticas públicas e governança das plataformas

A coordenação, em todos os níveis de governo, é essencial para assegurar a relevância do desenho das políticas públicas, a integração de políticas em uma estratégia consistente e o alcance da efetividade dos instrumentos lançados.

Em *clusters*, *hubs* ou plataformas tecnológicas, há uma gama de atores, tanto locais quanto externos, envolvidos em vários aspectos nas relações de colaboração e, usualmente, esses atores não são bem coordenados. Além disso, há também atores públicos locais e nacionais de vários ministérios com vários programas de políticas e agendas. Se esse conjunto de atores pudesse ser coordenado de maneira coesa, as políticas públicas endereçadas ao estímulo de plataformas seriam mais efetivas.

Nesse sentido, é essencial que haja:

- **Fortalecimento das relações de parcerias público-público e público-privadas:** reunir empresas-chaves (âncoras), autoridades governamentais locais e nacionais, universidades, institutos de tecnologia e pesquisa e comunidade de negócios para trabalhar juntos na definição de atividades comuns.

- **Estímulo à evolução das atividades da plataforma/*cluster*/hub:** identificar atividades e conhecimentos em setores complementares aos setores-base da plataforma, prover infraestrutura, novas conexões e desenvolvimento de uma nova formação empresarial.

Não obstante, o desafio da coordenação entre os atores de uma plataforma passa necessariamente pela definição de uma governança adequada, que atenda, de forma eficiente, os objetivos comuns dos atores integrantes da plataforma.

Na definição de Koiman e Van Vliet (1993), o termo governança aponta para a criação de uma estrutura ou ordem que não pode ser externamente imposta.

A governança de uma economia local, as suas formas, os objetivos e as direções estão estritamente relacionadas ao direcionamento estratégico.

Decisões são tomadas de acordo com os interesses de *stakeholders* e a questão principal é identificar quem tem a capacidade de ser dominante sobre os demais no processo, ou seja, a estrutura de governança tem impacto direto sobre os resultados das decisões tomadas e, conseqüentemente, sobre a sobrevivência ou não de uma atividade.

Governanças centralizadas em poucos tomadores de decisão tendem a ter resultados limitados e de caráter exclusivo, ao passo que modelos de governança aberta tendem a contemplar interesses comuns dos atores relacionados e a resultados democráticos. Não obstante, é importante garantir que não haja uma diluição de responsabilidades e, conseqüentemente, dos resultados esperados.

O processo de aprendizado é fundamental ao permitir as interações entre firmas e instituições e, conseqüentemente, possibilitar que cada ator tenha um *input* na governança de uma plataforma. Mais importante: significa uma mudança essencial de uma atividade passiva (sujeita à governança) para uma atividade pró-ativa (governança participativa).

É fundamental que a governança de uma plataforma setorial de inovação seja equilibrada, de tal forma que haja uma estrutura participativa, mas com a definição de instituições-âncoras e de responsabilidades diferenciadas, permitindo relações democráticas entre os atores econômicos envolvidos, ou seja, em um programa público de fomento a plataformas tecnológicas, é essencial que haja a participação de entidades representativas das empresas, representantes das universidades e dos institutos de ciência e tecnologia, de micro e pequenas empresas e de empresas de base tecnológica. Não obstante, não é possível definir um único arranjo como ideal, visto que cada setor ou plano de plataforma setorial imporá uma característica de atuação diferente. O fato é que decisões tomadas com base em diálogos conjuntos tendem ao alcance dos objetivos comuns da plataforma a ser estimulada.

O estudo desenvolvido pela ABDI (2014) sobre plataformas tecnológicas explorou casos de três plataformas demonstradoras tecnológicas aeronáuticas:

o programa europeu *Clean Sky*, fomentado com recursos da União Europeia; o programa norte-americano *NextGen*, centralizado pela Força Aérea Americana, e o programa canadense *Future Major Platforms*.

Entre os pontos comuns na governança de tais programas, é possível destacar aproximações de melhores práticas ou fatores comuns ao sucesso da plataforma, o que constitui bons orientadores ao desenvolvimento de um programa brasileiro de plataformas tecnológicas, a saber:

- Baseiam sua estratégia em uma definição coletivamente construída e acordada para um panorama de futuro das tecnologias, dos produtos e dos mercados aeronáuticos em horizontes temporais de 10 a 20 anos.
- Contam com instâncias de governança perenes e dotadas de autonomia executiva e orçamentária, encarregada de coordenar as atividades dos diferentes atores participantes do programa.
- Contam com instâncias de governança voltadas a aumentar a colaboração entre governo, empresas e universidades, alinhando objetivos e convergindo recursos financeiros, econômicos e humanos.
- Desenvolvem sua formatação institucional e sua estrutura de governança, de modo a fortalecer a indústria e as instituições de pesquisa locais, a partir de acordos prévios com as empresas que lideram as respectivas cadeias.

A síntese que se pode fazer da experiência internacional relativa aos modelos de governança de plataformas tecnológicas aborda, portanto, os seguintes pontos:

- órgãos específicos para definição estratégica – temas, plataformas, tecnologias específicas;
- governança segundo *stakeholders*, com destaque para os financiadores;
- participação direta de ministros nos comitês de gestão;
- órgãos executivos para gestão do programa e análise da prestação de contas;
- comitês consultivos com especialistas e academia; e
- mediação e avaliação independentemente do atendimento das metas e execução dos contratos.

A conclusão do trabalho da ABDI é que os projetos de plataformas demonstradoras do setor aeronáutico são, principalmente, projetos do Estado-nação diante do caráter estratégico das tecnologias inerentes a essa indústria.

Nos EUA, esse direcionamento é muito evidenciado pela definição de objetivos do *National Science and Technology Council*, órgão executivo ligado à Casa Branca e que coordena as políticas de ciência e tecnologia do governo americano¹⁹.

*A primary objective of the NSTC is the establishment of clear national goals for Federal science and technology investments in a broad array of areas spanning virtually all the mission areas of the executive branch. The Council prepares research and development strategies that are coordinated across Federal agencies **to form investment packages aimed at accomplishing multiple national goals**. The work of the NSTC is organized under five primary committees: Environment, Natural Resources and Sustainability; Homeland and National Security; Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Education; Science; and Technology. Each of these committees oversees subcommittees and working groups focused on different aspects of science and technology and working to coordinate across the federal government.*

2.5 Estímulo ao empreendedorismo e às startups

Para que plataformas tecnológicas sobrevivam a longo prazo, é crucial que se estimule ativamente o empreendedorismo, de forma a promover a criação e o amadurecimento de *startups* que possam contribuir como fornecedores, parceiros ou mesmo clientes. A plataforma deve atuar também como uma fábrica de empresas que são supridas e renovadas por outras empresas altamente inovadoras, partindo das universidades, dos centros de pesquisa ou mesmo das grandes empresas.

No Brasil, o fenômeno das *startups* ainda se encontra em estágio incipiente. Já têm-se exemplos de empresas brasileiras que derivaram de uma iniciativa de base tecnológica, a exemplo de empresas das áreas de tecnologia da informação e comunicação – como o portal de busca de preços, Buscapé –, nas quais a velocidade de maturação dos investimentos é maior do que a de áreas industriais propriamente ditas, como é o caso da área estratégica de biotecnologia.

Há de se destacar que há um potencial enorme de expansão dos investimentos de *Private Equity* e *Seed Money* que são utilizados como instrumentos de financiamentos às *startups*. Como é argumentado no capítulo sobre MPE e Empresas de Base Tecnológicas deste livro, que faz um comparativo da participação desses investimentos no produto interno bruto (PIB), no Brasil, a participação do *Private Equity* e *Seed Money* ainda é incipiente quando comparada a países como os EUA. Nesse sentido, a conclusão a que se chega é de que há espaço para ampliação do fluxo de capital para financiar as *startups* no Brasil.

¹⁹ Disponível em: <<http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/nstc/about>>. Acesso em: 27/10.

Entre os vários entraves existentes ao desenvolvimento das *startups* no Brasil, os maiores obstáculos estão relacionados ao fluxo de capital de investidores devido à desconsideração da personalidade jurídica e ao acesso das empresas das *startups* ao mercado de capitais.

No que se refere ao fluxo de investimentos, o fato é que, no Brasil, investidores-anjo que apoiem uma sociedade limitada (Ltda.) são solidariamente responsáveis por qualquer passivo trabalhista, ambiental ou de direito do consumidor que a empresa venha a produzir. Esse arcabouço legal gera um desincentivo ao investimento ao gerar riscos e incertezas excessivos.

Em contrapartida, nos EUA, o investidor é apoiado por um arcabouço legal que considera a figura do investidor como sócio de responsabilidade limitada (*limited partnerships*). O arcabouço vale tanto para um investidor-anjo quanto para um fundo mais desenvolvido de *private equity*.

Com relação ao acesso ao mercado de capitais, as empresas de base tecnológica enfrentam um *trade-off* entre os benefícios que o regime tributário do Simples²⁰ oferece e a necessidade de se tornar uma sociedade anônima (S.A.) para abrir o capital da empresa ao mercado financeiro. Nesse caso, o dilema é que, ao se tornar uma S.A., a empresa perde o direito de acessar os benefícios que o regime tributário do Simples oferece, além de ter que se preparar para um regime contábil mais complexo, muitas vezes, incompatível com o nível de amadurecimento e o porte da *startup*.

Ademais, o universo das *startups* no Brasil enfrenta os seguintes gargalos:

- **Burocracia:** há restrições para se abrir e fechar empresas e mudar o nome das personalidades jurídicas de um negócio. Essas exigências burocráticas limitam, por exemplo, o estímulo aos *spin-offs*. O cientista de ponta, em vez de estar focado em vender a sua inovação, prende-se em uma grande rede burocrática.
- **Custos trabalhistas rígidos:** *startups* e empresas de base tecnológica necessitam de *flexibilidade* para contratar pessoas qualificadas, e os custos de impostos derivados da legislação trabalhista encarecem o processo de desenvolvimento de ideias.
- **Tributação do investimento:** comparado a países como EUA, França, Reino Unido e Itália, o Brasil é o único que tributa o ganho de capital de pessoa física (15%) e de pessoa jurídica (27,5%). Nos países citados, há ou dedução do investimento sobre o IR ou isenção do imposto sobre o ganho de capital do investimento.

²⁰ O Simples Nacional é um regime tributário diferenciado, simplificado e favorecido previsto na Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006.

2.6 Garantia de recursos humanos qualificados

A disponibilidade de recursos humanos altamente qualificados é a base para o desenvolvimento de uma plataforma tecnológica. Sem uma massa crítica, é inviável desenvolver e implementar tecnologias. Portanto, políticas que alinhem a formação de profissionais qualificados, engenheiros, cientistas e pesquisadores às demandas exigidas pelos desafios a serem superados por meio de plataformas são essenciais e devem ser devidamente implementadas, de forma a se evitar escassez de capital humano, saída de capital financeiro e evasão de conhecimento.

Essa disponibilidade, em todos os níveis, deve ser prevista e garantida, de forma que as plataformas possam evoluir no mesmo ritmo que as inovações. A adaptabilidade de uma plataforma às mudanças competitivas e tecnológicas não deve ser subestimada. As políticas públicas devem incentivar a formação de profissionais com altas habilidades – *high skill levels* –, fundamentais para permitir uma reação às mudanças no mercado. Além disso, é importante adaptar a provisão de treinamentos às novas áreas de demanda das plataformas.

No Brasil, uma aspiração particular é a oferta e a qualidade de recursos humanos para atividades emergentes, não só nas engenharias como também em atividades de suporte técnico ou tecnológico. De acordo com a última Pintec (2011), a falta de pessoal qualificado aparece como um dos principais obstáculos para a inovação no setor industrial, sendo enfatizada por 72,5% das empresas entrevistadas.

No que se refere à formação de engenheiros, de acordo com dados da OCDE, o Brasil forma em Engenharia cerca de 5% de todos os seus diplomados, número inferior à média dos países da OCDE, com aproximadamente 12%, e da Coreia do Sul, com cerca de 23%. Muito desse resultado tem raiz profunda fixada na baixa qualidade do ensino médio brasileiro, sobretudo no ensino de matemática, ciências e interpretação, que são o pilar para um estudo bem-sucedido nas engenharias.

Além disso, no Brasil, há um número baixo de doutores na indústria. Somente 1,7% dos doutores atua nas empresas, ao passo que 95% estão em universidades. Nos EUA, essa estatística é inversa, sendo que 60% dos doutores em engenharia trabalham em empresas. Essa estrutura é um reflexo da formação de pós-graduação com caráter fortemente acadêmico, com pouca aderência à realidade do mercado industrial.

Nesse sentido, é necessário que haja políticas que estimulem uma formação de recursos humanos aderente à realidade de mercado e uma formação de cientistas e pesquisadores que esteja mais próxima das empresas, de modo a fortalecer as sinergias e as cooperações entre a indústria e a academia. Um número pequeno, mas crescente de experiências da formação de recursos

humanos em bases cooperativas entre universidades e empresas, tem proliferado no Brasil, estimulados pela experiência internacional. No caso das engenharias, cabe destacar o curso de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), alguns cursos da Escola Politécnica da USP ou o mestrado profissional em Engenharia Aeronáutica, do **Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)**; nesses locais, a formação do aluno não é feita apenas na universidade, mas também nas empresas, mediante estágios curriculares conveniados, assemelhando-se aos modelos chamados de *duais* dos centros tecnológicos alemães.

As vantagens dessas iniciativas vão desde a maior motivação dos alunos, passando pela adoção de processos de aprendizado fundamentados em problemas reais e pelo desenvolvimento de outros tipos de qualificações profissionais, para além do fato de este tipo de experiência favorecer forte interação entre universidades e seus parceiros, também no campo da pesquisa. Favorecer esse tipo de iniciativa – pelo fomento, pelo intercâmbio de experiências e pela valorização institucional – mostra-se, portanto, como uma política que traz benefícios amplos à estruturação desses sistemas de inovação.

2.7 Criação de um marco regulatório mais favorável à cooperação público-privada

Grande parte do que pode e deve ser feito em termos de avanço nas políticas e ações de incentivo à cooperação entre universidades e empresas e de forma a possibilitar o nascimento de plataformas tecnológicas está relacionado ao quadro jurídico que regula a relação entre o setor público e o setor privado, na medida em que as universidades e os institutos de ciência e tecnologia são, em sua maioria, instituições públicas. Ao lado desse aspecto essencial, algumas medidas pontuais, seja no lado do fomento, seja na promoção de novos negócios, podem fortalecer esta cooperação.

Parcerias público-privadas em ciência e tecnologia: a experiência internacional e a brasileira mostram que há inúmeras possibilidades e diferentes tipos de arranjos de cooperação público-privada. A Lei de Inovação e, nesse sentido, seu possível sucedâneo, o Projeto de Lei nº 2.177/2011, que modifica e insere novos dispositivos, são o marco legal geral que deveria abrigar, de forma eficaz, essas possibilidades jurídicas. Vários artigos da lei apontam nesta direção: uso da infraestrutura de pesquisa, alianças e parcerias, pesquisa cooperativa, sociedades de propósitos específicos etc., mas o fato de as possibilidades abertas pela lei não terem se traduzido em inovações institucionais revelam dois aspectos desse marco legal:

- 1) A lei não é, por assim dizer, autoaplicável, mas requer um suporte específico de fomento e estímulos para que as instituições sejam encorajadas a explorar suas possibilidades. O Fundo Verde-Amarelo deveria ser o campo de experimentação desses tipos de cooperação, que, em certo sentido, tem hoje seu maior instrumento no Funtec.

- 2) Uma forma de fortalecer esse arranjo institucional seria incorporar às leis de criação das universidades e dos institutos a autorização expressa para constituir laboratórios conjuntos com empresas, possibilitar o uso da infraestrutura de pesquisa, criar subsidiárias, participar em SPE e, até mesmo, aportar recursos em *startups*. Isso é perfeitamente possível, sejam essas instituições autarquias ou fundações. Entre tais possibilidades, as leis de criação dessas instituições poderiam também incorporar a autorização expressa para as universidades celebrarem contratos com organizações sociais qualificadas pela União.

Regime Adequado de Propriedade Intelectual: uma forte cooperação universidade-empresa pressupõe obviamente um regime adequado de propriedade intelectual, no sentido de celeridade e segurança jurídica para os parceiros. Nesse aspecto, o que revela a experiência internacional é que os termos em que os parceiros se apropriam da propriedade intelectual podem ser perfeitamente pactuados entre as partes, dentro do pressuposto de que esses direitos são proporcionais ao esforço de cada ator na geração do conhecimento e na solução tecnológica. Mais importante que isso é fortalecer e explicitamente fomentar a prática do licenciamento e a capacidade de valorar as tecnologias e os custos de seu escalonamento, sendo o registro da propriedade não um objetivo em si, mas apenas um meio de dar segurança jurídica ao parceiro interessado em levar ao mercado o desenvolvimento tecnológico em questão.

Lei da carreira docente: um componente do marco que regula a cooperação entre instituições públicas e privadas das universidades e dos institutos de pesquisa está relacionado às normas da carreira docente. A nova carreira docente das universidades federais (Lei nº 12.772/2012 modificada pela Medida Provisória – MP nº 614/2013) é, nesse sentido, um ordenamento que aponta no sentido oposto da cooperação e do que prescreve a Lei de Inovação. De fato, mesmo após as melhorias da MP nº 614, são inúmeras as restrições para que docentes em regime de dedicação exclusiva possam atuar em projetos cooperativos com empresas, a exemplo da limitação de 120 horas anuais dedicadas a essas atividades, que, aliás, são consideradas esporádicas e que perfeitamente poderiam ser reguladas, caso a caso, pelos colegiados superiores de cada instituição. As universidades americanas e as estaduais paulistas, por exemplo, preveem a liberação de, em um dia por semana, cerca de 400 horas anuais para realização de atividades externas de P&D.

Aporte de capital em *startup*: um mecanismo fortemente incentivado em muitos países, no sentido de que a pesquisa acadêmica gere mais resultados, é o suporte a *startups* de base tecnológica. Isso requer atuar em várias frentes, como a criação de ambientes de inovação (incubadoras, aceleradoras e parques tecnológicos), o estímulo ao empreendedorismo e o fortalecimento do mercado financeiro, indo além da criação de fundos conjuntos entre bancos públicos e entes privados, possivelmente pela criação de regras específicas pela CVM e pela definição de uma agência pública que assuma essa tarefa como sendo sua missão. Em especial, como sugerido, poder-se-ia incorporar às leis de criação das universidades (autarquias ou fundações) a autorização

expressa de aportar recursos ou ter participação em *startups*, o que, além de favorecer novos negócios, pode ser mais recompensador do que o mero registro da propriedade intelectual.

Prestação de serviços técnicos e tecnológicos: a legislação brasileira restringe, de forma acentuada, a possibilidade de as universidades e os institutos públicos de pesquisa atuarem na prestação de serviços. Embora isso seja compreensivo, porque o foco dessas instituições deva ser, de fato, a pesquisa, muitas vezes, é difícil separar claramente as atividades de P&D dos serviços tecnológicos associados. Melhor seria deixar a cargo de cada instituição delimitar suas atividades, introduzindo expressamente no ordenamento legal a possibilidade de prestar serviços associados à inovação e à pesquisa científica. Isso reduziria a zona cinzenta entre P&D e serviços e ampliaria o leque de ação das instituições e das eventuais parcerias.

Overhead e custos indiretos de pesquisa: embora a pactuação de acordos de cooperação entre entes públicos e privados não encontre restrições quanto à forma de apropriar custos, fato que depende exclusivamente do entendimento entre as partes, esse processo acabou sendo contaminado pelo marco regulatório da Lei de Inovação, quando esta autorizou as agências públicas a realizarem o pagamento de custos indiretos de pesquisa. Antes da Lei de Inovação, era vedado às agências praticar qualquer tipo de *overhead* em projetos de pesquisa. A lei, na sua origem, foi escrita exatamente para contornar essa proibição, mas o decreto de regulamentação foi muito restritivo ao estabelecer um percentual fixo para esse tipo de custo, o que foi incorporado pelas agências reguladoras (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel etc.), pelas empresas estatais e, indiretamente, por outros agentes privados. Melhor seria ter paulatinamente progredido no sentido da prática norte-americana de admitir que projetos de P&D têm custos diretos e indiretos, entendidos estes últimos como aqueles custos institucionais, impossíveis de serem identificados ou singularizados para um projeto específico. A legislação norte-americana evoluiu muito, desde o pós-guerra, na regulação do que eles chamam de *Facilities and Administrative Rates*, que são distintos de instituição a instituição, como não poderia deixar de ser. Evoluir para essa sistemática permitiria às universidades melhor orçar seus projetos e se remunerar de forma adequada. Na prática, ao não incorporar os custos indiretos de pesquisa e desenvolvimento, as universidades subvencionam seus parceiros, mesmo, muitas vezes, sem se dar conta de que o fazem²¹.

²¹ *F&A costs are those that are incurred for common or joint objectives and therefore cannot be identified readily and specifically with a particular sponsored project, an instructional activity, or any other institutional activity. F&A costs are broad categories of costs. "Facilities" is defined as depreciation and use allowances, interest on debt associated with certain buildings, equipment and capital improvements, operation and maintenance expenses, and library expenses. "Administration" is defined as general administration and general expenses, departmental administration, sponsored projects administration, student administration and services, and all other types of expenditures not listed specifically under one of the subcategories of Facilities (including cross allocations from other pools). Office of Management and Budget Circular.*

Propostas

Sugestões de aprimoramento das políticas de incentivo à formação e sustentação de projetos estruturantes e de inovação:

- **Plataformas de inovação setoriais:** implementar políticas industrial, tecnológica e de inovação que considerem as assimetrias setoriais de competitividade e que coordenem instrumentos capazes de apoiar o desenvolvimento setorial, de forma a superar distintas realidades. Fortalecer a ciência no Brasil, por meio da criação de um novo e abrangente programa de financiamento, visando à criação de plataformas que permitam o fortalecimento ou a criação de novas instituições que conjuguem ciência de qualidade e inovação transformadoras.
- **Planos setoriais de inovação compartilhados com grandes empresas-âncoras e ecossistema de inovação:** incluir instituições e laboratórios de classe mundial capacitados para criar consistência e eficácia dos resultados. Atuar junto às cadeias empresariais a partir de grandes empresas que as organizem hierarquicamente. As empresas-âncoras, na medida em que definem os produtos e as engenharias de produtos (montadoras, *prime contractor* etc.), definem a estrutura das plataformas de inovação setoriais, com metas e objetivos acordados entre o governo e o setor empresarial e definidos ao longo do tempo em áreas estratégicas: saúde, agricultura, energia, aeronáutica, TIC, manufatura avançada, entre outros.
- **Difusão e inovação incremental setoriais:** desenvolver ações *pontuais de inovação* incremental, de difusão de tecnologia ou de resolução de gargalos, como o de formação de recursos humanos, que atendam ao imperativo de competitividade a curto prazo e que sejam relevantes para reduzir a heterogeneidade do tecido industrial brasileiro e contribuir para a redução dos diferenciais de produtividade do setor.
- **Ações estratégicas de longo prazo:** desenvolver estratégias de longo prazo, visando à inserção internacional das empresas brasileiras em cadeias globais de valor.

Propostas para financiamento e apoio a projetos estruturantes e P&D em grande escala:

- **Implantar sistemática de avaliação e acompanhamento de projetos:** adotar sistemáticas de acompanhamento da implementação e de avaliação de resultados dos grandes projetos que tornem transparente para a sociedade e os órgãos de controle os benefícios desse tipo de aplicação de recursos.
- **Estabelecer, por meio de parceria entre o Ipea e o IBGE e as demais instituições de pesquisa:** modelo mais abrangente de mensuração do impacto dos investimentos em CT&I na competitividade das empresas.
- **Criar mecanismos de seleção de projetos estratégicos:** implantar mecanismos adequados de apoio a projetos estratégicos de grande impacto, fundamentados em negociações abertas e transparentes, que superem a prática de pulverização de recursos e multiplicação de pequenos projetos e mobilizem cadeias produtivas, universidades e institutos tecnológicos a partir de objetivos econômicos claros, preferencialmente voltados ao mercado exterior, aplicados nas áreas estratégicas da política industrial e de inovação, com alocação adequada de recursos.
- **Apoiar projetos de P&D pré-competitivo compartilhado entre várias empresas:** atuar, de forma mais geral, junto a um setor econômico, criando externalidades por meio de ações de P&D pré-competitivo compartilhado entre várias empresas ou atuando junto a outros aspectos que condicionam a inovação setorial (recursos humanos, cooperação, regulação etc.), de forma igualmente negociada com o setor e com metas e objetivos escalonados no tempo.
- **Arranjos jurídico-institucionais e cronogramas adequados:**
 - evitar engenharias financeiras complexas para grandes projetos, com compartilhamento excessivo e desnecessário da responsabilidade e do fomento entre muitas agências, ou criar mecanismos mais ágeis para cooperação entre agências, com a definição de uma instituição-âncora responsável por acompanhamento, avaliação e desembolso dos recursos e com prestação de contas unificadas;
 - adotar sistemas profissionais de gestão de grandes projetos, com governança apropriada e eventual seleção de gestores privados ou de um *prime contractor*, a partir da identificação das competências necessárias para desempenhar essas funções e de um processo negociado com os partícipes;

- implantar sistemáticas de consórcios ou de criação de Sociedades de Propósito Específico (SPE) para organização *institucional de projetos* complexos a médio e longo prazo, com definição das responsabilidades e dos direitos das partes, mas com governança própria e capacidade gerencial apropriada.
 - estabelecer articulação específica envolvendo empresas inovadoras e entidades atuantes no Fundo Verde-Amarelo, Embrapii, Finep e BNDES, a fim de estabelecer conexões necessárias para atendimento a projetos estruturantes; e
 - desenvolver e disseminar um conjunto mínimo (atualizável) de práticas recomendadas (ideação, mapeamento de situações atuais, construção coletiva de soluções, elaboração de situações-alvo, modelo de negócios, gestão e priorização de projetos de inovação) de forma a estabelecer uma linguagem comum para o ecossistema de inovação do país a ser utilizado pelas partes interessadas na implementação de PPP para promoção da inovação, com definição de oportunidades estratégicas.
- **Implantar uma sistemática de encomenda de projetos de plataformas demonstradoras de tecnologias:**
 - projeto de construção de um protótipo que incorpore diversas tecnologias ainda em fase de desenvolvimento;
 - baseada nos desafios propostos por uma agenda de longo prazo comum aos setores, considerando as vantagens comparativas instaladas;
 - envolvimento – e desenvolvimento – do *cluster*: empresa-âncora; PME já instaladas; novas PME de base tecnológica *startups*; empresas de outras indústrias com competências complementares e ICT; e
 - utilização do mecanismo de compras governamentais, previsto na Lei da Inovação e regulado por lei própria.

Propostas para o marco regulatório da relação universidade-empresa

- **PPP em C&T:** incorporar às leis de criação das universidades e institutos a autorização expressa para constituir laboratórios conjuntos com empresas, possibilitar o uso da infraestrutura de pesquisa, criar subsidiárias, participar em SPE e, até mesmo, aportar recursos em *startups*.
- **Lei da carreira docente:** eliminar restrições para que docentes em regime de dedicação exclusiva possam atuar em projetos cooperativos com empresas, a exemplo da limitação do número de 120 horas anuais

dedicadas a estas atividades, regulando a permissão, caso a caso, pelos colegiados superiores de cada instituição.

- **Programas cooperativos, estágios e residências:** fortalecer os programas de estágios e residências em que a formação dos alunos não é feita apenas na universidade, mas também nas empresas, mediante estágios curriculares conveniados, assemelhando-se aos modelos chamados de *duais*, dos centros tecnológicos alemães.
- **Regime Adequado de Propriedade Intelectual:**
 - estabelecer um regime adequado de propriedade intelectual, no sentido de celeridade e segurança jurídica para os parceiros, de forma que a apropriação da propriedade intelectual possa ser livremente negociada entre as partes para garantir apropriações proporcionais ao esforço de cada ator na geração do conhecimento e na solução tecnológica; e
 - fortalecer e explicitamente fomentar a prática do licenciamento e a capacidade de valorar as tecnologias e os custos de seu escalonamento, sendo o registro da propriedade não um objetivo em si, mas apenas um meio de dar segurança jurídica ao parceiro interessado em levar ao mercado o desenvolvimento tecnológico em questão.
- **Centros de inovação e instituições de intermediação:** atuar de forma pró-ativa na interface com o setor empresarial por meio de instituições (*discovery institutes*) capazes de estimular a transferência de tecnologia ao setor privado, ampliar a participação de engenheiros e cientistas da indústria como professores de práticas nas escolas de engenharia e servir de mecanismo de colocação de estudantes de graduação e pós-graduação junto a laboratórios de P&D das empresas^{22,23}.
- **Aporte de capital em startup:** incorporar às leis de criação das universidades (autarquias ou fundações) a autorização expressa de aportar recursos ou ter participação em *startups*, o que, além de favorecer novos negócios, pode ser mais recompensador do que o mero registro da propriedade intelectual.
- **Prestação de serviços técnicos e tecnológicos:** introduzir expressamente no ordenamento legal a possibilidade de prestar serviços associados à inovação e à pesquisa científica. Isso reduziria a zona cinzenta entre P&D e serviços e ampliaria o leque de ação das instituições e das eventuais parcerias.

²² DUDERSTADT, James J. *Engineering for a Changing World: a Roadmap to the Future of Engineering Practice*, Research and Education, 2008. Disponível em: <<http://milproj.dc.umich.edu/>>. Acesso em:

²³ Esses centros teriam como propósito fazer uma ponte entre a pesquisa fundamental e a inovação tecnológica, por meio da construção de um portfólio de desafios e da estruturação de uma agenda de pesquisa conjunta entre empresas e universidades de longo prazo, focada na preparação de profissionais de alta qualificação para as empresas.

Referências

ABDI. *Plataformas Demonstradoras Tecnológicas Aeronáuticas: experiências com programas internacionais, modelagem funcional aplicável ao Brasil e importância da sua aplicação para o país*. Brasília, 2014.

_____. *Plano Brasil Maior*: texto de referência. Brasília, 2013.

CUNNINGHAM, Paul et al. *The Impact of Direct Support to R&D and Innovation in Firms*. Nesta Working Paper nº 13/03. Disponível em: <http://www.nesta.org.uk/sites/default/files/the_impact_of_direct_support_to_rd_and_innovation_in_firms.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2014.

EUROPEAN COMMISSION. *Technology Platforms: from definition to implementation of common research agenda*. Bélgica, 2004. Disponível em: <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/technology-platforms/docs/tp_report_defweb_en.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2014.

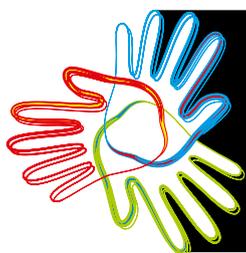
KOOIMAN, J.; VAN VLIET, M. apud GIBSON, Ryan. *A primer on collaborative multi-level governance*. Canadá: Universidade Memorial, 2011. Disponível em: <<http://cdnregdev.rural-resilience.ca/wp-content/uploads/2013/03/primercollaborativemultilevelgovernance-gibson.pdf>>. Acesso em: 6 ago. 2014.

MALERBA, Franco. *Sectoral systems of innovation: a framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors*. Milão: Universidade de Bocconi, 2004. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1043859042000228688#U-JC2_IdWrh>. Acesso em: 6 ago. 2014.

OCDE. *Clusters, Innovation and Entrepreneurship*. 2009. Disponível em: <http://www.clusterpolisees3.eu/ClusterpoliSEEPortal/resources/cms/documents/2009_OECD_Clusters_Innovation_and_Entrepreneurship.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2014.

REINAU, Kristian Hegner; DALUN, Bent. *The Role of Governance in Cluster Typologies: a missing link*. Dinamarca, 2008. Disponível em: <http://vbn.aau.dk/files/14736798/The_Role_of_Governance_in_Cluster_Typ.1.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2014.

SUGDEN, Roger; WEI, Ping; WILSON, James R. *Clusters, Governance and the Development of Local Economies: a framework for Case Studies*. In: *Clusters and Globalisation: the development of economies*. Cheltenham: Edward Elgar, 2005. Disponível em: <<http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/economics/candidates/poolsombat/ec112/sww2005.pdf>>. Acesso em: 6 ago. 2014.



PROJETOS DE PD&I PRÉ-COMPETITIVOS

Introdução

A competitividade de um país pode ser medida, entre outros modos, por sua capacidade de sustentar, ao longo do tempo, taxas de crescimento suficientes para assegurar a geração de riqueza e sua distribuição, com elevação contínua do padrão de vida de seus cidadãos. O investimento é a mola propulsora do crescimento, mas sua sustentação depende fundamentalmente da expansão contínua do nível educacional da população, bem como da capacidade de o país utilizar e produzir avanços tecnológicos. Em economias de renda média, como a brasileira, que aspiram progredir e atingir um nível de renda superior, não se pode abrir mão da existência de uma indústria dinâmica, que tenha alto conteúdo tecnológico e que, submetida a mercados concorrenciais e progressivamente abertos, seja capaz de ocupar fatias importantes do mercado global.

A economia brasileira vive o paradoxo da melhoria de renda da população e da redução das desigualdades sociais, em contraste com uma crescente perda de dinamismo industrial e do peso relativo do setor na formação do produto. A reversão dessa tendência depende, sobretudo, do aumento da produtividade, que já é e será fator ainda mais crítico nos próximos anos. O aumento da produtividade dependerá da elevação do nível de educação dos brasileiros,

mas também de sua capacidade de manejar e produzir inovações tecnológicas. O conhecimento científico e tecnológico, materializado em pesquisadores que atuam no setor industrial e em empresas que investem em PD&I, é chave para o aumento da produtividade e da competitividade. O desenvolvimento sustentável e a ascensão da renda média para um nível de renda superior dependem da reversão da perda de relevância da indústria nacional. Para tanto, o melhor instrumento é o investimento eficiente em inovação.

Investir em inovação, no entanto, é custoso e complexo. Depende do nível de rentabilidade das companhias e da própria formação de poupança, cuja medida são os lucros retidos. A retração dos ganhos de produtividade, como hoje se verifica, afeta as decisões de investimento em geral e, especialmente, em inovação. Por esse motivo, não evolui o gasto privado em P&D em proporção do PIB. A solução desse gargalo passa por melhorias no ambiente regulatório, mas, sobretudo, pela utilização eficiente de recursos públicos e privados, de forma a mitigar riscos e obter a máxima eficácia no uso de ativos financeiros e de conhecimento.

O compartilhamento de riscos entre concorrentes, a indução pública por meio da formação de consórcios articulados com empresas, universidades e instituições de pesquisa e a definição de encomendas tecnológicas pelo Estado – tendo sido consultado o setor privado e auscultadas as grandes transformações que vêm do mercado e do avanço do conhecimento científico – são a base de uma particular forma de PD&I constituída por projetos pré-competitivos.

Tais projetos, necessariamente arriscados e incertos, são capazes de, quando bem-sucedidos, transformar uma empresa, um segmento ou um setor inteiro da indústria, seja renovando sua capacidade competitiva, seja introduzindo inovações disruptivas. Não são, por isso mesmo, eventos triviais ou facilmente administráveis. Interferem no direito regulatório e na defesa da concorrência. Suscitam disputas em torno de direitos de propriedade sobre a criação e, se não regidos por boas práticas, causam o oposto do pretendido: ineficiência e perda de dinamismo da indústria.

Esta agenda foi institucionalizada pela Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) em 2011 e, de lá para cá, progressos foram feitos, sendo o mais evidente deles a criação da Embrapii, em 2013, após dois anos de testes com projetos-pilotos liderados por três institutos de pesquisa, mas foram as dores do experimentalismo de muitas empresas, de gestores públicos, de pesquisadores, de universidades e de institutos de pesquisa, ao lado do crescente conhecimento sobre as melhores práticas internacionais, que impuseram a necessidade de atualização desta agenda. Sua relevância é completa para o interesse imediato do setor industrial, entretanto é também vital para a projeção de longo prazo da competitividade da economia brasileira.

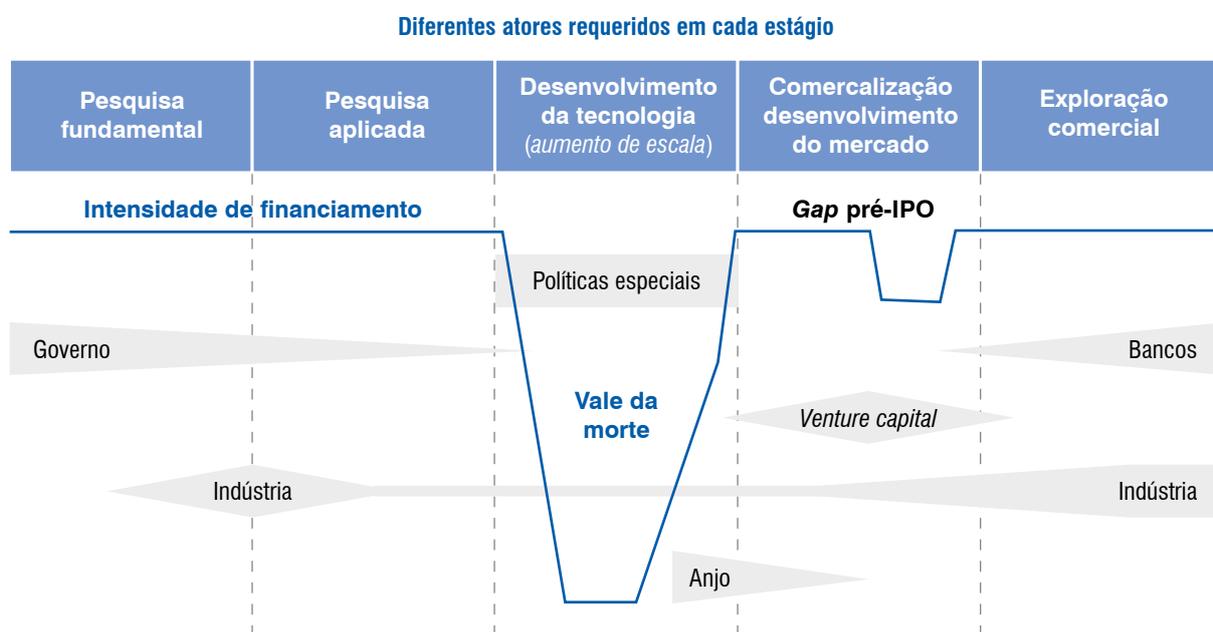
3.1 Modelos da pesquisa pré-competitiva

A crescente complexidade das tecnologias, bem como o cada vez mais elevado custo de desenvolvimento de tecnologias e produtos, apresenta um desafio extra para as empresas desenvolverem suas estratégias de mercado, especialmente aquelas que atuam em setores de alta intensidade de tecnologia e conhecimento, como as indústrias química e farmacêutica, além de segmentos de tecnologias de informação e comunicação. Para fazer frente a tal desafio, empresas, instituições de pesquisa e desenvolvimento e governos adotam novas estratégias para buscar a contínua evolução dos produtos e processos ofertados e, ao mesmo tempo, cuidar da competitividade das firmas.

Nesse contexto, apresenta-se como estratégia adotada por diferentes setores, em diferentes geografias, a chamada pesquisa pré-competitiva. A literatura traz diferentes definições (ver anexo 1) para essa fase ou modalidade do processo de inovação tecnológica, sempre com um núcleo conceitual comum: **etapa ou momento em que os benefícios da cooperação superam os riscos do compartilhamento de informações e resultados com outros atores do mercado**. Nessa medida, desenvolvem-se modelos, plataformas tecnológicas, padrões e até protótipos básicos funcionais, de modo que, a partir do resultado compartilhado, cada empresa finalizará seu desenvolvimento interno, proprietário, para competir no mercado com seu produto ou serviço.

Tipicamente, a estratégia da pesquisa pré-competitiva é adotada no estágio conhecido como “vale da morte” do ciclo de desenvolvimento de produtos ou serviços. É aquela fase que se situa entre a pesquisa básica e a invenção, de caráter mais acadêmico, e o desenvolvimento pré-comercial dos produtos e serviços, estágio no qual boa parte do risco tecnológico foi superado e as empresas sentem maior conforto para investir e desenvolver seus diferenciais competitivos. Esse estágio de demonstração e escalonamento pré-competitivo apresenta uma combinação de custos bastante elevados, se comparados às etapas anteriores, e risco tecnológico também bastante alto. Tal combinação tende a gerar um hiato de financiamento que é, muitas vezes, fator inviabilizador da continuidade de projetos, o que demanda especial atenção dos formuladores de políticas públicas para que o investimento realizado nas etapas anteriores não seja perdido em função de descontinuidades, risco inerente às características deste estágio. No exemplo canadense (ver gráfico a seguir), o grande *gap* de recursos acontece justamente na etapa de desenvolvimento, em que pode ocorrer o “vale da morte”.

GRÁFICO 1 ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS



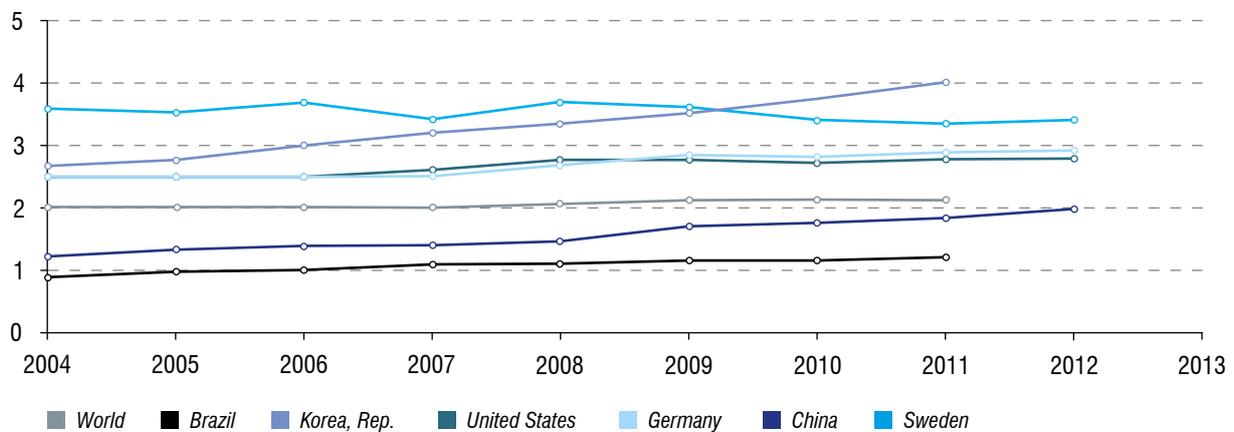
Fonte: Wongschowski, a partir da referência "The funding gap – 2012 Sustainable Development Technology Canada".

A disposição das firmas para realizar atividades de pesquisa e desenvolvimento em cooperação com suas concorrentes varia conforme a proximidade da atividade em relação ao cliente. Assim, tendem a cooperar mais em atividades mais distantes do cliente, ao passo que tendem à maior competição na medida em que se aproxima do relacionamento com o cliente (BENGTSS ON; KOCH *apud* NEMEH; YAMI, 2012). Em outras palavras, quanto mais próxima a companhia está da fase de desenvolvimento de produtos e serviços finais, menor é a sua tendência a cooperar com os seus concorrentes.

3.1.1 Dimensionamento do PD&I pré-competitivo na economia

Não há uma dimensão exata do tamanho da pesquisa pré-competitiva nas economias. Dito de outro modo, o gasto global em PD&I é visível e mensurável em proporção do PIB (ver gráfico a seguir), mas não se tem o mesmo indicador na pesquisa pré-competitiva. Sabe-se, porém, que o incentivo à mesma é prática comum, fortemente exercida por governos nacionais e supranacionais, como no caso da União Europeia, especialmente naqueles setores da indústria cujo domínio tecnológico é considerado estratégico, seja pelo aspecto da competitividade global de suas firmas, seja, principalmente no caso dos Estados Unidos, por requisitos de segurança e soberania nacional.

GRÁFICO 2 INVESTIMENTO TOTAL EM P&D/PIB



Fonte: Banco Mundial.

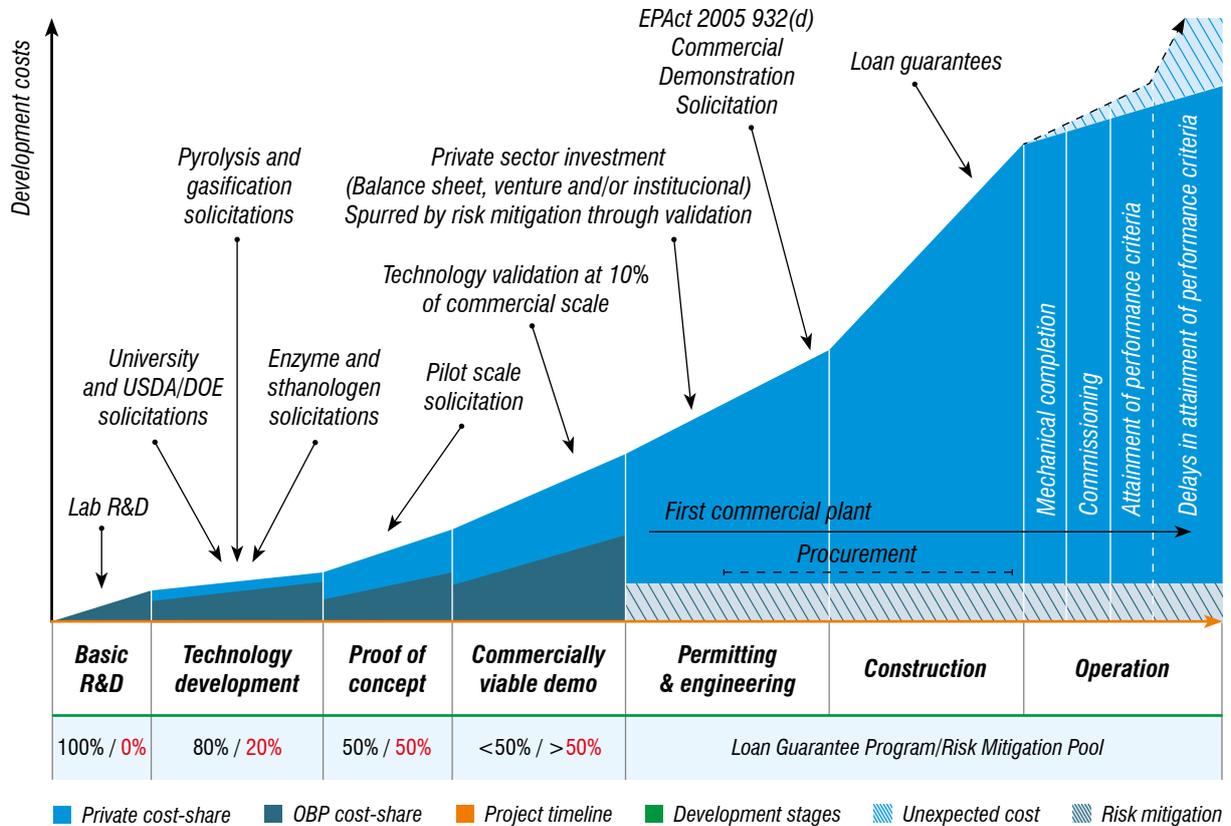
Para tanto, os governos oferecem diferentes mecanismos de apoio às atividades de pesquisa pré-competitiva. Eles passam por: disponibilização de infraestrutura de pesquisa nas universidades e nos institutos públicos de ciência e tecnologia; financiamentos não reembolsáveis; crédito incentivado e outras formas de compartilhamento e mitigação dos altos riscos e incertezas inerentes às fases iniciais das descobertas e do desenvolvimento de novas tecnologias.

3.1.2 O modelo americano de *Grants*

O domínio de áreas de fronteira tecnológica é parte integrante das estratégias e políticas industriais de praticamente todas as economias consideradas desenvolvidas e de grande parte das chamadas emergentes. Isso ocorre em função da necessidade de se conquistar ou manter mercados relevantes por meio da oferta de produtos e serviços únicos ou diferenciados que oferecem preços-prêmio e maiores margens.

Para que se possa capturar esse valor, é necessário que os produtos cheguem aos mercados e sejam comercializados. É natural, porém, que a maioria dos projetos de P&D não chegue ao final dessa linha, seja por inviabilidade técnica, mesmo que para o momento, seja por inviabilidade econômica. Como mencionado anteriormente, a fase do P&D pré-competitivo ainda engloba altos riscos tecnológicos, ao passo que já envolve recursos financeiros bem maiores do que nas fases anteriores de pesquisa básica ou desenvolvimento da tecnologia, conforme apresenta a figura a seguir, referente ao programa de energia de biomassa dos EUA.

FIGURA 1 PROGRAMA DE ENERGIA DE BIOMASSA – EUA

Deployment barriers and solutions

Fonte: Departamento de Energia dos EUA (DoE).

Esse momento de inflexão na curva de gastos é crítico na tomada de decisão sobre a continuidade de um projeto, especialmente se envolver incertezas ainda maiores como quando se trabalha na fronteira do conhecimento, pois o insucesso de um único projeto nessas condições pode colocar em risco a própria existência da empresa, notadamente daquelas de porte pequeno e médio. Portanto, políticas e ferramentas de mitigação e compartilhamento de riscos nessa etapa são vitais para garantir a continuidade dos projetos e, consequentemente, o retorno financeiro daqueles que vierem a ser bem-sucedidos.

No programa de biomassa do DoE (2008), a participação governamental na forma de recursos não retornáveis (*Grants*) pode chegar a 100% na etapa de pesquisa básica, 80% na de desenvolvimento tecnológico e 50% na prova de conceito e piloto comercialmente viável, além de oferecer garantias de crédito para a primeira planta comercial. Note-se que não há destaque para qualquer linha de crédito oficial, pois este pode ser viabilizado em um mercado de capitais privado mais maduro e que pratica taxas aceitáveis.

Seria necessário um estudo mais aprofundado para confirmar a tese, mas pode-se inferir desse contexto por que o investimento público em P&D nas economias industrializadas consegue alavancar um montante muito maior de investimentos privados. Já constatamos que o investimento público em P&D, em relação ao PIB no Brasil, não fica muito distante daquele praticado em outros países, na faixa de 0,65%, mas boa parte desse esforço é direcionado para cobrir as deficiências no mercado de crédito, ao passo que, nos demais países, o esforço estatal é quase que totalmente direcionado ao efetivo compartilhamento de risco na forma não reembolsável, deixando um espaço muito maior para financiar os investimentos das empresas via crédito privado e aportes de capital empreendedor.

3.1.3 Modelo europeu de consórcios: programa Eureka (NEMEH & YAMI, 2012)

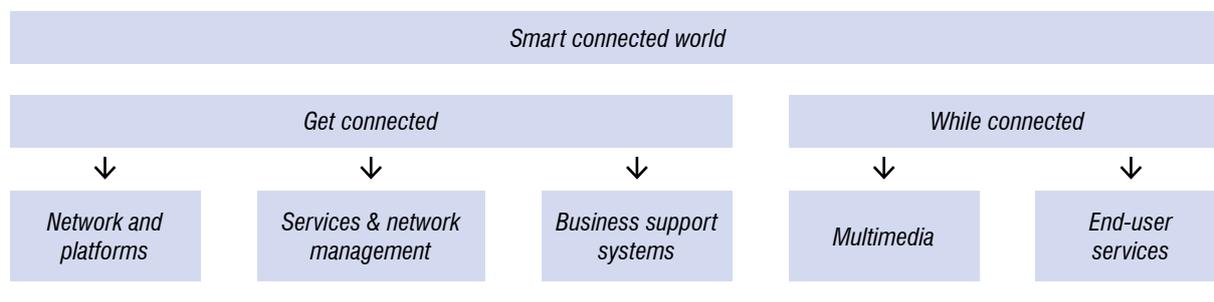
Eureka é um programa fundado em 1985 e que atualmente engloba 40 membros (39 países-membros e a própria União Europeia). É uma espécie de alavanca financeira, na medida em que a concessão de sua chancela a um projeto de P&D permite melhor acesso a fontes de financiamento nacionais ou europeias. Os objetivos estratégicos do programa são dois:

- como objetivo econômico, deseja melhorar a competitividade europeia, oferecendo uma fonte de financiamento para projetos que permitirão o lançamento de novos produtos e serviços; e
- como objetivo estrutural, pretende reunir parceiros europeus e permitir que trabalhem em conjunto.

O programa Eureka inclui redes temáticas chamadas de *clusters*, especialmente nas áreas de TIC, energia e biotecnologia. Esses *clusters* reúnem diversos atores: grandes empresas (muitas vezes concorrentes), PME, institutos de pesquisa e universidades europeias, todos compartilhando os riscos e benefícios da inovação. Esses atores trabalham em diversos projetos, especialmente relativos ao desenvolvimento de novas tecnologias.

Uma dessas redes temáticas é o chamado *cluster* Celtic-Plus²⁴, cujo foco é o setor de telecomunicações, e seu mote é “promover o Mundo Inteligente Conectado (*Smart Connected World*)”. À medida que as fronteiras entre redes, plataformas, serviços e aplicativos se tornam cada vez mais fluidas e indistintas, esse *cluster* dedica-se a desenvolver soluções, tendo em vista todo o sistema de comunicações.

²⁴ Disponível em: <<http://celticplus.eu>>. Acesso em: 27/10.

FIGURA 2 ÁREAS DE PESQUISA DO CELTIC-PLUS


Participam dessa rede desde grandes operadoras, como British Telecom, Deutsche Telecom, France Telecom e Telefónica, fornecedores de equipamentos de infraestrutura e terminais, como Ericsson, Nokia-Siemens e Alcatel-Lucent, até pequenas empresas desenvolvedoras de aplicativos e serviços especializados. Os projetos são selecionados por meio de editais e os recursos do programa cobrem até 60% do valor de um projeto, sendo que esse montante pode ser complementado com recursos próprios dos países-membros.

Observam-se duas lógicas estratégicas considerando o conceito de copetição (colaboração e competição), correspondendo a duas dimensões: induzida e espontânea (MINTZBERG; WATERS, 1985). A lógica indutora surge no papel das agências financiadoras e das autoridades públicas, encorajando empresas rivais a trabalharem coletivamente. A inclusão de empresas rivais reflete a convicção das autoridades públicas de que, para aumentar a competitividade do setor, todos os atores interessados são convidados a colaborar entre si, entretanto a colaboração horizontal continua a ser a forma mais difícil de colaboração a emergir e ter sucesso, por diversos motivos: tensões cooperativas (TETHER, 2002; GNYAWALI *et al.*, 2008; BENGTS ON *et al.*, 2010), problemas de comportamentos oportunistas (WILLIAMSON, 1979), vazamento de conhecimento (ANNANSINGH, 2005). Apesar dessas dificuldades que são inerentes a um processo colaborativo, autoridades públicas parecem tornar esse tipo de colaboração natural em estágios pré-competitivos, indo além de apenas oferecer oportunidades de financiamento e de assumir a gestão do processo colaborativo.

A dimensão espontânea acontece no nível dos participantes privados. Na verdade, ela se encontra na resposta das empresas a uma necessidade que consiste em procurar projetos que não podem ser realizados sozinhos, com o argumento da escassez de recursos e competências da empresa (LIN, 2003). Além disso, as empresas encontram nesses projetos uma oportunidade de determinar suas opções tecnológicas e suas estratégias de longo prazo. Ao mesmo tempo, o orçamento para esses projetos é grande, pois o objetivo de exploração não é rentável a curto prazo, por sua própria natureza. A posição de liderança da Europa, no setor de telecomunicações, reforçou o desejo e a identidade coletivos para essas colaborações, assim como criou um efeito de reputação para seus membros.

Como resultados, além de tecnologias, produtos e serviços desenvolvidos, a ação consorciada dos atores também se concretiza na definição de padrões e normas para o setor que podem ser aplicadas mundialmente e podem vir a criar uma barreira de entrada que posterga a entrada de concorrentes não participantes da rede no mercado.

Acredita-se que esse programa é um dos fatores críticos para manter as empresas da União Europeia competitivas no setor de telecomunicações e a indústria altamente dinâmica e cada vez mais alvo das ambições das agressivas economias emergentes da Ásia.

3.2 Cenário atual dos incentivos no país

A análise dos incentivos cobre dois domínios:

a) Políticas públicas que impulsionam o desenvolvimento das pesquisas pré-competitivas

Ao longo dos últimos 10 anos, o Brasil tem desenvolvido novos instrumentos de fomento e apoio à inovação tecnológica, muitos dos quais podem ser utilizados nas etapas da pesquisa pré-competitiva.

A Lei nº 11.196/2005, conhecida como Lei do Bem, prevê o incentivo aos investimentos em P&D por meio da dedução de até 180% do valor aplicado para fins de apuração do lucro líquido e da base de cálculo do IRPJ e CSLL. No entanto uma restrição explícita nesse instrumento é o fato de somente ser aplicável a empresas que apuram seus balanços pelo lucro real, deixando de fora a maioria das empresas brasileiras que operam ou pelo regime de lucro presumido ou pelo Simples. Outra limitação, já no universo das empresas que operam pelo lucro real, é que o benefício somente pode ser usufruído na medida em que o lucro for igual ou superior ao benefício auferível; caso contrário, perde-se parte do incentivo, ou mesmo todo o incentivo. Adicionalmente, conforme o inciso I do artigo 17 da referida lei, são dedutíveis as despesas *classificáveis como despesas operacionais pela legislação do Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica – IRPJ*, não podendo ser computados investimentos de capital para as atividades de PD&I.

Uma evolução recente, no âmbito da Lei da Inovação, é a possibilidade de utilização dos recursos de subvenção econômica como despesas de capital. Parecer da Advocacia-Geral da União (AGU) nº 776/2011, publicado em 5 de janeiro de 2012, no **Diário Oficial da União (DOU)**, por demanda da Agência Brasileira de Inovação (Finep) ao MCTI, autorizou o emprego desses recursos na modalidade de despesas de capital. A partir daí, em resolução de 2013, a diretoria da Finep passou a incluir essa possibilidade em seus editais, limitada a 20% dos recursos concedidos pela instituição e sujeitos à disponibilidade orçamentária, entretanto, como a norma deve seguir as regras próprias de cada edital, é possível que esses recursos venham a ser menores ou até maiores do que esse limite.

b) Falhas de políticas que restringem ou limitam o interesse das empresas nessas pesquisas, com foco em risco e custos

- Morosidade na negociação de direitos de propriedade intelectual entre ICT e empresas.
- Acúmulo excessivo e emissão, com mais de 10 anos de atraso, de registros de patentes pelo Inpi.
- Falta do instituto das encomendas tecnológicas.
- Experimentação incipiente do uso de recursos de subvenção econômica em despesas de capital, com limite (de 20%) ainda bastante inferior aos vistos, por exemplo, nos projetos pré-competitivos financiados pelo DoE.
- Não reconhecimento de atividades da fase de *scale-up*/demonstração/validação de tecnologias e produtos como despesas enquadráveis para fins de instrumentos de incentivo à inovação (Lei do Bem, Lei de Inovação, Cláusula de P&D dos contratos de concessão de áreas de exploração e produção – E&P de petróleo e gás).

A identificação das principais linhas de estímulo à inovação, com rebatimento nas empresas mais propensas ao desenvolvimento de P&D pré-competitivo, distribui-se (ver anexo 2) em: a) fontes e programas Finep, MCTI e Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs); e b) fontes e programas do BNDES.

Entre os instrumentos de fomento, destacam-se as linhas de financiamento da Finep e do BNDES. As linhas de crédito de ambas as instituições apresentam taxas de juros incentivadas e atrativas, se avaliadas no cenário brasileiro, abaixo da TJLP, como Finep 30 Dias, BNDES Inovação e PSI Inovação – todas reembolsáveis e com exigências de garantias nas regras de cada instituição.

Em um esforço de ação conjunta, Finep e BNDES lançaram os editais com focos setoriais da chamada Família Inova (Inova-Petro, Inova-Agro, Inova-Energia etc.), nos quais combinam recursos de crédito e subvenção para o desenvolvimento de projetos nas linhas de foco definidas em cada edital, os quais podem incluir as fases de pesquisa pré-competitiva até a planta de demonstração. Empresas contempladas nessas linhas se queixam da demora no processo de contratação e não garantia da disponibilidade dos recursos da parte não reembolsável conforme o cronograma previsto.

Ainda no âmbito da Finep, ocorre – periódica, porém irregularmente – o lançamento de editais de subvenção econômica a empresas, com diferentes exigências de contrapartida em função do porte das firmas, que pode ser um valioso instrumento de alavancagem para projetos de PD&I pré-competitivo. O que se observa do histórico desses editais, porém, é uma definição de focos temáticos com pulverização do número de projetos, restringindo a escala alcançável pelo instrumento. Outro ponto a se observar é que somente podiam

ser apoiadas despesas de custeio com esse recurso. Nos últimos anos, por meio de uma nova interpretação das normativas federais aplicáveis, passou-se a aceitar a aplicação de até 20% do valor aprovado para cada projeto em investimentos de capital, uma restrição importante para projetos de planta de demonstração, por exemplo. Com o fim do recolhimento do CT-Petro, principal fonte de arrecadação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), a partir da última alteração na Lei do Petróleo (Lei nº 12.734/2012), tornou-se bastante incerto o futuro da subvenção econômica.

Um instrumento interessante oferecido pelo BNDES é o Fundo Tecnológico (Funtec), que apoia projetos de empresas desenvolvidos em parceria com ICT de forma não reembolsável, sendo possível a aplicação do dinheiro em investimentos de capital e cobrindo todas as fases da pesquisa pré-competitiva. A restrição é que, embora todo o recurso deva ser aplicado para o fim definido no projeto da empresa, a aplicação do não reembolsável só pode ser feita em ICT, o que muitas vezes é incompatível com a operação e uma planta-piloto, por exemplo.

Além dos instrumentos supracitados, considere-se como potenciais fontes de fomento às atividades de PD&I pré-competitivo as linhas de renda variável, tanto direta quanto via fundos de investimento da Finep e do BNDES. De igual modo, existem as obrigações de investimento decorrentes de cláusulas de contratos de concessão, como nos casos de energia elétrica e petróleo, embora nenhuma delas tenha sido desenhada especificamente para essa etapa do desenvolvimento de produtos e processos.

Recentemente, foi criada a Embrapii para atuar no fomento a projetos de cooperação entre empresas nacionais e instituições de pesquisa e desenvolvimento, visando à geração de produtos e de processos inovadores. O financiamento dos projetos via Embrapii ocorre pela tripartição do valor entre a empresa demandante, a ICT parceira e os fundos públicos, sob a forma de subvenção econômica via Finep/MCTI. O projeto-piloto recebeu elogios dos atores envolvidos e a instituição já está operando sua segunda chamada pública para seleção de polos onde Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia são convidados a apresentar propostas para credenciamento em áreas específicas para execução dos planos de ação de desenvolvimento tecnológico em parceria com empresas do setor industrial.

3.3 Principais desafios Agenda

Prioridades: para a Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei), entre os inúmeros problemas a serem vencidos para que tome impulso a pesquisa pré-competitiva no país, há uma deficiência básica de agenda entre os atores empresariais. Na percepção da entidade, ainda estão por serem dadas respostas adequadas a uma pergunta essencial: qual é o conhecimento que transforma uma indústria ou ameaça a sua existência? A harmonização de posições entre seus associados e o alinhamento de objetivos é hoje uma das tarefas essenciais a que a Anpei se dedica, de modo a combater a dispersão imposta pela falta de prioridades.

A inexistência de uma agenda clara de prioridades provoca uma crise de confiança entre os atores essenciais – pesquisadores, empresários e agentes governamentais. Eventualmente, quando se consegue alinhar os objetivos entre esses três atores, aparecem as dificuldades com os órgãos de controle e exigências burocráticas nas instituições de pesquisas. Veja-se o caso da pesquisa pré-competitiva que levou ao mapeamento do genoma do eucalipto no Brasil, em torno da qual se organizaram os mais importantes *players* industriais do segmento, a pesquisa acadêmica e o governo.

Custos elevados, entraves nos fechamentos de contratos com instituições de pesquisas, que no Brasil podem levar de seis meses a mais de um ano, contra no máximo quatro meses na Alemanha, produziram dois efeitos: empresas detentoras do conhecimento básico do mapeamento do genoma do eucalipto passaram a desenvolver seus produtos em centros no exterior, ao mesmo tempo em que, por inconsistência da política pública, não se organizou um ecossistema em que a transferência de tecnologia para pequenas empresas de base tecnológica florescesse e estas fossem apoiadas por investidores-anjo e fundos de capital semente ou de capital empreendedor (VC).

A organização da agenda deve ter correspondência na especialização de laboratórios nacionais ou redes de pesquisa em que se possa promover parcerias entre empresas, ainda que concorrentes, nessa fase do pré-competitivo e da engenharia, para posterior desenvolvimento nos próprios laboratórios ou de terceiros, já visando ao mercado. Tais laboratórios e redes de conhecimento podem ser melhor visualizados em dois exemplos internacionais dos quais empresas brasileiras tomam parte.

O primeiro é o programa holandês de polímeros lançado pelo governo no início dos anos 1990, com uma concepção de se criar Institutos Líderes em Tecnologias em áreas-chave da economia do país. A decisão veio após a divulgação de relatórios que mostram que as atividades de PD&I estavam em queda na Holanda, comparativamente com outros países da OCDE. Desde o princípio, esses institutos foram concebidos como *joint ventures* entre a indústria e a academia, em um arranjo de parceria público-privada.

Em 1997, os Ministérios da Economia, da Educação, Cultura e Ciência e da Agricultura, Meio Ambiente e Pesca lançaram um edital ao qual responderam 18 proponentes, sendo escolhidos quatro institutos, entre eles o de polímeros (ver quadro a seguir). A condição imposta pelo governo para financiamento do projeto é que os resultados da pesquisa conjunta fossem detidos por todos os envolvidos, inclusive a organização governamental para pesquisa aplicada (TNO), que atua com projetos próprios dentro do instituto, ao lado de empresas privadas que concorrem ferozmente entre si no mercado.

QUADRO 1

PARCEIROS INDUSTRIAIS



Fonte: Dutch Polymer Institute.

O segundo exemplo é o Centro de Pesquisa em Engenharia da Área de Biologia Sintética (Synberc), do qual a Braskem é associada. Esse centro, juntamente com outros três, faz parte de um programa financiado pela Fundação Nacional de Ciências dos Estados Unidos (NSF, da sigla em inglês). Criado em 1984, ele objetiva unir esforços das indústrias de base tecnológica e das universidades americanas para reforçar a capacidade competitiva do setor industrial na economia global. A parceria é focada no conhecimento fundamental de engenharia avançada em áreas multidisciplinares (ver quadro a seguir).

QUADRO 2 PARCEIROS – SYNBERC

Advanced manufacturing	Biotechnology & health care	Energy sustainability & infrastructure	Microelectronics, sensing & information

Fonte: Synberc.

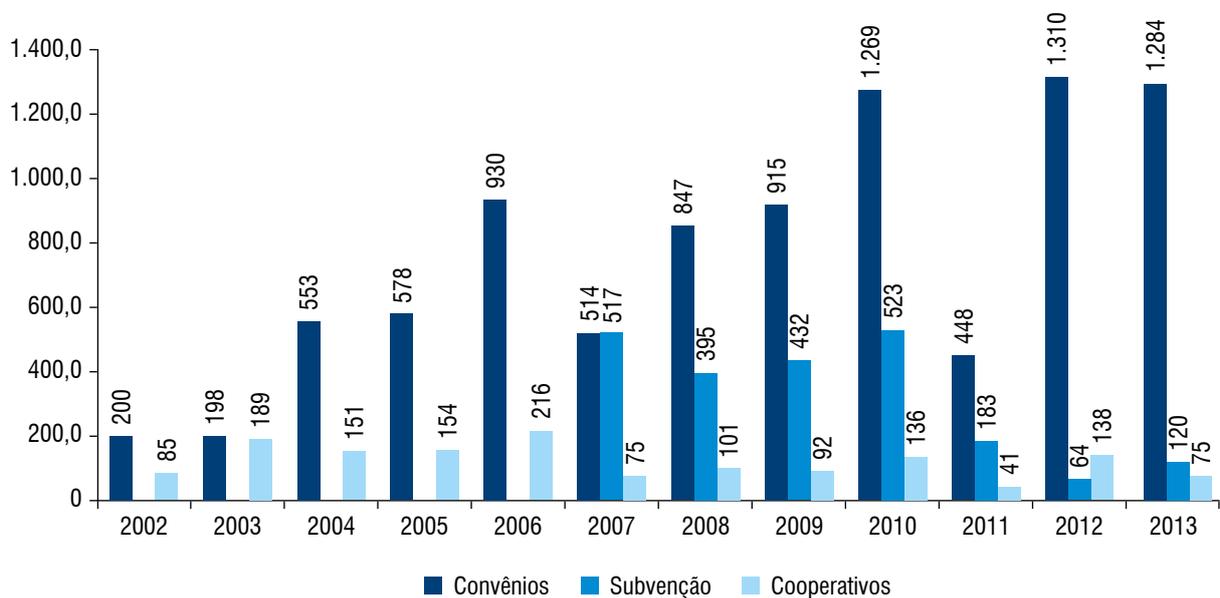
O requisito desses programas, segundo a NSF, é a formação de um comitê de indústrias filiadas cujo objetivo é guiar os centros em direção ao desenvolvimento e metas que satisfaçam objetivos industrialmente relevantes. Os centros são estruturados em torno de uma universidade líder apoiada por outras universidades. Formam, com isso, uma rede de pesquisadores que atua na fronteira do conhecimento aplicado. Os aderentes do setor privado são grandes, médias e pequenas empresas, além de *startups*, que pagam uma contribuição variável por porte da firma e por direito de acesso ao conjunto das pesquisas desenvolvidas. A preocupação é espalhar o conhecimento da engenharia básica por todo o ecossistema que gravita em torno de cada linha de pesquisa.

Financiamento e incentivos: a subvenção econômica é essencial no PD&I pré-competitivo, mas a percepção entre as empresas é de que ela é cada vez mais escassa no Brasil. Os custos para se construir uma planta de demonstração na área química giram em torno de R\$ 30 milhões a R\$ 40 milhões, mas faltam esses recursos ao escalonamento de produtos nessa fase crítica da pesquisa pré-competitiva. Isso corrobora os dados do DoE de que é necessária nessa fase uma subvenção de pelo menos 50% do valor do projeto.

De fato, os recursos de subvenção econômica do FNDCT vêm caindo nos últimos anos. De 2012 para 2013, o montante recuou de R\$ 365,8 milhões para R\$ 266,1 milhões, mas o declínio vem desde 2010, como se observa no gráfico dos desembolsos da Finep apresentado em reunião da MEI em fevereiro deste ano (ver gráfico a seguir).

GRÁFICO 3

FINEP – DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS NÃO REEMBOLSÁVEIS – R\$ MILHÕES



Fonte: Finep.

Além da carência de recursos, alguns empresários entendem que falta foco nos editais Finep de subvenção econômica, os quais atendem a critérios regionais e de porte de empresas, em vez de buscar consórcios com foco em cadeias, a exemplo do modelo europeu. O critério mais importante, de acordo com essa corrente de opinião, seria designar com clareza quais cadeias industriais são frágeis e precisam ser reforçadas e quais inexistem, mas o país precisa ter. Falta priorizar as cadeias e, com isso, arbitrar os recursos.

Outros também apontam limitações no uso dos recursos do Funtec, do BNDES. Os projetos são montados em proporção de 90% dos recursos originários do banco e 10% das empresas, entretanto 100% dos recursos do BNDES são destinados à ICT proponente, quando o ideal é que os recursos fossem repartidos entre a empresa e a universidade, em uma gestão compartilhada das fases do projeto. A ICT não tem a mesma velocidade da empresa como mostra o exemplo de um dos projetos da Braskem, com recursos do Funtec, que levou dois anos para ser fechado com uma universidade pública. Enquanto contratos de pesquisa fora do país podem ser fechados em um mês, no Brasil são necessários de 5 a 18 meses.

Empresários defendem, ainda, que se possa destinar recursos ao desenvolvimento pré-competitivo de empresas globais com atuação no Brasil. A competição pelos recursos é global e o critério que deveria ser utilizado é o tamanho do benefício em conhecimento e valor econômico que ele gera no país. Uma forma de o Brasil adquirir maturidade tecnológica seria participar do desenvolvimento de projetos de grandes companhias integradoras de tecnologias, assim como a Embraer precisa desenvolver projetos

de PD&I com seus fornecedores no exterior. É o que alguns classificam como projetos pré-competitivos de **aplicações**, em complemento aos PD&I pré-competitivos **clássicos**, desenvolvidos em parceria das empresas com universidades e laboratórios públicos de pesquisa, financiados pelo governo parcial ou integralmente.

No que toca ao incentivo fiscal oferecido pela Lei do Bem, alguns apontam que existe uma séria restrição, por seu viés fiscalista. Como a empresa só tem o crédito fiscal se tiver lucro, este torna-se um benefício oportunista, em vez de ser um recurso estratégico da companhia. Pela incerteza de poder dispor do crédito, os gastos com PD&I não podem ser lançados no plano orçamentário da empresa. Na Europa, o benefício não está atrelado ao imposto, mas à despesa da companhia. Com isso, há previsibilidade de uso dos recursos em um fluxo contínuo, o que é um requisito para o êxito da PD&I. Interrupções matam os projetos.

Propriedade intelectual e transferência de tecnologia: a negociação dos direitos de propriedade sobre a criação é apontada por empresários como o grande nó do relacionamento do setor privado com as instituições públicas de pesquisa. Para a empresa, a propriedade intelectual é inequivocamente da firma proponente, podendo a ICT ser remunerada na forma de um prêmio ou de outro modo que não implique deter a propriedade dos resultados da pesquisa. Já para as ICT, a propriedade intelectual é regulada pelo disposto na legislação e por ela deve ser balizada. O ordenamento jurídico foi estabelecido na Lei nº 9.279/2006, que disciplina a propriedade industrial, conforme o que segue:

CAPÍTULO I – DA TITULARIDADE

Art. 6º Ao autor de invenção ou modelo de utilidade será assegurado o direito de obter a patente que lhe garanta a propriedade, nas condições estabelecidas nesta Lei. [...]

§ 3º Quando se tratar de invenção ou de modelo de utilidade realizado conjuntamente por duas ou mais pessoas, a patente poderá ser requerida por todas ou qualquer delas, mediante nomeação e qualificação das demais, para ressalva dos respectivos direitos.

Define-se, assim, no § 3º, a situação em que se encaixa a pesquisa pré-competitiva, na medida em que ela é, tipicamente, uma ação conjunta entre duas ou mais pessoas. Dito de outro modo, seus resultados devem ser partilhados entre autores diferentes. O contencioso entre ICT e empresas aparece, precisamente, na discussão de quem é o autor da criação. Quando ela é produto de um projeto feito dentro da universidade, por linha própria de pesquisa, a situação é nítida: a propriedade é 100% da ICT, que se encarregará de fazer seu licenciamento no mercado por meio de seu Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT). Quando a criação resulta de uma pesquisa desenvolvida na unidade de P&D da empresa, que tenha recebido o concurso de uma ICT, é natural que ela seja de propriedade da empresa.

No mundo real, porém, o que predomina são gradações de cinza entre os extremos preto e branco. Dito de outro modo, uma pesquisa pré-competitiva conjuntamente desenvolvida por pesquisadores e empresas tende a ser feita tão mais próxima ou dentro da ICT quanto mais distante ela estiver do mercado; e o inverso também ocorre – ela estará tanto mais próxima da empresa quanto mais distante estiver do conhecimento fundamental. Um terceiro fator a complicar esse relacionamento é quando ocorre a participação de recursos públicos de subvenção; seja na forma consorciada, seja na forma da encomenda feita por uma instituição governamental.

Prever todas as situações do ponto de vista legal seria totalmente inadequado, pois só a clareza dos contratos firmados entre as partes será capaz de dar garantias ulteriores de uma repartição justa dos direitos sobre a criação. Uma forte cooperação universidade-empresa pressupõe, obviamente, um regime apropriado de propriedade intelectual, no sentido de celeridade e segurança jurídica para os parceiros. Mais do que novos ajustes legais, o que importa agora é ter uma prática continuada de pactuação entre os atores, que dimensione e avalie o esforço de cada uma das partes. Desacordos, interpretações divergentes e impasses poderão ser superados pelo esforço repetitivo que, com base na generalização de boas práticas, vá estreitando as distâncias entre os atores. Com esforço comum, será possível atingir um nível de maturidade ótimo. O grande desafio é estimular a cooperação entre competidores e a perfeita interveniência dos agentes e recursos públicos, sem o que não se consegue enfrentar os riscos inerentes ao desenvolvimento de provas de conceito e ao investimento em plantas de demonstração e de escalonamento de bens inovadores. No final da linha, todos devem estar preocupados em levar ao mercado o desenvolvimento tecnológico que poderá fazer a diferença competitiva da indústria e da economia brasileiras no mundo. É em escala global que se deve pensar, com ambição larga.

Para alguns dos empresários entrevistados, as dificuldades de relacionamento nascem da imaturidade do sistema de inovação brasileiro. Os NIT foram instituídos há menos de 10 anos, após editada a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004), encontram-se em diferentes estágios de desenvolvimento, têm carência de pessoas experientes e falta, tanto nas ICT quanto nas empresas, conhecimento suficiente sobre as melhores práticas internacionais. Para esses entrevistados, as instituições diretamente envolvidas na negociação de PIs deveriam investir ou receber o apoio das agências do governo para tanto, em qualificação de negociadores, de modo que empresas e academia falem uma mesma língua. Defendem profissionalização e perspectiva de carreira para os negociadores de tecnologia. Pode-se dizer que a mesma carência de conhecimento vale para as empresas brasileiras, cuja exposição à economia global também é recente e elas próprias são pouco experimentadas na negociação de PIs.

Carência de serviços especializados, custos elevados e burocracia também afetam a pesquisa pré-competitiva no Brasil. Exemplos são citados por empresas, em suas parcerias internacionais, sobre facilidade de acesso a materiais de apoio; sobre padronização de contratos em instituições de pesquisa e sobre custos de aquisição de materiais no Brasil, mais altos ou bem mais altos. Nesses e em outros domínios, é preciso que haja uma via rápida desburocratizante, de modo que os projetos de pesquisa, inclusive os pré-competitivos, progridam no Brasil.

3.4 Conclusão

Apesar de o foco desse trabalho se concentrar na etapa do P&D pré-competitivo dentro do ciclo de inovação, não podemos desvincular a discussão do contexto em que insere, ou seja, como é afetada e como afeta tanto as políticas e o ambiente de ciência, tecnologia e inovação, como a própria estratégia nacional de desenvolvimento econômico, que congrega a academia, a indústria, os agentes de governo e também o sistema financeiro, o mercado de capitais, as políticas de comércio exterior e a estratégia de posicionamento do Brasil nas diversas cadeias globais de valor. Se tudo não fizer sentido no conjunto, os esforços individualizados podem simplesmente se anular por divergência de objetivos, ou simples falta de diálogo para evitar contradição entre instrumentos.

A inovação, especialmente aquela que ocorre na chamada fronteira do conhecimento, é o resultado de um processo longo, instável e delicado, que exige encadeamento lógico, continuidade de esforços, perseverança, previsibilidade de regras e suporte adequado para cada etapa até a consolidação no mercado daquelas iniciativas que superarem os diversos filtros existentes. Qualquer gargalo ao longo do processo é um impedimento ao seu sucesso e, quanto mais à frente isso acontecer, maior (em escala exponencial) será o valor investido. Deve-se, portanto, redobrar esforços para que essa etapa aqui abordada não seja mais o gargalo que é hoje. Da mesma forma, é imprescindível que as inovações resultantes dessa etapa encontrem o ambiente de negócios adequado para se desenvolver de forma competitiva aos mercados mundiais. Em suma, é preciso melhor definir o âmbito da pesquisa pré-competitiva, a depender do setor e da área de conhecimento.

Propostas

- Construção de consensos entre os atores privados, de modo a estabelecer maior foco temático e priorização das linhas de PD&I que se quer estimular.
- Cooperação entre os gestores de políticas públicas e o setor privado para especificação da Agenda.
- Possibilidade de uso de recursos de subvenção econômica em despesas de capital em PD&I pré-competitivos em linha com os *benchmarks* internacionais de até 50% do valor dos projetos.
- Previsibilidade orçamentária para subvenção econômica e aumento do volume de recursos do FNDCT com esse fim.
- Estabelecer calendário que proporcione chamadas públicas mais frequentes, com recortes setoriais ou temáticos, de forma a otimizar a seleção e a aprovação e evitar que empresas de setores distintos disputem os mesmos editais.
- Novos modelos de parceria público-privado-academia fundamentados em consórcios e encomendas tecnológicas feitas pelo governo.
- Mudança do modelo de incentivo fiscal da Lei do Bem para um modelo de despesa, com previsibilidade orçamentária nas empresas.
- Admissibilidade de financiamento de partes de pesquisas pré-competitivas nas redes globais de integradores.
- Discussão técnica, em fóruns apropriados, entre empresas, pesquisadores e governo sobre os termos da apropriação de propriedades intelectuais nos projetos de PD&I pré-competitivos, com base em melhores práticas.
- Adequado aparelhamento técnico e de pessoal do Inpi para dar agilidade ao registro de patentes.

propostas mei

- Melhoria de gestão de PI nas agências de inovação e em NIT de ICT:
 - perspectiva de carreira;
 - formação de especialistas com experiência no exterior;
 - redução de exigências burocráticas por múltiplos órgãos; e
 - formatação de contratos-padrão.
- Articular redes de formação de agentes de inovação, com a participação dos Naji implantados, NIT e parques tecnológicos.
- Difundir e estimular ações de inovação cruzada, com ênfase em competências setoriais estabelecidas ou matriz de demandas do setor produtivo – buscar a maior sinergia possível entre ambientes.

Anexo 1

Definições de pesquisa pré-competitiva

Definição I: refere-se a estágios preliminares do desenvolvimento de um processo ou produto durante o qual atores concorrentes colaboram entre si (wiktionary).

Definição II: refere-se a padrões, dados ou processos que são comuns a um setor e para os quais a adoção, o uso ou o avanço não acarretam vantagem competitiva sobre os pares (pfizer).

Definição III:

a tradução das descobertas da pesquisa industrial em um plano, planta ou projeto para um produto, processo ou serviço novo, modificado ou melhorado, seja destinado à venda ou uso, incluindo a criação de protótipo não comercial. O termo também pode incluir a formulação conceitual e o projeto de produtos, processos ou serviços alternativos e demonstrações pioneiras ou projetos-pilotos, se esses mesmos projetos não puderem ser convertidos ou utilizados para aplicação industrial ou exploração comercial. O termo não inclui alterações periódicas ou rotineiras em produtos, linhas de produtos, processos produtivos, serviços ou outras operações existentes, mesmo que essas alterações representem melhorias.

Definição IV: pesquisa pré-competitiva é a pesquisa de tecnologia no estado da arte desenvolvida entre as etapas de pesquisa básica, realizada majoritariamente em universidades e centros de pesquisa, e a pesquisa proprietária, realizada nas instalações das próprias empresas (*Competence Centre for Materials Science and Technology – CCMX*)

Anexo 2

Principais linhas de fomento à inovação

Instituição	Linha	Descrição	Principais condições
Finep	Financiamento reembolsável - Finep 30 dias	Constitui-se de financiamento com encargos reduzidos para a realização de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas brasileiras. As operações de crédito nesta modalidade são praticadas com encargos financeiros que dependem das características dos projetos. O apoio ocorre conforme três linhas de ação: Inovação Pioneira, Inovação Contínua e Inovação e Competitividade.	* Ver imagem a seguir sobre política operacional da Finep.
Finep	Tecnova	Seu objetivo é criar condições financeiras favoráveis e apoiar a inovação – por meio de recursos de subvenção econômica – para o crescimento rápido de um conjunto significativo de empresas de micro e pequeno porte, com foco no apoio à inovação tecnológica e com suporte aos parceiros estaduais. A meta global é que cerca de 800 empresas sejam apoiadas em todo o território nacional.	<p>Parceiros</p> <ul style="list-style-type: none"> • A alocação dos recursos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Regiões Sudeste e Sul: até R\$ 15 milhões por UF (limitado a 75 projetos). ○ Demais regiões: até R\$ 9 milhões por UF (limitado a 45 projetos). • As instituições parceiras deverão aportar contrapartida financeira. <p>Com relação às empresas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valor da subvenção entre R\$ 120 mil e R\$ 400 mil. • As empresas deverão aportar contrapartida financeira equivalente a 5% do valor recebido como subvenção econômica.
Finep	Inovar	É uma parceria da Finep com o Fundo Multilateral de Investimentos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (Fumin/BID) para promover a estruturação e consolidação da indústria de capital empreendedor no país e o desenvolvimento das empresas inovadoras brasileiras. Abrange ações relacionadas ao investimento de capital semente, à formação de redes de investidores-anjo, ao aconselhamento estratégico e apresentação de empreendimentos inovadores a investidores potenciais, à transferência de conhecimentos acumulados pela Finep a instituições e iniciativas congêneres na América Latina, à promoção e disseminação das melhores práticas relacionadas ao capital empreendedor e à atração de investidores institucionais para a indústria brasileira.	Os gestores dos fundos constituídos por estes recursos selecionam as empresas/planos de negócio que serão investidas, bem como o montante da participação, respeitando-se as regras de instituição de cada fundo.

Instituição	Linha	Descrição	Principais condições
Finep	Inovacred	Seu objetivo é oferecer financiamento a empresas de receita operacional bruta anual ou anualizada de até R\$ 90 milhões, para aplicação no desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços, ou no aprimoramento dos já existentes, ou ainda em inovação em marketing ou inovação organizacional visando ampliar a competitividade das empresas no âmbito regional ou nacional. Esse apoio será concedido de forma descentralizada, por meio de agentes financeiros, que atuarão em seus respectivos estados ou regiões, assumindo o risco das operações.	O custo final das operações para as empresas financiadas será de TJLP. Para as empresas das regiões Norte e Nordeste, será de TJLP menos 1,5 % a.a. a) Porte I – empresas com receita operacional bruta anual ou anualizada inferior a R\$ 3,6 milhões; b) Porte II – empresas cuja receita operacional bruta anual ou anualizada é igual ou superior a R\$ 3,6 milhões e inferior ou igual a R\$ 16 milhões. c) Porte III – empresas cuja receita operacional bruta anual ou anualizada é superior a R\$ 16 milhões e inferior ou igual a R\$ 90 milhões. - As empresas de Porte I deverão aportar contrapartida de no mínimo 10% do valor total do projeto. As de Portes II e III deverão aportar contrapartida de no mínimo 20% do valor total do projeto.
Finep	Subvenção econômica	Esta modalidade de apoio financeiro, criada em 2006, permite a aplicação de recursos públicos não reembolsáveis diretamente em empresas para compartilhar com elas os custos e riscos inerentes a atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação.	O acesso aos recursos se dá via edital público de seleção de projetos. A participação percentual máxima do recurso de subvenção em relação ao valor total de cada projeto é função, principalmente, do porte da empresa e da região onde se situa, variando conforme cada edital. Permite-se até 20% do valor apoiado por projeto para despesas de capital.
Finep + BNDES	Paiss	É uma iniciativa conjunta do BNDES e da Finep de seleção de planos de negócios e fomento a projetos que contemplem o desenvolvimento, a produção e a comercialização de novas tecnologias industriais destinadas ao processamento da biomassa oriunda da cana-de-açúcar, com a finalidade de organizar a entrada de pedidos de apoio financeiro no âmbito das duas instituições e permitir uma maior coordenação das ações de fomento e melhor integração dos instrumentos de apoio financeiro disponíveis.	Composição de diferentes instrumentos da Finep e BNDES nas linhas de crédito, participação acionária e subvenção econômica.

Instituição	Linha	Descrição	Principais condições
Finep + BNDES	"Família Inova"	<p>Inova Aerodefesa – Iniciativa da Finep, BNDES, Ministério da Defesa e Agência Espacial Brasileira para apoio aos setores Aeroespacial, Defesa e Segurança. Serão selecionados planos de negócios de empresas brasileiras que contemplem temas comprometidos com a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação das cadeias produtivas desses setores.</p> <p>Inova Agro – Coordena as ações de fomento à inovação e ao aprimoramento da integração dos instrumentos disponibilizados pelo BNDES e Finep para apoiar empresas brasileiras no desenvolvimento e no adensamento das cadeias produtivas de insumos, máquina e equipamentos para a agropecuária, além do desenvolvimento de produtos e processos da indústria de alimentos.</p> <p>Inova Energia – É uma iniciativa destinada à coordenação das ações de fomento à inovação e ao aprimoramento da integração dos instrumentos de apoio disponibilizados pela Finep, pelo BNDES e pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) para apoiar: o desenvolvimento e a difusão de dispositivos eletrônicos, microeletrônicos, sistemas, soluções integradas e padrões para implementação de redes elétricas inteligentes (Smart Grids) no Brasil; empresas brasileiras no desenvolvimento e domínio tecnológico das cadeias produtivas das energias renováveis alternativas (solar fotovoltaica, termossolar e eólica para geração de energia elétrica); iniciativas que promovam o desenvolvimento de integradores e o adensamento da cadeia de componentes na produção de veículos híbridos/elétricos, preferencialmente a etanol, e melhoria de eficiência energética de veículos automotores no país.</p> <p>Inova Petro – É uma iniciativa conjunta da Finep e do BNDES, com o apoio técnico da Petrobras. Seu objetivo é fomentar projetos que contemplem pesquisa, desenvolvimento, engenharia, absorção tecnológica, produção e comercialização de produtos, processos e/ou serviços inovadores, visando ao desenvolvimento de fornecedores brasileiros para a cadeia produtiva da indústria de petróleo e gás natural. Espera-se que esse programa contribua para a política de aumento de conteúdo local e para a competitividade e sustentabilidade da cadeia de fornecedores nacional.</p> <p>Inova Saúde – Iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e da Finep, em cooperação com o Ministério da Saúde (MS), o BNDES e o CNPq, criada para apoiar atividades de PD&I em projetos de instituições públicas e privadas que atuem no âmbito do Complexo Econômico e Industrial da Saúde (CEIS). O programa está inserido no Plano Inova Empresa, que destina R\$ 3,6 bilhões para as atividades de inovação do Complexo da Saúde.</p>	Composição de diferentes instrumentos da Finep e BNDES nas linhas de crédito, participação acionária e subvenção econômica.

Instituição	Linha	Descrição	Principais condições
BNDES	BNDES Inovação	Apoiar o aumento da competitividade por meio de investimentos em inovação compreendidos na estratégia de negócios da empresa, contemplando ações contínuas ou estruturadas para inovações em produtos, processos e/ou marketing, além do aprimoramento das competências e do conhecimento técnico no país.	Taxa de juros = Custo financeiro (TJLP) + Remuneração básica do BNDES (0%) + Taxa de risco de crédito*. * Isenta para MPME / 1% a.a. para estados, municípios, Distrito Federal e suas autarquias / até 4,18% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, para demais clientes. - Garantias definidas na análise da operação.
BNDES	Funtec	O Fundo Tecnológico (BNDES Funtec) destina-se a apoiar financeiramente projetos que objetivam estimular o desenvolvimento tecnológico e a inovação de interesse estratégico para o país, em conformidade com os programas e políticas públicas do governo federal, obedecidas as diretrizes estabelecidas para cada modalidade de atuação.	As operações no âmbito do BNDES Funtec serão realizadas na forma de apoio direto, na modalidade não reembolsável e limitadas a 90% do valor total do projeto.

Natureza de atividades		Linhas de ação				
		Inovação pioneira	Inovação e competitividade	Inovação em tecnologias críticas	Inovação contínua	Pré-investimento
		Prazo de carência: até 36 meses Prazo total: até 120 meses	Prazo de carência: até 36 meses Prazo total: até 120 meses	Prazo de carência: até 48 meses Prazo total: até 144 meses	Prazo de carência: até 24 meses Prazo total: até 84 meses	Prazo de carência: até 24 meses Prazo total: até 84 meses
Inovação	A – Desenvolvimento de novos produtos/processos e serviços	Taxa: TJLP - 1,0% a.a. Participação FINEP: até 90%	Taxa: TJLP + 0,5 Participação FINEP: até 90%	Taxa: TJLP - 2,0% a.a. Participação FINEP: até 90%	Taxa: TJLP - 1,0% Participação FINEP: até 70%	TJLP + 2,0% a.a. Participação FINEP: até 80%
	B – Aprimoramento de produtos/processos e serviços	Taxa: TJLP - 1,0% a.a. Participação FINEP: até 80%	Taxa: TJLP + 0,5 Participação FINEP: até 80%		–	–
	C – Produção e comercialização pioneiras	Taxa: TJLP - 1,0% a.a. Participação FINEP: até 70%	Taxa: TJLP + 0,5 Participação FINEP: até 70%		–	–
FINEP/PSI*		Taxas	Carência	Prazo total (amortização + carência)	Participação FINEP	
Projeto de natureza A, B ou C enquadrados no PSI		4% a.a.	Até 48 meses	Até 120 meses	Até 90%	
FINEP/FUNTEL		Taxas	Carência	Prazo total (amortização + carência)	Participação FINEP	
Projetos de natureza A, B ou C do setor de tecnologia da informação e comunicação enquadrados no FUNTEL		TR + 3,0% a.a.	Até 48 meses	Até 120 meses	Até 90%	

(*) PSI não contempla o pagamento de despesas de importação ou de quaisquer atividades que envolvam remessa de recursos ao exterior. As taxas do PSI seguem a legislação em vigor sobre a matéria. De acordo com a Resolução 4.300, de 30 de dezembro de 2013, do Banco Central do Brasil, as taxas de juros do Programa de Sustentação do Investimento (PSI) foram elevadas a 4% a.a., a partir de 1º de janeiro de 2014.

- 1. Inovação pioneira:** tem como objetivo o apoio a todo o ciclo de desenvolvimento tecnológico, desde a pesquisa básica até o desenvolvimento de mercados para produtos, processos e serviços inovadores, sendo imprescindível que o resultado final seja, pelo menos, uma inovação para o mercado nacional. Também poderão ser admitidos projetos cujos resultados, embora não caracterizem uma inovação pioneira, contribuam significativamente para o aumento da oferta em setores concentrados, considerados estratégicos pelas ênfases governamentais, e nos quais a tecnologia comumente caracterize-se como uma barreira à entrada.
- 2. Inovação contínua:** apoio a empresas que desejem implementar atividades de P&D e/ou programas de investimento contínuo em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, por meio da implantação de centros de P&D próprios ou da contratação junto a outros centros de pesquisa nacionais. O objeto dessa linha de ação é o fortalecimento das atividades de P&D compreendidas na estratégia empresarial de médio e longo prazo.
- 3. Inovação e competitividade:** destinado ao apoio a projetos de desenvolvimento e/ou aperfeiçoamento de produtos, processos e serviços, aquisição e/ou absorção de tecnologias, de modo a consolidar a cultura do investimento em inovação como fator relevante nas estratégias competitivas empresariais.
- 4. Tecnologias críticas:** tecnologias críticas são aquelas que visam atender às necessidades econômicas e sociais futuras do país e, por isso, têm longo prazo de maturação, demandam grande esforço de pesquisa e desenvolvimento pela empresa, mobilizam universidades e institutos de pesquisa, combinam complexos conhecimentos científicos e tecnológicos.
- 5. Pré-investimento:** apoio a projetos de pré-investimento que incluem estudos de viabilidade técnica e econômica, estudos geológicos, projetos básico, de detalhamento e executivo.

Referências

BEAUDRY-LOSIQUE, Jacques. *Technology Commercialization Showcase*. Washington: office of the biomass program, 2008. Disponível em: <http://techportal.eere.energy.gov/commercialization/pdfs/2008_biomass.pdf>. Acessado em: 14 jul. 2014.

CANOVA, Thomas. Diretor de pesquisa e inovação da Solvay América Latina. Entrevista a Edmundo Oliveira.

COUTINHO, Paulo. Diretor de Prospecção e Avaliação em Renováveis da Braskem. São Paulo, 2014. Entrevista a Edmundo Oliveira.

COX, David R. *Private-Public Partnership in Pre-competitive Research: an American Perspective*. Pfizer Inc. Disponível em: <http://www.iscintelligence.com/archivos_subidos/public.private_partnership_in_precompetitive_research_an_american_perspective_dr_david_cox.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

DANTAS, Naldo Medeiros. Secretário Executivo da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei), São Paulo, 2014. Entrevista a Edmundo Oliveira.

DIMASI, Joseph A. et al. *The price of innovation: new estimates of drug development costs*. Boston: Universidade Tufts, 2002.

DORIA, Mariana. Gerente de Tecnologia e Inovação da Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim), São Paulo, 2014. Entrevista a Edmundo Oliveira.

GOEBEL, Randy. *The role of precompetitive research in solving the "innovation food chain" puzzle*. Ottawa: Universidade de Alberta, 2004.

GOMES, Lourenço Gabriel. Gerente no Departamento de Indústrias Químicas do BNDES. Rio de Janeiro, 2014. Entrevista a Pedro Alem Filho.

LINK, Albert N. et al. *An analysis of policy initiatives to promote strategic research partnerships*. Greensboro: Universidade da Carolina do Norte, 2001.

MARZANO, Fábio Mendes. *Políticas de inovação no Brasil e nos Estados Unidos: a busca da competitividade – oportunidades para a ação diplomática*. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2011.

NEMEH, Andre. *Coopetition strategies and innovation in pre-competitive R&D programs: the case of wireless telecommunication sector*. Dinamarca: Universidade de Montpellier, 2012.

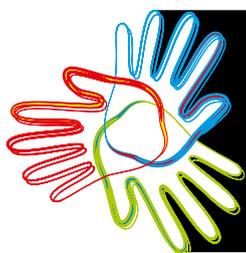
OLIVEIRA, João Fernando Gomes. Diretor-presidente da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii). Brasília, 2014. Entrevista a Edmundo Oliveira.

PAIS, Francisco. Gerente Geral de Gestão Tecnológica do CENPES/Petrobras e SANTOS, Eduardo F. G. – Gerente de Relacionamento com a Comunidade C&T do CENPES/Petrobras. Rio de Janeiro, 2014. Entrevista a Pedro Alem Filho.

SYRIO, Maurício Alves. Superintendente de Financiamento da Finep. Rio de Janeiro, 2014. Entrevista a Pedro Alem Filho.

WONGTCHOVSKI, Pedro. Membro do Conselho de Administração do Grupo Ultra,. São Paulo, 2014. Entrevista a Edmundo Oliveira.

WONGTSCHOWSKI, Pedro. *O dispêndio privado em P&D*. In: Fórum Mundial de Ciência: 1º Encontro Preparatório. São Paulo, 2013.



INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS

Introdução

Este capítulo discute a internacionalização das empresas brasileiras na modalidade de investimentos no exterior e apresenta evidências de que elas não se caracterizam por serem globalizadas ou por contarem com estratégias importantes visando ao mercado externo. A internacionalização está fortemente associada ao aumento da produtividade e da competitividade, ao acesso às novas tecnologias, às melhores práticas de gestão e, em última análise, ao ambiente interno gerador da iniciativa empresarial que precisa de um mínimo de crescimento econômico sustentado.

Enquanto países desenvolvidos e emergentes, como China, Índia e Coreia, apresentam padrão consistente de investimento internacional, equilibrado entre setores tradicionais e setores com grande potencial tecnológico, a atividade brasileira concentra-se em indústrias com menor potencial inovativo, que aproveitam as facilidades geográficas e o isolamento de mercado para crescer no mercado interno e daí não evoluem. A internacionalização das empresas brasileiras não apenas tem sido limitada, como tem se concentrado em setores com menores perspectivas de acesso a conhecimento e a tecnologias mais sofisticadas. Por que internacionalização é importante para o crescimento?

O que internacionalização tem a ver com cadeias globais de valor? Por que o Brasil está tão atrasado nesta agenda? O que pode ser feito? Que políticas públicas poderiam contribuir para incentivar a internacionalização? Estas são perguntas que tentamos responder neste capítulo.

4.1 Onde estamos?

Liderados pela China, os países que compõem os Brics – Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul – aumentaram sua participação no investimento direto externo (IDE) global, tanto no que diz respeito ao destino quanto à origem dos investimentos. Esses países também ampliaram sua participação nas exportações globais entre 2000 e 2012 e, atualmente, respondem por algo próximo a 1/5 do volume total. O gráfico 1 mostra os países do Brics como fonte de destino do IDE global. O percentual total do IDE com destino a esses países partiu de 3,5% nos anos 1980 para atingir algo em torno de 17% na década de 2010.

Além de receber investimentos diretos, os Brics passaram a ser significativa fonte de origem de investimentos, conforme apresentado no gráfico 2. Esse movimento acentuou-se no fim dos anos 2000, quando esses países passaram a responder por mais de 10% do total. Apesar de o Brasil ser importante destino do IDE, ele não tem o mesmo desempenho quando se trata de origem dos investimentos. O país apresentou tendência de alta entre 2000 e 2006 para, em seguida, apresentar padrão de desinvestimento como origem do IDE internacional

GRÁFICO 1

FLUXO DE ENTRADA DE IDE, BRICS, 1980-2012 (% DO TOTAL MUNDIAL)

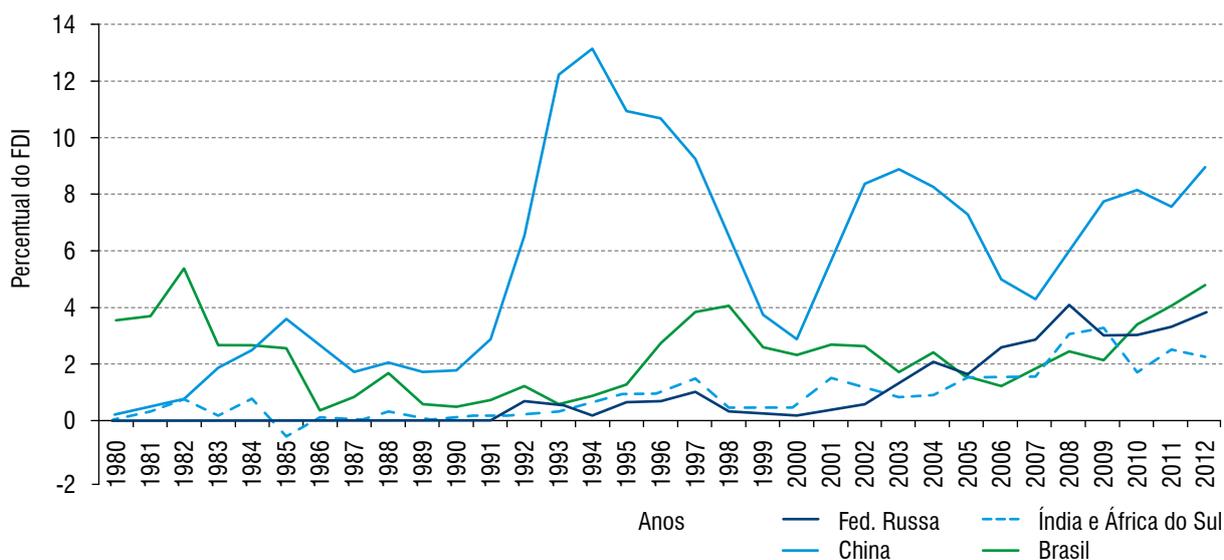
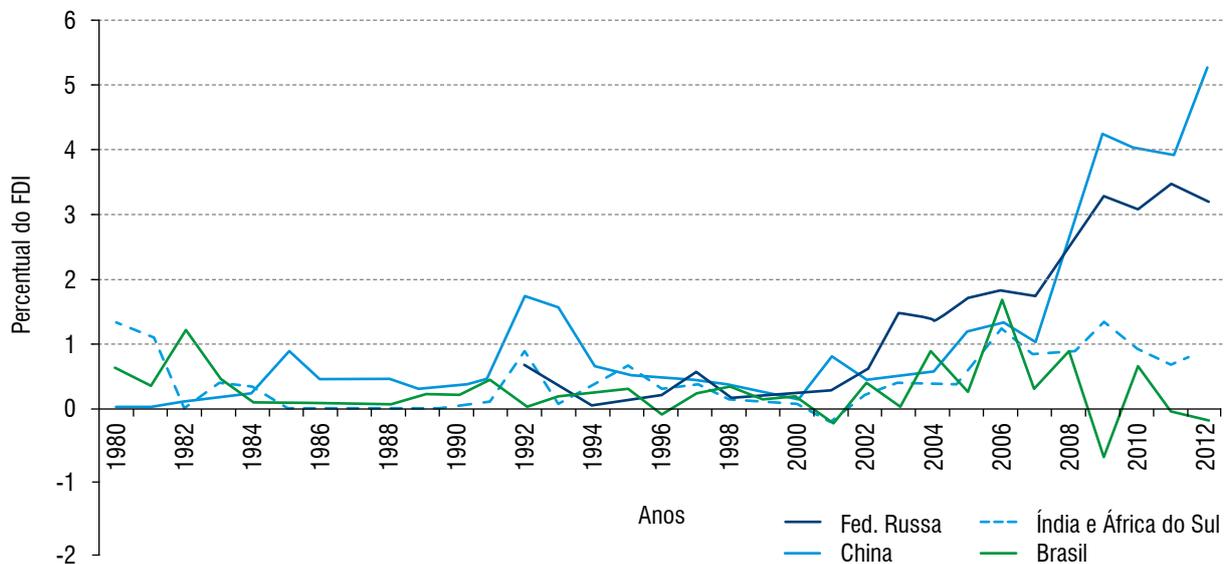


GRÁFICO 2 FLUXO DE SAÍDA DE IDE, BRICS, 1980-2012 (% DO TOTAL MUNDIAL)



Fonte: Unctadstat, UNCTAD.

Fusões e aquisições são cruciais para aprendizado tecnológico

Uma das explicações para o fraco desempenho do Brasil em relação aos demais Brics é a baixa participação das empresas de capital nacional nas atividades de fusões e aquisições internacionais (a chamada *cross-border merger and acquisition, M&A*). De acordo com a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento – Unctad (2000), a razão do valor global de *cross-border M&A* em relação ao total do IDE era de 80%. Operações de M&A dominam o cenário do fluxo de capitais entre países, e o Brasil participa pouco desse tipo de operação.

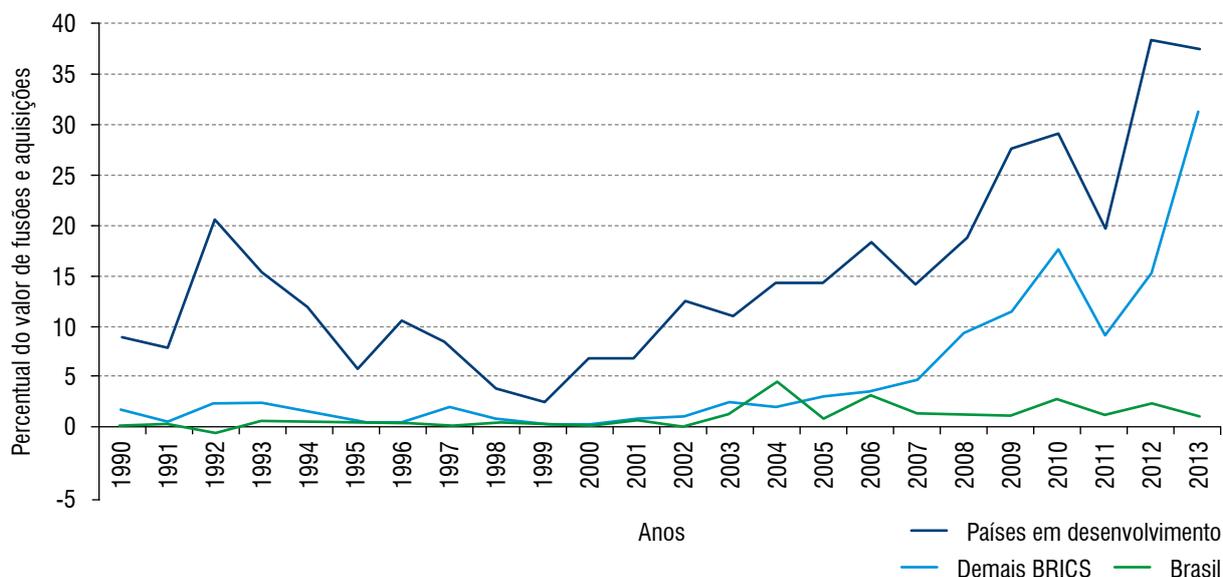
A capacidade produtiva e a eficiência de uma empresa são dadas pela adequação balanceada (ou da melhor forma possível) das capacidades complementares ou dos seus ativos intangíveis. No contexto internacional, várias dessas capacidades não são perfeitamente móveis entre os países, como marketing, distribuição ou competência local, ou seja, não é possível reproduzir a ambiência e a qualidade dos insumos do Vale do Silício em outros locais. Para se ter acesso a determinado insumo, é preciso estar presente física e geograficamente. O processo de M&A entre fronteiras é motivado pelo desejo de as firmas explorarem complementaridades locais com as vantagens intangíveis do negócio. Significa que o processo de M&A entre fronteiras é governado pelas complementaridades entre as capacidades internacionalmente móveis e não móveis (ver NOCKE; YEAPLE, 2007, p. 337). Assim, quando uma empresa multinacional adquire uma empresa local, ela compra acesso a um estoque de informações valiosas (CAVES, 1996, p. 70).

No caso do investimento *greenfield* – isto é, em projetos ainda incipientes, em fase de estruturação –, uma firma, grosso modo, parte das próprias capacidades para produzir no exterior, mas, quando realiza operações de M&A, está capturando os ativos intangíveis do negócio e comprando a capacidade de fazer parte do ambiente econômico local.

O gráfico 3 mostra a participação das M&A entre fronteiras do Brasil, dos demais Brics e do total de países emergentes. A partir de 2007, a participação da China, da Rússia e da Índia mudam de patamar para mais de 20% das operações globais (entre fronteiras), mas o Brasil permanece estagnado com números entre 0,5% e 2% das operações globais. Enquanto outros países se aproximam das capacidades de mercado locais e de ativos não móveis – como ambiente de negócios, inovação e aprendizado –, o Brasil concentra grande parte das suas operações em IDE *greenfield*. Esse baixo apetite do Brasil por M&A é evidência de baixa inserção e conexão com cadeias globais de valor e de negócios de plataformas internacionais.

GRÁFICO 3

FLUXOS DE INVESTIMENTOS DIRETOS DOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO, BRASIL E DEMAIS BRICS – MODALIDADE M&A, 1990-2013



Fonte: UNCTAD 2014.

China e Índia oferecem cases importantes do movimento de M&A entre emergentes. Emblematicamente, têm-se os casos das chinesas Lenovo e Haier e da indiana Tata Motors. A Lenovo adquiriu diversas empresas globais e as mais significativas foram a divisão de computação pessoal da IBM, a divisão de celulares da Motorola (do Google) e a brasileira CCE. A Haier adquiriu empresas concorrentes em diversos mercados para, em 2008, ultrapassar a americana Whirlpool como o maior fabricante do mundo de geladeiras. A indiana Tata Motors adquiriu muitas marcas e plantas em diversos mercados, tais como a fabricante de aço anglo-holandesa Corus e a montadora britânica Jaguar Land Rover (ver UNU-MERIT, 2009). Isso mostra a estratégia dessas empresas de assegurarem ativos globais e apropriarem-se de tecnologias, conhecimento local, expansão da rede de aprendizado, bem como do posicionamento estratégico em marcas e mercados.

O uso de IDE para buscar tecnologia não é uma estratégia nova. No passado, firmas coreanas, como Samsung e Hyundai, combinaram investimento externo com licenciamento internacional de tecnologia para construir e consolidar suas capacidades tecnológicas. Ao longo do tempo, essa estratégia tem apresentado bons resultados para as empresas e para o crescimento dos países. Não há porque o Brasil não fazer uso dela.

Concentração do IDE em atividades de baixa tecnologia

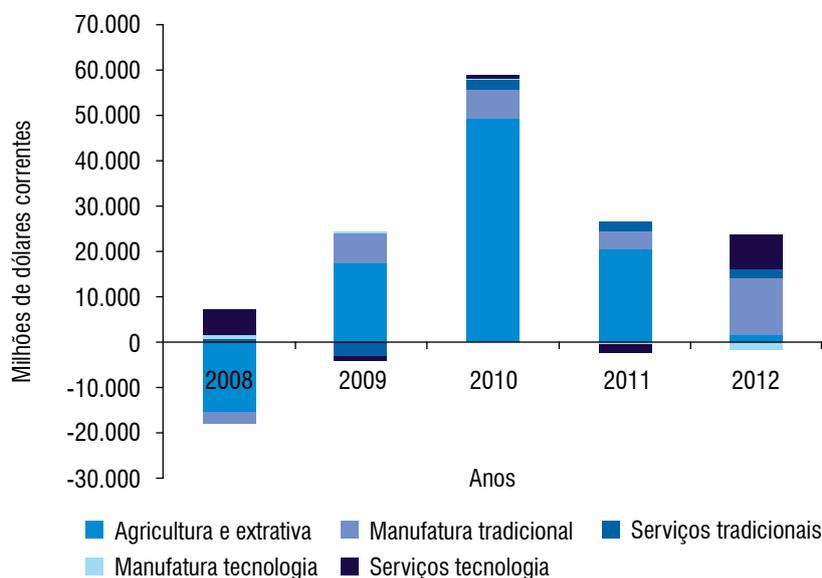
O Brasil não acompanhou o crescimento dos demais Brics na expansão das atividades de investimento externo. Observando pelo lado setorial, ou seja, da atividade econômica das empresas que investiram recursos, vislumbrasse que o Brasil também não apresentou tendência de internacionalização em atividades de maior conteúdo tecnológico.

O gráfico 4 apresenta dados de operações de IDE do Brasil entre 2008 e 2012, cobrindo o período em que China, Rússia, Índia e África do Sul aumentaram sua participação mundial na internacionalização de negócios. Os investimentos externos foram dominados por agricultura e extrativa e pelo que chamamos de serviços tradicionais. Somando os fluxos anuais (2008-2012), vê-se que esses dois grandes setores contabilizaram 67% do IDE brasileiro; já os setores que oferecem maior aprendizado e transbordamento de conteúdo tecnológico contabilizaram 9%.

Na análise anual, 2008 foi um ano atípico: o investimento em setores tecnológicos foi positivo, enquanto agricultura, extrativa e manufatura tradicional apresentaram desinvestimentos, mas, após 2009, o investimento em setores tecnológicos foi muito pequeno, apresentando, inclusive, desinvestimentos em serviços tecnológicos (2009 e 2011) e na manufatura em geral (2012).

GRÁFICO 4

FLUXO DE INVESTIMENTO DIRETO BRASILEIRO POR GRANDES SETORES E TECNOLOGIA EM DÓLARES CORRENTES, 2008-2012²³



Fonte: Banco Central do Brasil.

A título de comparação, o gráfico 5 mostra a composição do IDE dos EUA entre 2006 e 2012. No caso americano, grande parte do IDE está concentrado em setores tecnológicos de serviços e na manufatura.²⁶ No caso do Brasil, o investimento externo na manufatura tecnológica é quase inexistente, enquanto nos EUA ele é grande e maior do que os investimentos em serviços com conteúdo tecnológico. Além disso, os investimentos nos setores tecnológicos são estáveis em comparação ao brasileiro.

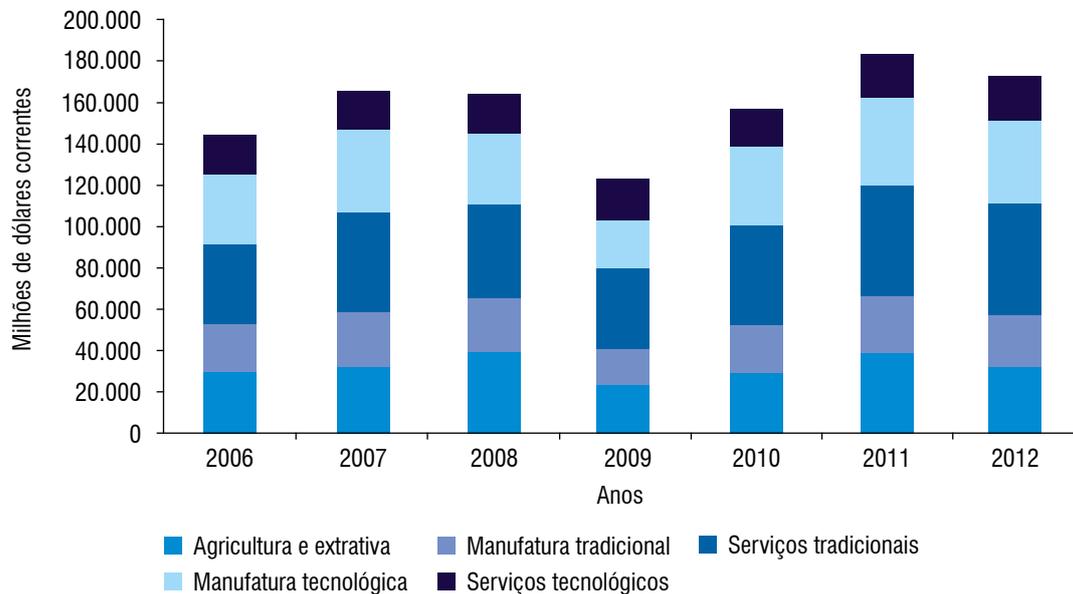
Em resumo, o investimento brasileiro no exterior é pequeno e concentrado em atividades tradicionais, com baixo potencial de gerar efeitos positivos de aprendizado, eficiência e inovação. O Brasil tem pouco interesse em adquirir ativos estratégicos via M&A, que têm maior potencial de conteúdo de P&D e efeitos de transbordamento, e mais interesse em investimento em *greenfield*, com poucas implicações em termos de acesso a novas tecnologias e a ativos estratégicos que aumentam a eficiência.

²³ Dados do Banco Central do Brasil (BCB), 2008-2012, em milhões de USD ao câmbio corrente, excluído o setor financeiro. Investimento calculado como variação do estoque de capital. Estoque de capital calculado como a participação no capital da empresa investida imediata (quadro V) subtraindo do empréstimo intercompanhia (quadro X), de acordo com as diretrizes da OCDE, 2011. Quadro V e quadro X referem-se à seção de Câmbio e Capitais Internacionais (CBE) – Capitais Brasileiros no Exterior, Estatísticas Econômicas de Capitais Brasileiros no Exterior (www.bcb.gov.br). Valores negativos de investimento são interpretados como desinvestimento das posições. Para classificação tecnológica seguindo OCDE, ver anexo.

²⁶ Mais da metade do IDE americano em serviços tecnológicos se deve à "gestão de corporações". Esta entrada não tem um setor de atividade definido e foi tratado aqui como setor financeiro, mas pode conter pagamentos de bônus, salários e mesmo serviços internos das corporações. Para detalhes do investimento com sucesso em TI das multinacionais americanas, ver Bloom, Sadun e Van Reenen 2012.

GRÁFICO 5

INVESTIMENTO DIRETO EXTERNO DOS EUA POR GRANDES SETORES E TECNOLOGIA EM DÓLARES CORRENTES, 2006-2012²⁵



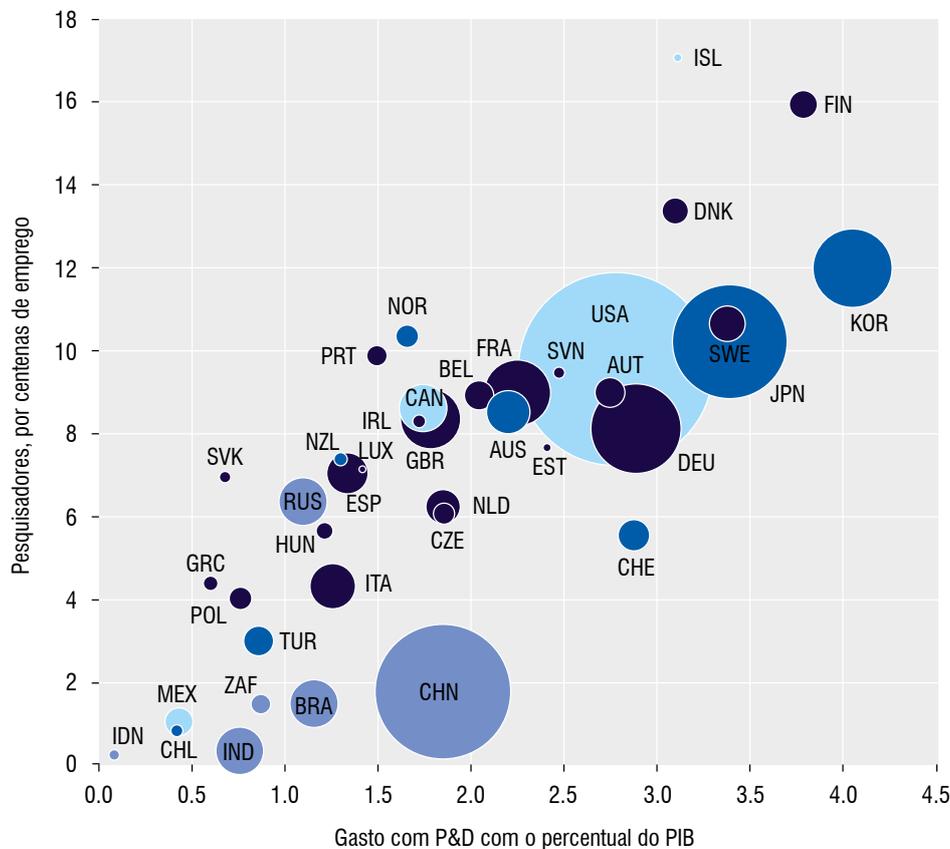
Fonte: Bureau of Economic Analysis (2006-2012).

Sem discutir causa e efeito, o Brasil ainda gasta pouco em P&D quando comparado com outras economias. Enquanto os países da OCDE investiram, em média, 2,4% do seu PIB em P&D (2011) e a China investiu 1,8%, o Brasil investiu 1,2% (2010). Embora ainda atrás de outros países emergentes, os países Brics têm aumentado o gasto com P&D – especialmente por causa da China.

Entretanto os resultados com investimentos em tecnologia dos Brics não são fortemente correlacionados com o uso de insumos científicos. O gráfico 6 mostra o gasto de P&D como proporção do PIB, o gasto total e a relação de pesquisadores sobre o total de emprego (emprego especializado em pesquisa). No caso do Brasil, observa-se o baixo dispêndio em valor absoluto e proporcional frente às economias desenvolvidas. Mesmo em comparação com países em desenvolvimento, o gasto brasileiro é muito menor do que o realizado pela China, por exemplo. Outra característica importante é que o Brasil tem um número muito baixo de pesquisadores em comparação a países com a mesma posição proporcional de gasto com P&D. Isto não seria um problema se o Brasil estivesse conectado com outros destinos especializados em P&D, seja por meio de parcerias, seja por meio de M&A de ativos estratégicos.

²⁷ Dados do *Bureau of Economic Analysis* (BEA), 2006-2012, em milhões de USD ao câmbio corrente, sem ajuste de custo corrente, excluindo o setor financeiro. Para classificação de intensidade tecnológica segundo a OCDE, ver anexo.

GRÁFICO 6 GASTO COM P&D E NÚMERO DE PESQUISADORES



Fonte: OECD, 2014, p. 82. O Tamanho do círculo representa o total gasto (absoluto) com P&D.

4.2 Por que internacionalizar?

Inovação, aprendizado e internacionalização

A história econômica mostra que o crescimento sustentado de um país está associado ao crescimento da produtividade. Isto é aplicável tanto para a produtividade do trabalho, quanto para a produtividade total dos fatores, mas o crescimento da produtividade requer ambiente de negócios favorável à tecnologia e ao aprendizado. Um bom ambiente econômico é aquele que estimula atividades associadas a novas tecnologias e a inovações e que propicia a competição e a busca do aprendizado tecnológico em termos globais, ou seja, a geração, a aquisição e a utilização de tecnologia estão associadas ao constante aprendizado por meio de presença global nos mercados e nas cadeias industriais.

É isto que Stiglitz e Greenwood (2014) denominaram de *economia do aprendizado*: o progresso técnico é consequência do aprendizado de se fazer melhor as coisas. Desse modo, políticas que sustentam a produtividade e a economia do aprendizado seriam fundamentais ao crescimento econômico.

Inovação, aprendizado e crescimento econômico

O crescimento econômico experimentado pelas economias desenvolvidas é largamente explicado pelos ganhos de produtividade dos últimos 150 anos. Nesse período, o mundo experimentou ganhos de produtividade desde a agricultura até processos com inteligência artificial. Os aumentos de produtividade proporcionados por novas tecnologias e pela capacidade de aprendizagem de se fazer produtos e serviços são cruciais ao crescimento econômico (ver STIGLITZ; GREENWALD, 2014, cap. 1).

O aprendizado é afetado pelo ambiente econômico, social e pela estrutura da economia. O processo de eficiência é pervasivo a quase todos os setores de atividade econômica e as firmas. Isso sugere que devem existir fatores comuns com efeitos sistemáticos ou que podem existir efeitos de transbordamento importantes de um agente inovador ou de um agente mais eficiente para os demais – é comum observar nos mercados rápidas cópias de processos produtivos mais eficientes, por exemplo.

O fato de existirem aumentos de produtividade grandes e discrepantes entre países e firmas significa que o conhecimento não se move de maneira uniforme e previsível entre nações ou mesmo entre empresas. Muito da diferença da renda *per capita* entre países desenvolvidos e os demais pode ser atribuída a diferenças de conhecimento (ver BARRO; SALA-I-MARTIN, 2003; PARENTE; PRESCOTT 2000). Políticas que transformem a capacidade de aprendizado tecnológico das economias têm o potencial de reduzir a distância da fronteira de conhecimento e incrementar a renda per capita. “O desenvolvimento implica em aprender a aprender” (STIGLITZ, 1987).

Economias bem-sucedidas no sentido da eficiência são aquelas que conseguem aproximar as práticas produtivas médias das melhores práticas. O ponto não é fazer a média produtiva atingir a fronteira da tecnologia, mas reduzir a distância média dos processos da fronteira tecnológica. À medida que existe maior difusão de conhecimento, existirá maior aprendizado. São esses ganhos e a maior capacidade de aprendizado que proporcionam o aumento de longo prazo do padrão de vida das economias bem-sucedidas.

Os processos de aprendizado e inovação estão no centro da discussão sobre crescimento econômico e desenvolvimento. Sendo assim, políticas que afetem a capacidade de uma economia de aprender, inovar, reter e copiar tecnologias devem estar no centro da discussão.

Após a Segunda Guerra Mundial, o padrão de comércio mudou drasticamente em relação aos períodos anteriores. O mundo viu a flexibilização e *offshoring* das atividades produtivas aumentou dramaticamente. Mais recentemente, observa-se que as partes de menor valor da produção de bens têm sido levadas para países com insumos básicos mais baratos, enquanto os serviços industriais de alto valor permaneceram nos mercados desenvolvidos.

Serviços industriais de alto valor adicionado

Grande parte da rentabilidade dos negócios está nos serviços associados à geração de valor industrial. Parcela significativa do retorno não está mais confinada à clássica transformação industrial de insumos em produtos finais.²⁸ Grande parte do valor na produção de alta tecnologia, por exemplo, está em P&D e design e não na linha de montagem.

Os serviços se relacionam com a indústria por meio de duas famílias de funções ou atividades distintas, porém complementares. A primeira família refere-se às funções que afetam os custos de produção. Trata-se de logística e transportes, serviços de infraestrutura em geral, armazenagem, reparos e manutenção, serviços de terceirização da produção em geral, TI em geral, crédito e serviços financeiros, viagens, acomodação, alimentação, distribuição, entre outros.

A segunda família refere-se às funções que contribuem para agregar valor, diferenciar e customizar produtos e, por conseguinte, elevar o seu preço de mercado e aumentar a produtividade do trabalho e a remuneração do capital. Trata-se de P&D, *design*, projetos de engenharia e arquitetura, consultorias, *softwares*, serviços técnicos especializados, serviços sofisticados de TI, *branding*, *marketing*, comercialização, entre outros (ARBACHE, 2014).

Em princípio, quanto mais longa for a cadeia de produção de um bem, maior será a importância dos serviços de custos para a competitividade daquele bem. Serviços de custos são especialmente relevantes para bens *commoditizados*, como, por exemplo, plantação de milho e soja, extração de minério de ferro, produção de petróleo, fabricação de automóveis populares e de roupas em geral. Por outro lado, quanto mais sofisticado e diferenciado for o bem, maior será a importância dos serviços que lhe agregam valor. Vários bens requerem porções elevadas das duas famílias de serviços, como é o caso de automóveis da categoria *premium*.

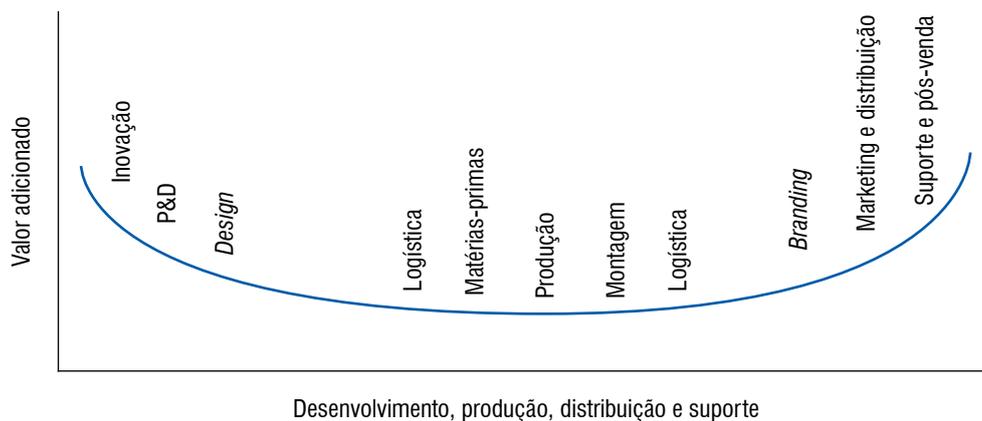
Não existe, porém, uma correspondência simples e direta entre tipos de bens e famílias de serviços. Considere o caso do petróleo do pré-sal, cuja produção requer os mais sofisticados e avançados serviços científicos e tecnológicos de geologia, engenharia, física e química para identificação, desenvolvimento de campos e de equipamentos, extração, logística do sistema e mitigação de riscos ambientais. A despeito de toda a sofisticação e do pessoal superqualificado envolvido, aqueles serviços não agregam valor e são custos, pois não podem ser repassados ao preço do petróleo. Afinal, o preço do petróleo é determinado nas bolsas internacionais de *commodities*. A *smiley face curve* organiza as funções da atividade industrial em forma sequencial, de acordo com a agregação de valor, como mostra o diagrama 1.

²⁸ Para mais detalhes sobre a importância dos serviços industriais para geração de riqueza, ver Arbache (2014).

Nas extremidades estão atividades de serviços que agregam mais valor e, no centro, os serviços de custos. Inovação, P&D, design, *branding*, *marketing* e suporte pós-vendas, por exemplo, estão no início e no fim da cadeia. Já produção, montagem e logística estão no meio da cadeia. Estas últimas atividades são aquelas que lidam diretamente com redução de custos, enquanto as de serviço criam valor.

As atividades mais nobres da produção normalmente se localizam nos países das empresas multinacionais, que retém o controle das cadeias globais de valor e se beneficiam da maior parte dos seus rendimentos (UNCTAD, 2013). As atividades menos nobres normalmente são terceirizadas para empresas localizadas em países em desenvolvimento, que competem entre si pela oferta de serviços de custos a preços baixos para atraírem investimentos e participarem das cadeias globais de valor. A participação desses países na renda da cadeia de valor normalmente é residual e a relação com a mesma tende a ser instável em razão da competição entre países em desenvolvimento.

DIAGRAMA 1 SMILEY FACE CURVE NA INDÚSTRIA



Fonte: CNI.

Produtividade, exportação e IDE

Todos os setores apresentam firmas de diferentes tamanhos e eficiência. Nas economias avançadas, controlando-se fatores históricos e distributivos, cada agente no mercado escolhe um tipo de forma organizacional e de ação, de acordo com o nível de produtividade da empresa e do ambiente de negócios. Para as firmas menos produtivas, uma escolha recorrente é deixar o mercado, pois, se a firma continuar operando, terá prejuízo no futuro, não importando a forma pela qual ela se organiza internamente. Outras empresas com produtividade baixa, mas superior às empresas que deixam o mercado, escolhem servir apenas ao mercado doméstico.

Dependendo do mercado, as demais empresas podem operar tanto no mercado doméstico, quanto no externo. Entretanto o modo de operação no exterior difere entre as empresas de acordo com o nível de produtividade e do tipo de produto e/ou serviço gerado. Dados para economias avançadas mostram que as empresas mais produtivas escolhem investir (IDE) em plantas ou filiais localizadas em mercados externos, enquanto as empresas um pouco menos produtivas do que as líderes escolhem exportar seus produtos.²⁹

O fato de a atividade econômica se apoiar muito sobre economias de escala pode justificar mudança de estratégia em relação à exportação ou ao IDE. Quando existe economia de escala muito alta, a tendência é que as firmas mais produtivas escolham exportar em detrimento de realizar IDE.

Esse argumento também vale para empresas que têm unidades com grande investimento em P&D.

Internacionalização e aprendizado

Como afirmado anteriormente, políticas que estimulem o aprendizado são importantes. Além de empresas mais eficientes se internacionalizarem, o reverso também é verdade. A internacionalização aumenta a eficiência das firmas por meio dos seguintes canais:

- 1) Aprendizado:** acesso a insumos melhores, mercados mais competitivos, processos e centros de P&D.³⁰ Muitas vezes, as soluções encontradas para projetos de produtos e serviços realizados em outro mercado podem ser rapidamente internalizadas na matriz, melhorando, assim, a estrutura produtiva de todo o processo.
- 2) Economia de escala e escopo:** para produtos e serviços com grandes custos fixos (que inclui P&D), a diversificação de mercados e as plataformas produtivas permitem manter preços e produtos realmente competitivos.³¹
- 3) Fator de risco:** internacionalização também aumenta a eficiência, pois reduz os custos de risco de qualquer atividade econômica ao se diversificar a demanda. Tendo várias fontes de vendas e produção, as empresas conseguem operar com margens menores devido à diluição do risco.

²⁹ Estes resultados são apresentados em Helpman, Melitz e Yeaple (2004).

³⁰ Parte considerável de P&D é realizada localmente. É necessário ter acesso a certas regiões onde existe a *expertise* e a cultura de determinada pesquisa. Exemplo clássico é o Vale do Silício na Califórnia, EUA.

³¹ Exemplo é o sistema operacional Microsoft Windows. O custo da primeira cópia é extremamente alto, mas o custo das cópias marginais é muito baixo. O preço praticado pela Microsoft somente é possível pela larga escala de vendas.

4.2.1 Evidências dos impactos da internacionalização

Esta seção apresenta evidências de que empresas internacionalizadas são mais produtivas. Nos Estados Unidos, 41% dos ganhos da produtividade do trabalho entre 1990 e 2010 deveram-se às suas multinacionais. Além disso, 74% do gasto com P&D foram realizados por suas multinacionais (MCKINSEY, 2010, p. 3).

Expansão de filial no exterior tem impacto positivo na matriz

Pesquisas mostram que os bons resultados de empresas multinacionais americanas no exterior geram efeitos positivos na matriz e, conseqüentemente, na indústria.³² A criação de empregos e a expansão de vendas no exterior pelas multinacionais americanas estão associadas à geração de empregos nos Estados Unidos. Os resultados são apresentados na tabela 1.

TABELA 1 IMPACTO DOS FLUXOS DE SAÍDA DE IDE SOBRE P&D E EMPREGO DE MULTINACIONAIS AMERICANAS

	Efeito sobre:	
	P&D nos EUA	Emprego nos EUA
Aumento 10% emprego exterior:		
Manufatura	6,2%	3,8%
Serviços	10,8%	2,2%
Aumento 10% vendas exterior:		
Manufatura	8,2%	2,2%
Serviços	13,2%	1,3%

Fonte: Moran e Odelsnky, 2014.

Em análise mais detalhada, o maior impacto da atividade das multinacionais americanas também diz respeito à expansão dos gastos com P&D. Especificamente, um aumento de 10% do emprego da manufatura de uma filial norte-americana está associado ao aumento de 6,2% dos gastos com P&D nos Estados Unidos. No caso de empresas que prestam serviços industriais (como P&D e/ou de suporte geral para a manufatura), o incremento do emprego em 10% no exterior está relacionado ao aumento de 10,8% dos gastos com P&D nos Estados Unidos.

³² Os resultados descritos são apresentados por Moran e Oldenski (2014). A análise foi conduzida usando microdados de firmas disponibilizadas pelo *Bureau of Economic Analysis* (BEA), dos Estados Unidos, para o período de 1990 a 2009.

Quando se muda o foco da variação no emprego para as vendas, os resultados são similares. Quando se aumentam as vendas no exterior em 10%, o emprego na matriz nos EUA aumenta em 2,2% e os gastos em P&D aumentam 8,2%. Se olharmos apenas para as empresas especializadas em serviços industriais, o emprego aumenta em 1,2% e os gastos em P&D aumentam em 13,2%.

Em geral, quando as atividades da manufatura americana são realizadas no exterior, grande parte do ganho aparece no setor de serviços. Isto significa que a realização de *offshoring* por parte das firmas americanas produz impactos em setores e atividades com alto valor adicionado. Como visto anteriormente, as economias desenvolvidas exportam atividades de baixo valor adicionado e concentram-se nas atividades de alto retorno (*smiley curve*).

As evidências deixam claro que a política de internacionalização de empresas é fundamental para a inserção competitiva de uma economia. Como parte dos insumos tem um componente geográfico/local importante, a internacionalização das empresas é crucial para se ter acesso às especificidades globais de P&D e a outros serviços industriais.

Outro ponto crucial das bases de uma política de internacionalização é a capacidade de melhorar o aprendizado com novas tecnologias e práticas produtivas adequadas. A permeabilidade de estruturas produtivas em diversos países permite melhorar a capacidade de aprender com diferentes culturas empresariais e aprender a aproximar o desempenho empresarial médio da fronteira tecnológica.

Empresas maiores têm mais oportunidades de mercado

As grandes empresas ou as corporações multimercado geográfico e de produtos têm mais e melhores oportunidades de mercado e de aprendizagem. Em princípio, quanto maior for a empresa, maior será sua probabilidade de capturar informações de demanda e utilizar melhor as cadeias locais ou internacionais de fornecedores.³³

Firmas integradas e maiores podem ter mais oportunidades significativas de mercado e serem mais eficientes também. Apesar de não ser a única interpretação possível, as empresas grandes tendem a explorar melhor o efeito escala e o risco relacionado a choques específicos de mercado.³⁴

³³Esses princípios devem-se às oportunidades de mercado das firmas como função do seu tamanho. Ver Sutton (1997).

³⁴Nem todas as empresas maiores são as mais eficientes, embora as mais eficientes tendam a ser as empresas maiores. Existem várias empresas na economia que, devido ao nicho de mercado em que operam, tendem a ser pequenas e a se manterem assim, mas com alta produtividade. As empresas pequenas podem ser especializadas em produtos sob medida e especializados. Sobre este ponto, ver Holmes e Stevens (2014).

Além da diversificação do risco, as maiores empresas tendem a ser, em média, mais produtivas (ou vice-versa). As vantagens experimentadas pelas grandes empresas incluem a economia de escala internacional e a facilidade de operação nos diferentes ambientes econômicos.

Outro ponto importante em relação ao tamanho das empresas é que a atividade de P&D é dispendiosa e estratégica. Muitas vezes, uma empresa multimercado tem capacidade de sustentar altos investimentos em P&D se possuir escala mínima que possa ser suportada por diversos mercados. Esse é o caso de investimentos em P&D na indústria de *software*, em que a maior parte do custo está em manter times de pesquisadores trabalhando em novos processos, produtos e serviços, enquanto o custo de entregar esses bens (eventualmente pela *web*) é mínimo em relação ao custo fixo.³⁵

Nesse caso, empresas multimercado e com produtos e serviços com alto custo fixo, especialmente em P&D, têm vantagens significativas para manter seus mercados e ainda aumentar o valor adicionado dos produtos.

4.2.2 Políticas que aumentam eficiência e aprendizado

Armadilha da baixa produtividade e reformas para crescimento

Períodos de baixo crescimento do PIB de países de renda média como o Brasil estão normalmente associados a baixo crescimento da produtividade. Uma possível causa da baixa produtividade é a dificuldade de inserção de economias de renda média em cadeias globais de alto valor. Em outras palavras, isto implica que essas economias têm dificuldades de transição do modelo de acumulação de fatores (associado à baixa tecnologia) para o modelo de aprendizado e inovação.

Para incrementar as capacidades internas, uma economia não deve apenas realizar simples integrações com cadeias globais de valor. Deve, na verdade, identificar e incentivar setores potencialmente competitivos pela aquisição e absorção de tecnologia, além de tentar facilitar a progressiva competição desses setores no mercado global. Esse tipo de política é crucial, pois o alto volume de saída de IED sem tecnologia e o conseqüente transbordamento tecnológico para outros setores não são suficientes para aumentar a produtividade de uma economia.

³⁵ Problemas de escala, aprendizado e desenvolvimento dos mercados parecem ser centrais na tentativa de explicação da baixa produtividade das empresas entre setores e países. Sobre esse assunto, ver Bateriaisman, Haltiwanger e Scarpetta (2009). Para evidência sobre o Brasil, ver Gomes e Ribeiro (2014).

Em economias com crescimento sustentado da produtividade, a tecnologia torna-se crucial para manter o padrão de crescimento. Isto ocorre porque, uma vez que se atinja certo nível de renda média, a redução de custos já não mais é suficiente para manter o padrão de crescimento econômico. Os países de renda média devem considerar quatro áreas cruciais ao pensar estratégias de crescimento da produtividade (OCDE, 2014, p. 47-48). Essas áreas não são mutuamente excludentes. Vale notar que alguns países devem possuir maiores possibilidades em algumas áreas devido à sua condição específica ou à capacidade produtiva histórica. As quatro áreas são:

- 1) Alto valor adicionado:** diversificar continuamente as atividades nos setores de alto valor adicionado, seja da agricultura, indústria, seja dos serviços. Um incremento na diversificação em setores com alto valor adicionado, que também deve incrementar a produtividade, é fundamental para manter o país competitivo em mercados globais.
- 2) Adoção tecnológica:** um país de renda média pode expandir sua fronteira produtiva por meio de adoção de conhecimento e processos inovativos domésticos. Países como o Brasil ainda têm espaço significativo de convergência tecnológica com os países desenvolvidos, visto que a produtividade ainda é baixa em comparação com aqueles países. A partir da melhor integração por meio do comércio internacional e de IDE, pode-se fazer uso efetivo de tecnologias por meio de licenciamentos, convergência tecnológica, designs, produção e assistência gerencial por meio de clientes externos, empresas de consultoria e apoio de especialistas, educação e treinamento no exterior, entre outros.
- 3) Reformas de mercados:** reformar os mercados de produtos, trabalho e financeiro, bem como as políticas para aquisição de habilidades. Em vários países de renda média, o desenvolvimento de negócios produtivos e inovativos é geralmente restringido por ambiente regulatório inadequado ou por falta de habilidades requeridas. O ambiente regulatório também é necessário para equilibrar o mercado de trabalho e a proteção do emprego. A capacidade de determinação dos salários e realocação de trabalhadores é fundamental para uma economia eficiente. Educação e habilidades específicas são fundamentais para suprir as necessidades do mercado. O melhor ambiente ocorre quando a entrada de firmas é estimulada como fonte de pressão competitiva e de tecnologias inovativas.
- 4) Estimular setor de serviços competitivo:** o setor de serviços de um país pode crescer para suprir a demanda da crescente classe média. Como visto anteriormente, os serviços também podem aumentar a competitividade e a eficiência da manufatura e ser fonte de ganhos de exportação.

Exemplos da China

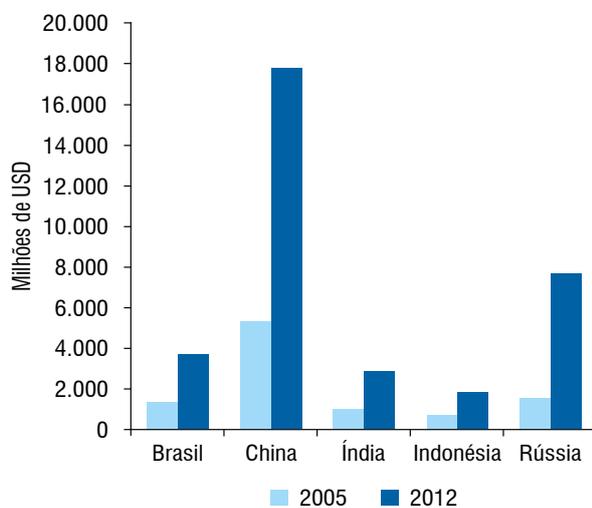
Um exemplo de aproveitamento do conhecimento global é dado pela China (ver OCDE, 2014). A economia chinesa mais do que triplicou o que é pago por licenciamento tecnológico entre 2005 e 2012 (painel A do gráfico 7). Esses pagamentos são mais do que o dobro do realizado pela Rússia, cinco vezes maior que os do Brasil, seis vezes os da Índia e nove vezes maior que os da Indonésia.

A China também aproveita o conhecimento global ao enviar muito mais estudantes para o exterior do que outros países de renda média. A China é o país com o maior número de alunos estudando no exterior, com 15% do total. No painel B do gráfico 6, observa-se o grande incremento do número de alunos chineses no exterior entre 2000 e 2012. Também se nota que, embora o Brasil tenha aumentado esse montante de 17.000 para 27.000, aproximadamente, ainda é o menor entre os Brics³⁶ e a Indonésia (a China envia 20 vezes mais alunos para o exterior do que o Brasil).

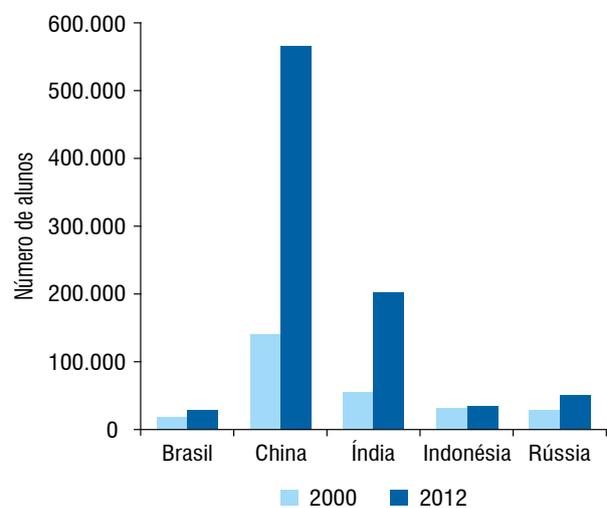
GRÁFICO 7

CHINA AUMENTA GASTOS COM TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO

A – GASTOS COM LICENCIAMENTO



B – NÚMEROS DE ALUNOS UNIVERSITÁRIOS NO EXTERIOR



Fonte: OECD (2014).

³⁶ Os dados referentes à África do Sul não se encontram disponíveis.

Garantir ambientes competitivos

Além de políticas de internacionalização, aprendizado e adoção tecnológica, um país precisa ter ambiente competitivo interno para ter capacidade de absorver os ganhos gerados no exterior. Sem mercado competitivo interno, é menos provável que as firmas consigam absorver plenamente os ganhos da internacionalização.

Os governos podem, por exemplo, enaltecer políticas que tratam dos efeitos de baixos níveis de competição em indústrias com altos custos de entrada, incentivar o desenvolvimento de *clusters* com efeitos de transbordamento de tecnologia domésticos ou internacionais e, ainda, ajudar a reduzir os custos de competição no ambiente internacional.

Os efeitos de transbordamento por meio desses canais permitem maior acesso a insumos de alta qualidade e transferência de conhecimento interfirma. O efeito de demonstração de melhores produtos e processos mostra aos produtores domésticos o nível que precisa ser atingido para maior competitividade, bem como uma possível curva de aprendizado que precisa ser alcançada (quando pertinente) quando se pensa na experiência da internacionalização.

4.2.3 Tributação pode reduzir a internacionalização

Nas seções anteriores, foram apresentados os fatores importantes e as políticas para internacionalização das empresas, sem levar em conta a existência e o papel dos impostos. Impostos afetam os preços relativos dos produtos, serviços e insumos. Eles não são neutros na decisão de alocação de recursos tanto no mercado doméstico quanto no exterior.

Pragmaticamente, vários países adotam métodos de tributação para atrair, sediar e manter matrizes de multinacionais e estimular subsidiárias no exterior.

Um exemplo conhecido de política de incentivo para multinacionais é a Irlanda, que apoiou sua estratégia de atração de negócios na boa qualidade da mão de obra, na proximidade de grandes centros da Europa e em incentivos tributários. Para empresas sediadas na Irlanda, o imposto cobrado é de apenas 12,5%. Há também incentivos que praticamente isentam as firmas de imposto sobre lucros obtidos no exterior. Entre outros incentivos do país, está o fato de a Irlanda ter acordos de bitributação³⁷ com 68 países.³⁸

A Alemanha é outro caso importante por ser um país que, historicamente, tem multinacionais com grande presença internacional e também por adotar práticas

³⁷ Acordos de bitributação são concessões mútuas que os países usam para diminuir ou impedir a ocorrência da bitributação internacional.

³⁸ Além desses pontos, a Irlanda também oferece grandes incentivos para atividades de P&D (ver ARTHUR-COX, 2013; *Deloitte Ireland Highlights, 2014*).

de sustentação de negócios. O imposto corporativo vigente na Alemanha é de quase 40% (tabela 2), entretanto, para lucros e dividendos de operações internacionais de multinacionais residentes, o imposto é isento em 95%. Ainda se adiciona o incentivo dado por aproximadamente 120 acordos de bitributação (ver *Deloitte Germany Highlights, 2014*; Ministério das Finanças da Alemanha. Disponível em: <<http://www.bundesfinanzministerium.de>>. Acesso em: .

Para complementar os casos da Alemanha e da Irlanda, a tabela 2 mostra a média do imposto cobrado por um grupo de países da OCDE. Essa média é de 32,8%, mas todos oferecem incentivos, como isenção ou crédito de imposto, e todos têm longa lista de acordos de bitributação.

TABELA 2

IMPOSTOS SOBRE LUCROS NO EXTERIOR E O TRATAMENTO EFETIVO

Países	Imposto	Tratamento tributário de lucros e dividendos obtidos no exterior
Países OECD	32,8	Isentam impostos ou oferecem crédito
Alemanha	39,6	Isenta até 95% dos impostos
Brasil	34,0	Pagamento integral

Os países da OECD são: Bélgica, Rep. Tcheca, Dinamarca, França, Alemanha, Grécia, Itália, Holanda, Noruega, Polônia, Portugal, Espanha, Suécia e Reino Unido.

Fonte: Barrios et al 2009.

É fato que essas estratégias e incentivos não são consensuais entre os países. Apesar de estarem sempre na pauta dos encontros de cúpula e de organismos internacionais sobre subtaxação das empresas multinacionais, esses países continuam incentivando as multinacionais, mas, independentemente dessa discussão, o fato é que existem grandes incentivos para operações de multinacionais que amplificam o potencial de inovação e crescimento econômico.

Impostos reduzem atividades das multinacionais

Estudos sobre estratégias de multinacionais mostram que os impostos são elementos importantes de decisão. A aplicação de impostos sobre uma empresa multinacional no país de origem pode mudar a atuação dela. Estudo conduzido pela União Europeia mostra que, quanto maior é o imposto sobre lucros no exterior, menor é a probabilidade de a empresa expandir negócios com subsidiárias no mercado externo (ver BARRIOS et al., 2009.). A alta sensibilidade da localização da subsidiária ao imposto no país-sede sugere distorção, pois altera a decisão de realizar IDE em resposta à alíquota do imposto.

Similarmente, as evidências também mostram que existe aumento da probabilidade de países com alto imposto sobre lucro no exterior perderem a sede de empresas multinacionais. Em suma, impostos sobre lucro no exterior parecem desencorajar a atividade de internacionalização, bem como a qualificação de países a sediar multinacionais.

Discussão no Brasil

Ao se comparar o imposto sobre corporações no Brasil com o de países como Alemanha e com a média da OCDE, não se nota grandes diferenças, entretanto é preciso atentar que i) aqueles países isentam ou oferecem grandes descontos para lucros no exterior, e que ii) grande parte dos países desenvolvidos têm dezenas de acordos de bitributação. A legislação brasileira fica bem atrás nesses dois pontos. Além disso, os acordos de bitributação vigentes com alguns também carecem de alguns aprimoramentos. O Brasil não possui incentivos explícitos e tem apenas 25 acordos de bitributação com países que nem sempre são destinos das multinacionais brasileiras. Ademais, o Brasil ainda não tem acordos com países críticos para as empresas nacionais, como EUA e Alemanha³⁹. A falta de incentivos claros para internacionalização é, por certo, um dos obstáculos ao aumento das operações das empresas brasileiras no exterior.

Além de não ter muitos incentivos para internacionalização, o aparato tributário brasileiro é pouco claro. As regras não são claras e são passíveis de diferentes interpretações pelas partes interessadas. A falta de objetividade do sistema tributário aumenta o poder discricionário das autoridades e a incerteza jurídica, afetando os cálculos de investimentos das firmas. As dúvidas sobre interpretação de leis e regras fiscais funcionam como imposto adicional, pois consomem valiosos recursos das empresas.

Recentemente, o Brasil alterou a legislação tributária sobre lucros de empresas com operações no exterior. A simples existência da legislação traz, *per se*, um pouco mais de transparência, mas a lei que trata do regime tributário para lucros no exterior (Lei nº 12.973, 13 de maio de 2014) obriga as subsidiárias das empresas brasileiras (controladas) e as empresas coligadas a pagarem integralmente os impostos que incidem sobre o lucro das empresas domésticas. Os impostos devidos equivalem a aproximadamente 34% (VEIRANO, 2013).⁴⁰

O regime adotado pelo Brasil não segue o padrão das economias da OCDE e de outras asiáticas que têm políticas explícitas de incentivo à internacionalização. Além de não oferecer incentivos fiscais, o governo ainda espera arrecadar impostos de empresas que têm multinacionais brasileiras como sócias. Se a empresa coligada tem algum incentivo fiscal no exterior, deverá pagar os impostos supramencionados proporcionalmente à participação da empresa brasileira no capital social, independentemente de acordos de bitributação. Portanto, a legislação brasileira que acaba de ser aprovada não incentiva a internacionalização das empresas brasileiras. Ao contrário, o foco é a questão fiscal.

³⁹ Brasil e Alemanha celebraram um acordo para evitar dupla tributação na década de 1970, porém a Alemanha denunciou unilateralmente o acordo em 2005.

⁴⁰ Empresas coligadas são empresas no exterior nas quais uma multinacional brasileira possui participação no capital social. Empresa controlada é o que chamamos de subsidiária (ver VEIRANO, 2013; e MP nº 2.158-34/2001; RECURSO ESPECIAL nº 1.325.709-RJ, 2012/0110520-7).

4.3 Internacionalização de empresas brasileiras⁴¹

Esta seção faz breve exame da experiência de internacionalização no Brasil. De acordo com as empresas, os principais motivos para internacionalização são, pela ordem: elevar a competitividade internacional, reduzir a dependência do mercado interno, buscar economias de escala, aproveitar a demanda mundial, estabelecer plataformas de exportação e acompanhar concorrentes no mercado externo.

O capital próprio é a fonte de financiamento de 50% das empresas que se internacionalizam; dívidas no exterior respondem por 23,4%. O BNDES, que é o principal instrumento público de apoio creditício à internacionalização, foi a fonte principal de apenas 14,2% das empresas.⁴²

As empresas brasileiras estão presentes em mais de 80 países em todos os continentes, mas a maior presença individual está nos Estados Unidos, seguida por países da América Latina, nesta ordem: Argentina, Chile, Colômbia e Uruguai. A presença na China e na Europa é relativamente modesta para o tamanho e a relevância daqueles mercados.

A localização das empresas brasileiras no exterior tem sido determinada pelos seguintes fatores, pela ordem: tamanho do mercado, acesso a mercados internacionais ou regionais, crescimento do mercado local, ambiente favorável para investimento e busca de participação em cadeias globais de produção.

De acordo com as empresas, as principais barreiras domésticas à internacionalização são: carga tributária, concorrência com projetos no Brasil, logística, flutuação da taxa de câmbio, falta de capital humano adequado, falta de apoio governamental, dificuldades de canais de distribuição em mercados, baixas economias de escala e falta de conhecimento dos mercados internacionais. Já quanto às barreiras externas à internacionalização, as empresas apontam o que segue: alta competição em mercados maduros, ambiente regulatório, barreiras impostas pelos países recipientes, tributação, crédito e garantias.

⁴¹ Esta seção beneficiou-se de pesquisas realizadas por Sobeet/CNI (2012) e Fundação Dom Cabral (2013) sobre internacionalização de empresas no Brasil. As respectivas amostras foram de 36 e 63 empresas brasileiras que atuam no exterior. Para maiores detalhes metodológicos, consultar as publicações.

⁴² Para maiores detalhes da política creditícia do BNDES de apoio à internacionalização, ver anexo 1.

Experiências de internacionalização

A tabela 3 apresenta experiências de internacionalização de nove empresas brasileiras de segmentos diversificados, como serviços, manufatura de motores, materiais para fabricação de calçados, ônibus, alimentos, produtos químicos e fármacos, de tamanhos variados, desde empresas com menos de 500 empregados até empresas com mais de 90 mil empregados.

As experiências mostram que as principais motivações para a internacionalização foram buscar mercados e acesso a novas tecnologias. A internacionalização com abertura de unidades e aquisição de ativos foi uma decorrência de operações de exportações. Em alguns casos, a entrada em mercados e o acesso à tecnologia foram viabilizados por aquisições de empresas ou por parcerias com empresas locais.

Várias empresas indicaram que a entrada em mercados mais competitivos deu acesso a novas tecnologias de produtos e processos, modelos comerciais, práticas de gestão e de negócios mais avançados. Algumas empresas passaram a dar maior atenção à P&D como resposta às operações em mercados mais competitivos e demandantes de produtos diferenciados e soluções. Todos os casos examinados sugerem que a internacionalização foi positiva para as empresas.

Os relatos dos casos examinados indicam que a decisão de internacionalização teve pouca ou nenhuma contribuição de políticas e incentivos públicos. Pelo contrário, as empresas, de forma geral, relatam dificuldades e falta de apoio governamental. Algumas empresas reconhecem, no entanto, que instrumentos de apoio às exportações foram úteis para iniciar ou alavancar as exportações e mencionam instrumentos ou ações associadas à Câmara de Comércio Exterior (Camex), Programa Especial de Exportações (PEE), Adiantamentos de Contrato de Câmbio (ACC), Programa de Financiamento das Exportações (Proex), BNDES-Exim, Fundo de Garantia para a Promoção da Competitividade (FGPC), Seguro de Crédito à Exportação, Agência Brasileira de Promoção das Exportações e Investimentos (Apex Brasil), incentivos fiscais, Brazil Trade Net, entre outros.

TABELA 3

EXPERIÊNCIAS DE INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS BRASILEIRAS

Empresa	Fonte	Histórico da internacionalização	Motivações	Impactos nas inovações
Bematech – Provedora de soluções de TI para o varejo e hotelaria	a	Iniciada em 2001 com subsidiária nos EUA. Em 2008 adquiriu empresa americana especializada em soluções em automação comercial para o segmento de restaurantes, bares e hotéis. Herdou operação na China na área de desenvolvimento da cadeia de suprimentos e fabricação de equipamentos, o que permitiu entrar na atividade de exportação.	Busca de novos mercados, defesa contra a concorrência e acesso a novas tecnologias. A entrada nos EUA foi fundamental para a empresa atingir seus objetivos.	A entrada nos EUA deu acesso a novas tecnologias de produtos e a modelos comerciais mais avançados. As exigências de qualidade induziram a empresa a desenvolver novos produtos e a obter certificações internacionais. A empresa investe atualmente 3,5% da receita operacional líquida em P&D.
Braskem – Fabricação de produtos químicos e petroquímicos básicos e resinas termoplásticas	a	Iniciada em 2001 com operações de vendas nos EUA. O salto se deu em 2010 com a aquisição dos negócios de polipropileno da Sunoco Chemicals, incluindo um laboratório de P&D. Em 2011 adquiriu unidades da Dow Chemical. Outras aquisições e projetos de investimentos se seguiram em vários países.	Busca por matérias primas competitivas e por mercados consumidores atraentes.	Efeitos indiretos a partir da interação com várias empresas e produtos de base tecnológica mais avançada, tendo acesso a novas tecnologias e produtos. Inovação passou a ser vista como prioridade na empresa.
Eurofarma – Farmacêutica dos segmentos de prescrição médica, genéricos, hospitalar, licitações, oncologia, dentre outros	a	Iniciada em 2009 com aquisição de laboratório argentino. Adquiriu laboratórios no Uruguai e, em seguida, no Chile e Colômbia.	Busca de novos mercados para vantagens de escala e de escopo – a empresa avalia que a curva de aprendizado com aquisições é mais rápida, além de conhecimento de mercado e acesso a licenças e registros. Foco na América Latina devido à proximidade geográfica e às exigências regulatórias compatíveis com as do Brasil, facilitando a aprovação de medicamentos.	Não houve impactos relevantes nem aumento de investimentos em P&D.

Empresa	Fonte	Histórico da internacionalização	Motivações	Impactos nas inovações
Marfrig – Atividades de desenvolvimento, produção, industrialização, processamento, comercialização e distribuição de alimentos provenientes de proteínas animais	a	Iniciada em 2006 com aquisições na Argentina, Chile e Uruguai. A partir de então, fez várias outras aquisições, incluindo no Reino Unido e EUA, e <i>joint ventures</i> na China.	Busca de eficiência e mitigação de riscos por diversificação geográfica e de proteínas; consolidação de plataforma global e presença nos mercados mais importantes.	Investimento em pesquisas genéticas para o desenvolvimento de novos produtos visando o atendimento a clientes preferenciais. Investe 0,5% da receita líquida em P&D.
Metalfrío – Fabricação de refrigeradores e freezers comerciais	a	Iniciada em 2006 com operação e <i>joint venture</i> com grupo turco, o que abriu acesso preferencial ao mercado europeu e acesso a fornecedores e trabalhadores a preços mais competitivos que no Brasil. Adquiriu empresas na Dinamarca, Rússia, EUA, México, dentre outros países.	Atendimento a clientes com atuação global, como Coca-Cola, Ambev, Unilever e Nestlé.	Produção de equipamentos sustentáveis para atender a clientes que estipularam metas de emissões de gases. Como os produtos no Brasil já eram considerados de excelência, a internacionalização agregou pouco em termos de inovação e melhoramentos de produtos e processos.
WEG – Fabricação de motores elétricos, equipamentos eletroeletrônicos industriais, transmissão, distribuição de energia, motores de uso doméstico, dentre outros	a	Iniciada na década de 1970, quando começou a exportar para a América Latina. Mais tarde, iniciou exportações para outras regiões. Para melhorar a competitividade, iniciou operações de produção no exterior a partir de 2000, com aquisições de plantas na Argentina e México. Outras aquisições se seguiram em vários outros países.	Aquisição de novas tecnologias e aumento da participação de mercado.	Aquisições deram acesso a novas tecnologias que, do contrário, demorariam anos para serem desenvolvidas pela própria empresa, apesar de investir 3,5% da receita líquida em P&D.
Alfa* – Produção de produtos químicos para a construção civil, indústria coureiro-calçadista, indústria moveleira e metal-mecânica	b	Iniciada em 1988 com a instalação de distribuidores locais em vários países da América do Sul, incluindo Argentina, Bolívia, Peru, Colômbia e Uruguai. Não tem planos de iniciar operações de produção no exterior.	Ampliação de vendas e mercados.	Adaptação de produtos às realidades locais.

Empresa	Fonte	Histórico da internacionalização	Motivações	Impactos nas inovações
Beta* – Produção de matrizes e equipamentos para a produção de calçados tais como biqueiras, palmilhas, solados, dentre outros	b	Iniciada em 1979 com a abertura de escritórios de representação no Paraguai. Em 1989, abriu escritório de vendas na Alemanha e, em seguida, em vários países de outros continentes. Não tem planos de iniciar produção no exterior.	Ampliação de vendas e mercados.	Aprimoramento tecnológico do parque industrial no Brasil com vistas a atingir a primeira posição mundial de biqueiras em termos de volume de produção.
Marcopolo – Fabricação de ônibus	c	Iniciada nos anos 1960 com pedido de um cliente do Uruguai, ao que se seguiram outros pedidos de países da região. No início dos anos 1970, passa a exportar e montar CKD na Venezuela. Ainda nessa década, passa a montar CKD em países da África e da América Central. Dali em diante, inicia processo lento, mas contínuo de instalação de fábricas em países de todos os continentes.	Operações externas iniciadas de forma não planejada em reação às dificuldades do mercado interno. À medida em que foi ganhando experiência no exterior, foi aumentando as exportações e o foco em investimentos em fábricas em outros países.	Beneficiou-se de crédito da FINEP para desenvolvimento de produtos e inovações, o que teria contribuído para o crescimento das operações mundiais.

Fontes: (a) Dias, Caputo e Marques (2012), (b) Dal-Soto (2006), (c) da Rosa e Rhoden (2007). (*) nome fictício (Dal-Soto 2006).

4.4 Conclusões e recomendações

O paradigma brasileiro em relação à internacionalização das empresas é o da exportação, típico de um país que talvez enxergue o assunto como algo que não tem mão dupla. O Brasil tem um histórico modesto de internacionalização das suas empresas e, ano após ano, tem reduzido seus fluxos enquanto outros países emergentes crescem, ou seja, quando comparado a países em estágios similares de desenvolvimento ou com ambições de crescimento e de influência no mundo, o Brasil fica em uma posição ainda mais modesta.

A pouca internacionalização parece estar associada a vários fatores, entre os quais se destaca, em primeiro lugar, a forte orientação da economia para o mercado doméstico. A economia brasileira é ainda bastante fechada, tal como sugere a relação entre corrente de comércio e PIB. Ao saber que a internacionalização vem normalmente precedida de exportações, então não surpreende que as empresas tenham pouco interesse em adentrar outros mercados. O exemplo da China é típico: o país internacionaliza-se a partir de uma política de atração de investimento e tecnologia primeiro para seu mercado e, posteriormente, após um trabalho de evolução de suas empresas, para o mercado externo.

O segundo fator associado à pouca internacionalização das empresas brasileiras está no fato de o país não contar com uma política ativa de apoio à diversificação das exportações. A experiência internacional mostra que a internacionalização de empresas está normalmente associada a atividades não *comoditizadas* e que não requerem larga escala de produção. O que se tem visto no Brasil é o crescente predomínio dos produtos primários na pauta de exportações e a queda do número de empresas exportadoras. Conseqüentemente, há que se esperar que a internacionalização venha a continuar em segundo plano, ao menos enquanto perdurar aquela tendência.

Terceiro fator é que não há uma política pública clara com relação à internacionalização. Embora o governo reconheça a importância dessa agenda, as políticas e os instrumentos são descoordenados, falhos e não indicam haver foco e estratégia de longo prazo – o caso notório mais recente é a visão fiscalista com relação à tributação de empresas multinacionais brasileiras e a limitada agenda de tributação. Parece haver, ainda, ambigüidade do governo com relação à abertura de empresas no exterior no que se refere a uma suposta transferência de empregos para o exterior, mesmo ao saber que os impactos líquidos da inserção internacional são positivos e até necessários ao crescimento sustentado. É preciso reconhecer, no entanto, que o governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva apoiou deliberadamente a internacionalização, alçando-a como parte central da sua política externa.⁴³

O quarto fator é que não há uma política firme de integração e complementaridade econômica com a América do Sul, onde estão as maiores e mais visíveis oportunidades, ao menos de curto e médio prazos, de uma estratégia de internacionalização e de aumento do IDE brasileiro para o fortalecimento econômico e político do país.

⁴³ De fato, naqueles anos, observou-se uma guinada no apoio público, notadamente por meio da diplomacia econômica ativa. Entre outros, destacam-se casos de internacionalização, como o da Vale, que adquiriu jazidas de fosfato no Peru, da Gerdau, que adquiriu o controle da siderúrgica Siderperu, e de várias aquisições brasileiras na Argentina, como a Perez Companc, pela Petrobras, cervejaria Quilmes, pela Ambev, cimenteira Loma Negra, pela Camargo Correa, e a Swift, pela Friboi.

Propostas

Apresentamos, a seguir, sugestões e recomendações que podem contribuir para impulsionar a internacionalização das empresas brasileiras.

Na área tributária

- Promover reformulação no modelo brasileiro de tributação de lucros auferidos no exterior de modo a eliminar as incertezas jurídicas relacionadas à interpretação do artigo 74 da MP nº 2.158-35, que persistem há mais de dez anos ensejando questionamentos por parte do setor empresarial na Justiça Federal, com impactos negativos sobre o custo de capital, e bem como com vista a oferecer às empresas brasileiras tratamento fiscal equivalente ao conferido a empresas de outros países que investem no exterior.
- Aproximar as práticas brasileiras às predominantes nos países da OCDE. Acordos internacionais devem sobrepor-se à legislação doméstica, impedindo a tributação do lucro auferido no exterior antes de sua distribuição e eliminando a tributação sobre lucros reinvestidos nas operações produtivas.
- Regime *Controlled Foreign Corporations* (CFC), pelo qual se tributam em bases correntes algumas categorias de renda auferidas em países de tributação favorecida, deve deixar funcionar como regime básico e ser aplicado – como nos demais países – apenas a algumas categorias de renda que tenham finalidade de reduzir artificialmente a base tributária.
- Concluir, prioritariamente, a negociação de acordos para evitar a dupla tributação com Estados Unidos, Austrália, Colômbia e retomar acordo com a Alemanha.
- Adaptar a legislação de modo a permitir a consolidação dos resultados obtidos pelas subsidiárias das empresas brasileiras no exterior: lucros e prejuízos deveriam ser somados de forma que a tributação incida sobre o resultado líquido no exterior.
- Possibilitar a compensação entre resultados obtidos pelas operações no exterior com os resultados obtidos no Brasil.
- Eliminar as distorções existentes no regime tributário aplicável sobre os serviços contratados no exterior – em especial, a incidência de seis tributos, com uma sistemática de cálculo que acarreta em carga tributária de, ao menos, 41,08%, podendo chegar a 51,26% em alguns casos –

de modo a torná-lo compatível com o regime aplicado na contratação de serviços locais. A revisão desse regime é crucial para a redução dos custos das empresas que têm operações internacionais e, particularmente, daquelas que atuam em setores de alto valor agregado e das que investem em tecnologia e inovação. Propostas específicas para eliminar tais distorções encontram-se no documento **Tributação sobre Importação de Serviços: impactos casos e recomendações de políticas**, divulgado pela CNI em maio de 2013.

- Considerar o pagamento de ágio nas aquisições de empresas no exterior para fins de apuração dos resultados auferidos, de modo semelhante ao tratamento dado ao pagamento de ágio nas operações domésticas.
- Reconhecer os benefícios fiscais de natureza setorial ou regional concedidos por governos dos países de destino dos investimentos, isentando-os da incidência de Imposto de Renda no Brasil.
- Simplificar e desburocratizar o processo de declaração e pagamento de tributos: eliminar necessidade de visto consular e tradução juramentada de comprovantes de pagamento de impostos no exterior provenientes de países com idiomas de uso difundido (inglês e espanhol, por exemplo).

Na área de financiamento e seguro de crédito

- Agilizar a implementação das formalidades e dos processos internos necessários para que a subsidiária do BNDES, em Londres, possa funcionar efetivamente como tal, captando e emprestando no exterior, reduzindo os custos de financiamento para empresas brasileiras que compram ativos no exterior.
- Adequar os procedimentos e reduzir os tempos de análise dos pedidos de financiamento no BNDES, de modo a torná-los compatíveis com as necessidades e características do processo de aquisição de empresas no exterior. Os procedimentos atuais são compatíveis com análise de crédito para investimentos em expansão da capacidade no mercado doméstico, mas não são adequados à compra de ativos no exterior, que é a principal modalidade de internacionalização das empresas brasileiras.
- Ampliar a atuação do FGE, de modo a oferecer seguro e garantias contra risco político (restrições à repatriação de capital e à remessa de lucros, expropriação, distúrbios causados por guerras ou outros de natureza política) nas operações de investimento direto no exterior.

Na esfera de política econômica externa

- Promover as exportações e a participação do país em cadeias globais de valor por meio da criação de uma agência de crédito à exportação (ECA), organismo presente em países como EUA e China, sendo regido por um acordo próprio, na OCDE, e amparado nos estatutos da OMC.
- Coordenar iniciativas de promoção e de interlocução intergovernamental para mobilizar diferentes órgãos governamentais e empresariais, dentro de modelo cujo *benchmark* são as estratégias de diplomacia econômica de países da União Europeia .
- Intensificar o apoio da diplomacia brasileira à defesa dos interesses das empresas junto aos governos dos países de destino dos investimentos. Tal apoio é particularmente relevante nos países em desenvolvimento e de economia centralizada.
- Negociar Acordos de Promoção e Proteção de Investimentos (APPI) de modo a mitigar os crescentes riscos políticos enfrentados por empresas brasileiras em seus investimentos no exterior. Argentina, China e México são os países prioritários para essa iniciativa.
- Desenvolver instrumentos de informações sobre oportunidades, análise de risco político, regulações e fornecedores de serviços necessários durante o processo de estabelecimento das empresas no exterior.
- Ampliar os acordos de livre comércio com mercados estratégicos, como, por exemplo: EUA, UE, África do Sul, México e Índia.
- Promover a integração econômica e comercial sul-americana. A integração produtiva pode alavancar o comércio e o investimento e criar muitas oportunidades de internacionalização de empresas, constituindo-se em importante fator catalisador de competitividade e inserção em terceiros mercados. O Brasil, na condição de maior economia da região, pode e deve liderar o processo, seja por meio de formalização de acordos, seja por meio do financiamento de projetos de infraestrutura regional e de investimentos. O BNDES pode ser instrumento importante nessa agenda.
- Promover as marcas para gerar valor por meio da reputação, da presença em mercados externos e do apreço ao produto ou serviço. A promoção de marcas é fator crítico ao sucesso da internacionalização. O caso das sandálias Havaianas é um exemplo valioso. Nesse sentido, de forma amplificar, esse tipo de ação recomenda-se que todo o esforço da marca Brasil seja concentrado na Apex, em coordenação com outros órgãos de governo.

- Promover maior aproximação com a Aliança do Pacífico.
- Estimular as parcerias comerciais e de investimentos em mercados tradicionais e relevantes da África para reestabelecer mercados antes ocupados pelo Brasil (Argélia, Egito, África do Sul, Nigéria, Angola, Moçambique etc.).
- Reposicionar o Mercosul como processo de integração e livre comércio ao invés de exclusivo fórum político.
- Acelerar os acordos comerciais bi e multipartite, hoje estagnados e por ordem de potencial mercadológico e econômico.

Na área de integração entre políticas de inovação e P&D e IDE

- Apoiar a internacionalização de centros de C&T e universidades brasileiras, de forma a atrair estudantes e profissionais de outros países a ampliar suas conexões com empresas brasileiras com investimentos no exterior. A atuação de universidades e centros de C&T brasileiros no exterior facilitaria o acesso de empresas brasileiras a recursos humanos qualificados nos países em que elas atuam.
- Admitir que despesas de P&D com não residentes (ex.: engenheiros ou pesquisadores contratados por subsidiárias de empresas brasileiras no exterior) sejam beneficiadas pelos incentivos previstos na Lei do Bem. Atualmente esses benefícios estão restritos às atividades de P&D desenvolvidas com centros de C&T.
- Promover os *joint ventures* (JV) para acelerar o desenvolvimento tecnológico do Brasil e incentivar a internacionalização de empresas: um regramento para incentivar pequenas e médias empresas brasileiras a associarem-se a outras empresas estrangeiras para, em um primeiro momento, atender o mercado local e, em seguida, expandirem-se internacionalmente constitui forma rápida de aproveitar o potencial do mercado e, muitas vezes, os marcos legais que incentivam atividades portadoras de futuro no Brasil para criar rapidamente empresas novas, multinacionais e com participação importante de empreendedores brasileiros. Em resumo, incentivar JV é uma forma de incentivar a internacionalização de empresas brasileiras. Regulamentar a compra de até 50% do capital de empresas nacionais por multinacionais, ao invés da pura e simples venda total de uma empresa nacional, criando empresas brasileiras com DNA internacional, pode acelerar o processo de internacionalização das empresas.

Anexos

Anexo 1 – BNDES e crédito à internacionalização de empresas

Até o início dos anos 2000, a legislação do BNDES o impedia de financiar projetos fora do país. Ao final do governo Fernando Henrique, iniciam-se discussões relacionadas ao apoio do banco na internacionalização de empresas brasileiras. O estatuto do banco foi alterado para permitir financiar e promover projetos de capital brasileiro no exterior sob o fundamento de que o crescimento econômico depende de uma economia consolidado em mercados globais.

Objetivo – estimular a inserção e o fortalecimento de empresas com participação de capital nacional no mercado internacional por meio do apoio à aquisição de ativos e à realização de projetos ou investimentos no exterior, desde que contribuam ao desenvolvimento econômico e social do país.

Quem pode solicitar – sociedades com sede e administração no país e controle nacional, incluindo subsidiárias no exterior; e sociedades estrangeiras cujo acionista com maior capital votante e que exerça influência dominante sobre as atividades nelas desempenhadas seja: pessoa jurídica controlada, direta ou indiretamente, por pessoa física ou grupo de pessoas físicas domiciliadas e residentes no país; ou pessoa jurídica controlada por pessoa jurídica de direito público interno.

O que pode ser financiado – tipos de investimento: participação societária; aquisição, implantação, ampliação ou modernização de unidades produtivas, canais de comercialização e/ou centros de P&D no exterior.

Itens financiáveis – investimentos em projetos destinados à implantação, ampliação e/ou modernização de unidades no exterior; gastos em comercialização, *marketing* e aquisição de marcas; investimentos e gastos em desenvolvimento tecnológico e capacitação, incluindo a aquisição ou o licenciamento de patentes, de treinamentos e de certificação; participação societária em empresas estrangeiras; capital de giro associado aos investimentos previstos acima.

O BNDES financia até 90% do valor dos itens financiáveis e pode apoiar o capital de giro associado a itens de projetos financiados.

Anexo 2 – Presença geográfica e acordos bilaterais de tributação

De acordo com a FDC, o Brasil tem presença de negócios em 84 países, todavia apenas em 25 desses países existem acordos de bitributação celebrados. Esse montante equivale a aproximadamente 30% dos destinos dos negócios brasileiros.

De acordo com a Receita Federal, existem cinco países europeus que o Brasil não tem empresas sediadas, mas que possuem acordo de bitributação.

PRESENÇA GEOGRÁFICA DE EMPRESAS BRASILEIRAS E ACORDOS DE BITRIBUTAÇÃO

Região/país	Número de empresas	Acordo de bitributação	Região/país	Número de empresas	Acordo de bitributação
AMÉRICA DO NORTE			Equador	2 a 11	Sim
Canadá	2 a 10	Sim	Paraguai	11 a 20	-
Estados Unidos	Mais de 40	-	Peru	21 a 30	Sim
México	21 a 30	Sim	Uruguai	21 a 30	-
AMÉRICA CENTRAL E CARIBE			Venezuela	11 a 20	-
Antígua e Barbuda	2 a 10	-	ÁFRICA		
Bahamas	2 a 10	-	África do Sul	2 a 10	Sim
Barbados	2 a 10	-	Angola	11 a 20	-
Bermudas	2 a 10	-	Argélia	2 a 10	-
Costa Rica	2 a 10	-	Cabo Verde	Uma	-
Cuba	2 a 10	-	Camarões	Uma	-
El Salvador	Uma	-	Congo	Uma	-
Guatemala	2 a 10	-	Egito	2 a 10	-
Honduras	2 a 10	-	Gana	Uma	-
Ilhas Cayman	Uma	-	Guiné	2 a 10	-
Nicarágua	2 a 10	-	Libéria	Uma	-
Panamá	2 a 10	-	Malauí	Uma	-
Porto Rico	2 a 10	-	Marrocos	2 a 10	-
Rep. Dominicana	2 a 10	-	Moçambique	2 a 10	-
AMÉRICA DO SUL			Nigéria	2 a 10	-
Argentina	31 a 40	Sim	Quênia	Uma	-
Aruba	Uma	-	Tunísia	Uma	-
Bolívia	11 a 20	-	Zâmbia	Uma	-
Chile	21 a 30	Sim	EUROPA		
Colômbia	21 a 30	-	Alemanha	-	-

Região/país	Número de empresas	Acordo de bitributação	Região/país	Número de empresas	Acordo de bitributação
Áustria	-	Sim	Hong Kong (China)	21 a 30	-
Bélgica	-	Sim	Índia	2 a 10	Sim
Dinamarca	-	Sim	Indonésia	Uma	-
Espanha	2 a 10	Sim	Japão	2 a 10	Sim
França	11 a 20	Sim	Malásia	2 a 10	-
Holanda	2 a 10	Sim	Papua Nova Guiné	Uma	-
Hungria	2 a 10	Sim	Rússia	2 a 10	-
Itália	2 a 10	Sim	Tailândia	2 a 10	-
Luxemburgo	2 a 10	Sim	Taiwan	2 a 10	-
Polônia	Uma	-	ORIENTE MÉDIO		
Portugal	11 a 20	Sim	Arábia Saudita	Uma	-
Reino Unido	11 a 20	-	Catar	Uma	-
Romênia	Uma	-	Emirados Árabes Unidos	11 a 10	-
Suécia	2 a 10	Sim	Irã	Uma	-
Suíça	2 a 10	-	Israel	Uma	Sim
Turquia	2 a 10	Sim	Kuwait	Uma	-
ÁSIA			Líbano	2 a 10	-
China	21 a 30	Sim	Omã	2 a 10	-
Cingapura	2 a 10	-	OCEANIA		
Coreia do Sul	2 a 10	Sim	Austrália	2 a 10	-
Filipinas	2 a 10	Sim	Nova Caledônia	Uma	-

Ao analisar por números de empresas que operam no destino mercados importantes, como EUA, Alemanha, Reino Unido, Suíça, Hong Kong, Federação Russa, Emirados Árabes Unidos (EAU), Austrália, Colômbia, Angola, Bolívia, Paraguai, Uruguai, Venezuela, Bolívia, todos esses mercados têm mais de 11 empresas atuando.

Os EUA, que possuem mais de 40 empresas, principal parceiro de atividade de presença de empresa brasileira, não possui acordo bilateral.

O Brasil não possui acordos bilaterais com países da América Central, Caribe, Oceania e apenas um da África e do Oriente Médio.

Anexo 3 – Classificação de intensidade tecnológica

Utiliza-se uma definição de intensidade tecnológica fundamentada na classificação da manufatura da OCDE (ver OCDE, 2011). A OCDE classifica a manufatura por intensidade tecnológica de acordo com gastos de P&D que são embarcados em bens intermediários e em bens de investimento.

A classificação da OCDE propõe quatro níveis de intensidade tecnológica: alto, médio-alto, médio-baixo, baixo. Por simplicidade, classificam-se os setores da manufatura em tecnológico (soma de setores de alta e média-alta intensidade tecnológica) e tradicional (soma de baixa e média-baixa intensidade tecnológica). Na tabela a seguir, mostra-se a compatibilidade entre a classificação setorial da OCDE (que segue a classificação internacional de *International Student Identity Card* – ISIC 3) com a classificação apresentada pelo Banco Central do Brasil – BCB (a classificação setorial apresentada para a manufatura não segue o padrão brasileiro da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – Cnae 1.0 ou 2.0 – grande parte dos setores de alta tecnologia estão agrupado dentro de um agregador chamado de *demais setores*).

Além da classificação da OCDE ser para a manufatura, também se classificam os serviços como tecnológicos ou tradicionais. Nossa classificação parte de serviços industriais correlatos com a definição da OCDE para manufatura e também de serviços que julgamos ter maior valor adicionado como descrito pela *smiley curve* (ver ARBACHE, 2014). Para os setores de agricultura e extrativa, não existe classificação mais detalhada das atividades. Certamente que, em extrativa e agricultura, existem atividades de alto gasto de P&D, todavia, como não se pode desagregar e a literatura econômica apresenta menos detalhes sobre a classificação dessas atividades, optou-se por manter esse setor completamente agregado.

Maquinária de escritório, contabilidade e computação			
Telecomunicações			
Média-alta			
Maquinaria elétrica e aparatos		Seguros, resseguros, previdência comp. e planos de saúde	
Veículos, <i>trailers</i> e <i>semi-trailers</i>	Veículos automotores, reboques e carrocerias		
Químicos (exceto Fármacos)	Produtos químicos	Serviços de arquitetura e engenharia	
Transporte ferroviário		At. de sedes de empresas e de consultoria em gestão de empresas	
Máquinas e equipamentos	Máquinas e equipamentos/ Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos		
Média-baixa			
Construção e reparo de embarcações		Atividades imobiliárias	Extração de petróleo e gás natural
Produtos de plástico e borracha		Serviços especializados para construção	
Produtos de refino		Construção de edifícios	
Outros produtos minerais não-metálicos	Produtos minerais não-metálicos	Serviços pessoais	
Metais básicos e produtos metálicos	Produtos de metal/ Metalurgia	Eletricidade, gás e outras utilidades	
Obras de infraestrutura			
Atividades jurídicas, de contabilidade e de auditoria			
At. auxiliares dos serviços financeiros, seguros, prev. complementar e planos de saúde			
Serviços financeiros e atividades auxiliares			
Serviços de escritório e outros serviços prestados a empresas			
Baixa			
Outras manufaturas e reciclagem	Produtos diversos	Atividades de organizações associativas	Extração de minerais metálicos
Produtos de madeira e papel, impressão e publicação		Comércio e reparação de veículos	Agricultura, pecuária e serviços relacionados
Produtos alimentícios, bebidas e tabaco	Produtos alimentícios	Comércio, exceto veículos	Demais ²
Têxtil, produtos têxteis, couros e calçados	Produtos têxteis/ Preparação de couro e fabricação de artefatos de couro e calçados /Bebidas	Comércio varejista	
Demais ⁴			
Transporte			
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos			

3 – Celulose, papel e produtos de papel; confecção de artigos de vestuário e acessórios; coque, derivados de petróleo e biocombustíveis; edição e edição integrada à impressão; equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos; fabricação de móveis; impressão e reprodução de gravações; máquinas, aparelhos e materiais elétricos; outros equipamentos de transporte; produtos de madeira; produtos do fumo; produtos farmacêuticos e farmacêuticos; reparação e manutenção de equipamentos de informática.

Referências

- ARBACHE, J. *Serviços e Competitividade Industrial no Brasil*. No prelo.
- Arthur -Cox. *Ireland's Holding Company Regime*. Dublin: Arthur-Cox, 2013.
- BARRIOS, S.; HUIZINGA, H.; LAEVEN, L.; NICODÈME, G. *International Taxation and Multinational Firm Location Decisions*. European Commission, DG-EFA, , 2009 (Economic Papers 356).
- BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. *Economic Growth*. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 2003.
- BARTELSMAN, E.; HALTIWANGER, J.; SCARPETTA, S. Measuring and Analyzing Cross-Country Differences in Firm Dynamics. In: DUNNE, T.; JENSEN, J. Bradford; ROBERTS, M. J. (eds.) *Producer Dynamics: New Evidence from Micro Data*. Chicago: Chicago University Press, 2009.
- BLOOM, N.; SADUN, R.; REENEN, J. Van. Americans do I.T. Better: US Multinationals and the Productivity Miracle. *American Economic Review*, 102 (1), p. 167-201, 2012.
- CAVES, R. E. *Multinational Enterprise and Economic Analysis*. Segunda Edição. Cambridge University Press: New York, 1996.
- DA ROSA, P. R.; RHODEN, M. I. S. *Políticas Públicas Brasileiras de Incentivo à Internacionalização de Empresas: em que medida podem ter influenciado o caso de uma multinacional gaúcha?* In: XXXI ENCONTRO DA ANPAD, Rio de Janeiro, 2007.
- DA SILVA, D. P. R. *O Governo Brasileiro e a Internacionalização de Empresas*. Texto Informativo América Desenvolvimento. Minas Gerais: PUC Minas, 2010.
- DAL-SOTO, F. *O Processo de Internacionalização de Empresas Brasileiras do Setor de Componentes para Couro, Calçados e Artefatos*. In: Workshop sobre internacionalização de empresas - desafios e oportunidades para países emergentes, FEA/USP, São Paulo, 2006.
- DIAS, A. C. A. M.; CAPUTO, A. C.; MARQUES, P. H. de M. Motivações e Impactos da Internacionalização de Empresas: um Estudo de Múltiplos Casos na Indústria Brasileira. *Revista do BNDES*, 38, dez. 2012.
- FDC. *Ranking FDC das Multinacionais Brasileiras 2013*. Nova Lima: Fundação Dom Cabral, 2013.
- GOMES, V.; RIBEIRO, E. P. *Produtividade e Competição no Mercado de Produtos: Uma Visão Geral da Manufatura no Brasil*. No prelo.
- HELPMAN, E.; MELITZ, M. J.; YEAPLE, S. R. Export versus FDI with Heterogeneous Firms. *American Economic Review*, 94 (1), p. 300-316, 2004.

HOLMES, T. J.; STEVENS J. J. An Alternative Theory of the Plant Size Distribution, with Geography and Intra – and International Trade. *Journal of Political Economy*, 122 (2), abr. 2014.

MORAN, T. H.; OLDENSKI, L. The US Manufacturing Base: Four Signs of Strength. Peterson Institute for International Economics. *Policy Brief* PB 14-18, 2014.

NOCKE, V.; YEAPLE, S. R. Cross-border Mergers and Acquisitions vs. Greenfield Foreign Direct Investment: The Role of Firm Heterogeneity. *Journal of International Economics*, 72, p. 336-365, 2007.

OCDE. ISIC REV. 3 *Technology Intensity Definition: Classification of Manufacturing Industries into Categories Based on R&D intensities*. OCDE, DG-Science, Technology and Industry, Economic Analysis Division. Disponível em: <<http://www.OCDE.org/sti/ind/48350231.pdf>>. Acesso em: nov. 2011.

OCDE. *Perspectives on Global Development 2014: Boosting Productivity to Meet the Middle-Income Challenge*. OCDE: Publishing, 2014.

PARENTE, S.; PRESCOTT, E.C. *Barriers to Richies*. Cambridge: MIT Press, 2000.

SOBEET/CNI. *Internacionalização das Empresas Brasileiras: Motivações, Barreiras e Demandas de Políticas Públicas*. Brasília: Confederação Nacional da Indústria (CNI), 2012.

STIGLITZ, J. E. Technological Change, Sunk Costs, and Competition. *Brookings Papers on Economic Activity*, 3, p. 883-947, 1987.

STIGLITZ, J. E.; GREENWALD, B. C. *Creating a Learning Society: A New Approach to Growth, Development, and Social Progress*. New York: Columbia University Press, 2014.

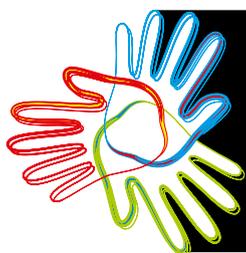
SUTTON, J. Gibrat's Legacy. *Journal of Economic Literature*, 35 (1), mar. 1997.

Veirano Advogados. *MP 627 – importantes alterações à legislação tributária*. Novembro 2013.

UNCTAD. *World Investment Report 2013 – Global Value Chains: Investment and Trade for Development*. Geneva: Unctad, 2013.

_____. *World Investment Report 2014*. United Nations, 2014.

UNU-MERIT. *United Nations University and Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology*. Policy Brief n. 1, 2009: The Internationalization of Chinese and Indian Firms: Trends, Motivations and Policy Implications. Maastricht: United Nations University, 2009.



ATRAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E RETENÇÃO DE CENTROS DE PD&I

Introdução

O Brasil tornou-se reconhecido internacionalmente, nos últimos anos, por sua vocação científica em certas áreas de conhecimento. Segundo estudo publicado nos *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, o país possui 11 áreas do conhecimento nas quais produz ciência relevante no cenário mundial, entre elas, física quântica, genética humana, doenças infecciosas, entre outras⁴⁴.

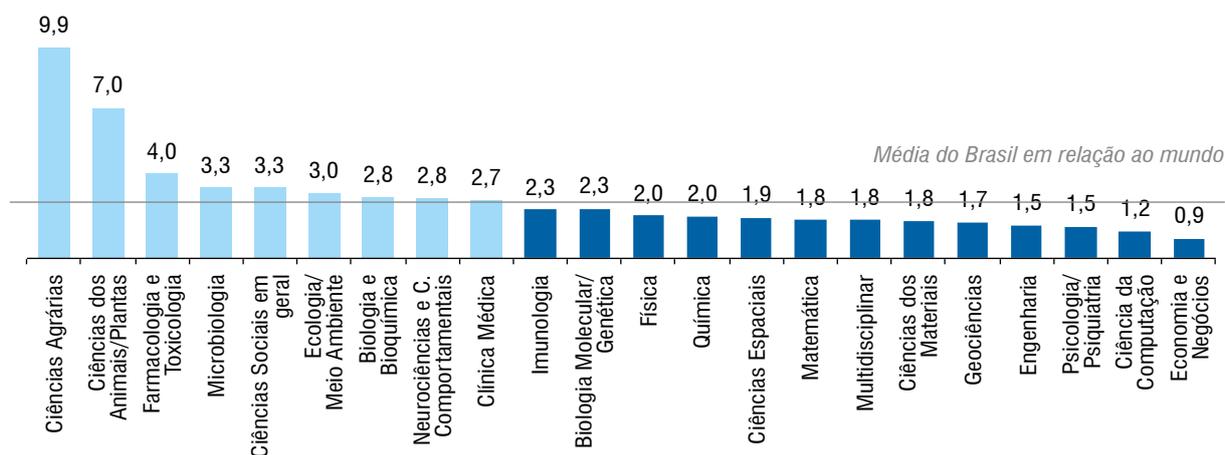
A intensidade de PD&I nacional em áreas como ciências agrárias, ciências dos animais/plantas, farmacologia e toxicologia é destaque em relação ao conhecimento gerado mundialmente, o que se pode constatar com o percentual de artigos brasileiros publicados em periódicos científicos indexados internacionalmente, conforme aponta o gráfico 1.

⁴⁴ No estudo, foram analisados 248 artigos científicos, os quais haviam sido citados mais de 100 vezes em outros artigos de publicações vinculadas à base de dados Thomson-ISI. A amostra representa 0,23% dos 109.916 artigos de brasileiros publicados em revistas indexados no ISI entre 1994 e 2003. Os principais campos são: floresta amazônica, cirurgias cardiovasculares, metabolismo oxidativo das células, catálise química, sequenciamento genético, neurociência, física de partículas, física quântica, genética humana, doenças infecciosas (toxoplas-mose, AIDS e doença de Chagas) e uso de contraceptivos orais e seus efeitos em moléstias vasculares.

O reconhecimento da vocação e do potencial científico de um país é fator-chave para despertar o interesse de organizações relacionadas a tais conhecimentos em realizar esforços locais de PD&I.

GRÁFICO 1

PERCENTUAL DE ARTIGOS BRASILEIROS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS PELA THOMSON/ISI, EM RELAÇÃO AO MUNDO, POR ÁREA DO CONHECIMENTO, 2009



Fonte: National Science Indicators (NSI) da Thomson Reuters Scientific INC, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Nas últimas décadas, o momento de mercado e os esforços governamentais em promover a inovação atraiu volume significativo de investimento estrangeiro para o Brasil. Com a histórica e relevante presença de empresas multinacionais no país, pode-se observar também, mais precisamente na última década, um crescente número de empresas que escolheram o Brasil como *locus* para esforços de PD&I, sinalizado pelo anúncio do estabelecimento de centros locais de PD&I (tabela 1).

TABELA 1

EMPRESAS MULTINACIONAIS QUE ANUNCIARAM INVESTIMENTOS EM CENTROS DE PD&I NO BRASIL NA ÚLTIMA DÉCADA

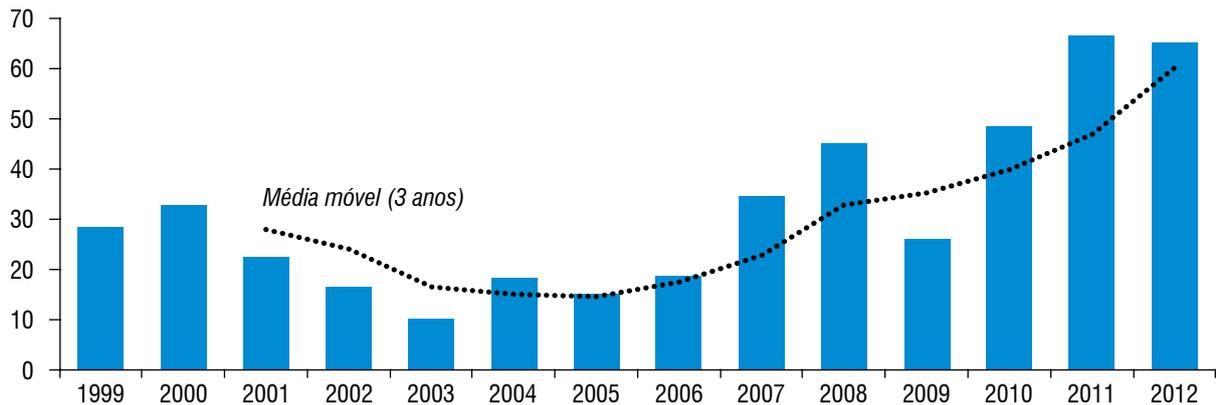
Empresa	Investimento (milhões de R\$)	Data da notícia	Empresa	Investimento (milhões de R\$)	Data da notícia
AmBev	180	ago/14	Qualcomm	ND	abr/12
Baidu	120	jul/14	Siemens/Chemte	50	2011
Huawei	200	jul/14	Halliburton	15	2011
Chery	50	jul/14	TenarisConfab	21	2011
EMC Corporation	100	mai/14	AMD	ND	2011
Infosys	ND	fev/14	Cargill	20	2011
Shell	3,4	dez/13	Mercado Livre	ND	2011
Lenovo	100	nov/13	GE	100	2011
SAP	60	set/13	FMC	200	2011
BRF	58	jul/13	Baker Hughes	50	2011
3M (ampliação)	13	mar/13	Ericsson	40	2011
Intel	300	fev/13	Coffey	3,8	2010
L'Oreal	70	set/12	GE	15	2010
Boeing	ND	abr/12	Usiminas	28	2010
			Schlumberger	ND	2010

Fonte: CNI.

A atração de esforço de PD&I é importante para um país que tenha a inovação como base do seu desenvolvimento e, no contexto econômico atual do Brasil, será uma alavanca importante para reverter a recente tendência de queda de investimento estrangeiro qualificado.

GRÁFICO 2

CONTA FINANCEIRA – INVESTIMENTOS DIRETOS – ESTRANGEIROS NO PAÍS (EM BILHÕES DE US\$)



Fonte: IPEADATA, Banco Central do Brasil, Boletim, Seção Balanço de Pagamentos (BCB Boletim/BP) – BPN_FINIDE.

5.1 Por que atrair esforços de PD&I é importante para um país

Diversos são os fatores que demonstram a importância da PD&I como fator gerador de conhecimento e de tecnologia para a competitividade das empresas e também dos países onde esse esforço ocorre, já que a iniciativa:

- viabiliza o estabelecimento dos sistemas nacionais de inovação, por facilitar o acesso às cadeias de distribuição, aos fornecedores globais, aos mercados externos, às tecnologias de ponta e aos centros de conhecimento tecnológico em outros países;
- beneficia diretamente o crescimento da economia devido aos efeitos de transbordamento (*spillovers*);
- cria empregos mais qualificados e melhor remunerados, absorvendo, assim, mão de obra de maior escolaridade;
- retém e atrai talentos para o país; e
- dissemina uma cultura de inovação e de PD&I nas outras companhias locais pelo estímulo à eficiência e à mudança tecnológica.

Um país que deseja colher os resultados do aumento da intensidade de PD&I em seu desenvolvimento econômico-social deve estar preparado não apenas para fomentar os esforços da indústria nacional, mas também para viabilizar que empresas estrangeiras, estabelecidas ou não no país, reconheçam a oportunidade e queiram realizar esforços de PD&I localmente.

5.2 Do esforço ao centro de PD&I

Um trabalho de campo realizado pela consultoria Inventta, em 2013, com cerca de 10 empresas consultadas, demonstrou que os caminhos percorridos por empresas multinacionais estrangeiras que realizam esforços de PD&I no Brasil seguiram por rumos similares no que se refere à intensidade de tal esforço.

De maneira geral, a história começa com o estabelecimento da empresa no país para aproveitar uma oportunidade latente de mercado. Nessa fase, pode-se considerar que a intensidade do esforço de PD&I da empresa é mínima, restringindo-se a desenvolver atividades de adequação de produtos globais ao mercado local, isso quando não apenas extrapola, de maneira sutil, as atividades meramente técnicas de controle de qualidade de produtos. Trata-se do que usualmente se chama de “tropicalização”.

Na medida em que a empresa vai criando raízes no país, novas demandas de mercado surgem, estabelece-se uma boa relação com a cadeia de valor e conhece-se o nível de competência local, condições que começam a justificar o aumento do esforço de PD&I para desenvolvimento de produtos locais. Nesse momento, a empresa intensifica seus esforços de PD&I com atração e formação de talentos, investimentos em laboratórios, parcerias de pesquisa etc. Passa, portanto, a investir em PD&I, incluindo o país na rede de pesquisa global da companhia.

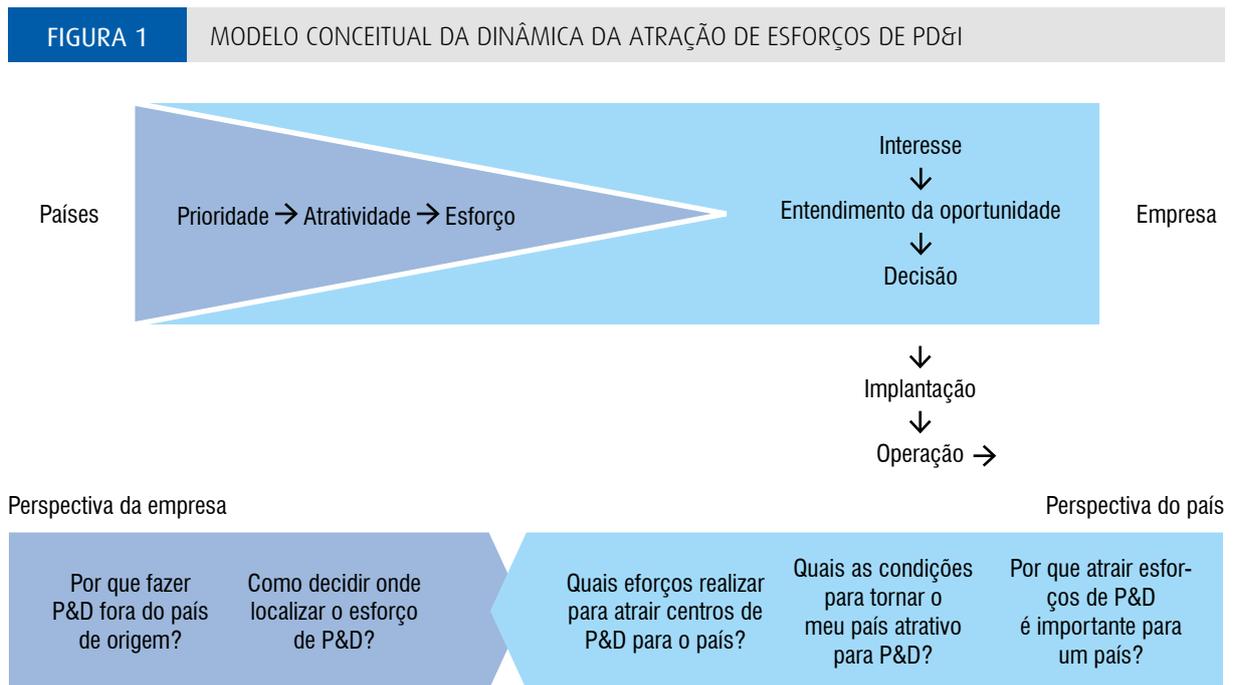
Em um estágio mais avançado, que poderia ser considerado como o extremo oposto da tropicalização, a empresa ganha status de referência global no desenvolvimento de conhecimento e tecnologias sobre um tema específico. Nesse nível, considera-se que a empresa realiza desenvolvimento de tecnologia.

Essa observação é importante quando se trata de atração de PD&I, pois a história demonstra que as empresas que decidem estabelecer um centro de PD&I em um país são as que apresentam maior intensidade de esforço nessas áreas (desenvolvedores de tecnologia). Com muita frequência, essas empresas passam pelas fases de tropicalização e desenvolvimento de produtos locais antes de tomarem uma decisão de relacionamento de mais longo prazo com um país, por meio do estabelecimento de uma infraestrutura robusta para desenvolvimento de tecnologias locais.

Pode-se concluir que, para atrair centros de PD&I, é importante viabilizar que empresas candidatas a tal decisão realizem esforços no país. Em outras palavras, para atrair novos centros de PD&I (*hardware*) para um país, é necessário que antes sejam atraídos esforços de PD&I (*software*).

5.3 Dinâmica da atração de PD&I

A dinâmica da atração de esforços de PD&I não depende apenas de decisões tomadas internamente pelas empresas, mas também de ações realizadas pelo país interessado em receber o investimento. Trata-se de uma via de duas mãos que deve ser observada sob duas perspectivas, conforme demonstra a figura 1.



Fonte: CNI.

Pelo lado do país, é fundamental que se defina a atração de esforço de PD&I como alavanca de desenvolvimento socioeconômico, que se estabeleçam as áreas prioritárias que se deseja desenvolver, que se entenda e trabalhe na melhoria dos elementos que podem tornar o país mais atrativo para esse tipo de investimento e, por fim, que se desenvolvam ações que viabilizem e estimulem as empresas multinacionais a realizarem os investimentos necessários às atividades de PD&I localmente.

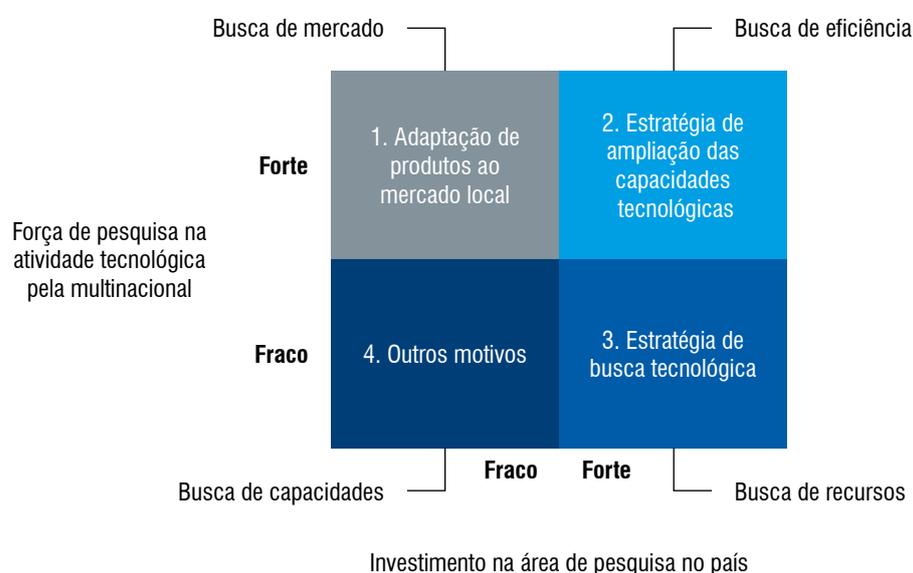
Do lado das empresas, é necessário que elas venham a se interessar por fazer PD&I fora do seu local de origem e tenham claros os objetivos de seus esforços de PD&I global. Com essas premissas, a empresa tem condições de detalhar a oportunidade e tomar a decisão sobre onde e como irá realizar seu investimento. Consequentemente, após essa tomada de decisão, inicia-se o processo de implementação e operação do esforço de PD&I local.

5.3.1 Perspectiva da empresa

As motivações de uma empresa para realizar esforços de PD&I fora do seu país de origem navegam entre explorar as oportunidades do mercado destino e alavancar os ativos com competências locais.

Segundo Laplane e Negri (2009), há quatro cenários possíveis (figura 2) que se formam a partir do cruzamento de duas dimensões: a intensidade do investimento do país destino na linha de pesquisa de interesse da empresa e o nível de competência da empresa nessa mesma linha de pesquisa.

FIGURA 2 MATRIZ DE DECISÃO DE INVESTIMENTOS EM PD&I



Cenário 1

Adaptação de produtos ao mercado local (forte – fraco): a empresa conduz atividades tecnológicas externamente em áreas em que é tecnologicamente forte e em que o país de destino do investimento é fraco.

Nesse tipo de iniciativa, a atividade de pesquisa seria, nesse cenário, uma atividade marginal das subsidiárias e seu crescimento refletiria, em certa medida, o próprio crescimento da produção realizada externamente.

As principais motivações que levam as empresas a adotarem essa estratégia são: envolvimento das subsidiárias para produção e adaptação dos produtos ou processos às especificidades do país/região; abastecimento do mercado internacional via exportações e elevação da diferenciação de produto e grande competição por meio da qualidade.

As empresas que adotam esse tipo de estratégia são definidas como *market seeking*, empresas com filiais que buscam acesso ao mercado dos países hospedeiros.

Cenário 2

Estratégia de ampliação das capacidades tecnológicas (forte – forte): atividades tecnológicas desenvolvidas em áreas em que tanto a empresa quanto o país de destino são fortes.

Nesse segundo cenário, a empresa tem como característica desenvolver atividades tecnológicas em áreas em que tanto ela quanto o país de destino são fortes. Nesse caso, evidencia-se a existência de complementaridades importantes entre a empresa e o país hospedeiro do investimento. As principais motivações que levam as empresas a adotar essa estratégia são: busca por aprimoramentos tecnológicos, proximidade de renomadas universidades estrangeiras e laboratórios e infraestrutura científica local atrativa.

As empresas que adotam esse tipo de estratégia são denominadas como *efficiency seeking*: empresas que implantam filiais para buscar racionalizar a produção global e os ganhos derivados de economias de escopo e escala.

Cenário 3

Estratégia de busca tecnológica (fraco – forte): as atividades tecnológicas realizadas em áreas do conhecimento nas quais a multinacional tem poucas capacidades tecnológicas e onde o país de destino é forte. Nesse terceiro cenário, enquadram-se as empresas com filiais que realizam atividades tecnológicas em áreas do conhecimento nas quais a multinacional possui poucas capacidades e onde o país de destino é forte. As principais motivações que as levam a adotar a estratégia descrita são: aprendizado com centros de pesquisa, universidades e laboratórios estrangeiros; atração de talentos humanos competentes; realização de pesquisa em materiais ou produtos básicos; aprimoramentos tecnológicos; falta de acesso no país de origem a pessoal científico altamente qualificado; utilização de uma infraestrutura científica que o país possuiu e que lhe seja atrativa; e intenção de absorver conhecimento gerado em empresas concorrentes e em outras instituições estrangeiras, como as universidades.

Essas empresas são identificadas como *resource seeking*: empresas com filiais que buscam a aquisição de recursos específicos, fundamentados nas dotações tradicionais de fatores dos países receptores, e ganhos derivados de economias de escopo e escala.

Cenário 4

Outros motivos que não tecnológicos (fraco – fraco): tanto a empresa quanto o país são fracos nas áreas em que conduz suas atividades tecnológicas. O quarto cenário identifica empresas que instalam filiais fora de seu país de origem por razões não tecnológicas, mas estratégicas, comerciais, logísticas, entre outras. Nesse caso, tanto a empresa quanto o país são fracos nas áreas em que conduz suas atividades.

As principais motivações que levam as empresas a adotarem essa estratégia são: necessidade de reduzir ou compartilhar os custos (difusão tecnológica, barreiras tarifárias e não tarifárias); busca por recursos locais, com facilidade de acesso a capital, incentivos financeiros ou fiscais oferecidos pelo país hospedeiro; estratégia de internacionalização das empresas pela racionalização de atividades de PD&I ao redor do mundo, o que inclui mudança da estrutura organizacional da empresa, características específicas das subsidiárias e papel dela na corporação; competição internacional; descentralização da estrutura da empresa e posicionamento em mercados nos quais seus competidores já tenham estabelecido centros de pesquisa; vantagens locais; monitoramento de atividades inovativas estrangeiras; liberalização dos regimes de IDE; regulação; aquisições verticais de firmas estrangeiras, conduzindo atividades complementares de PD&I; e proteção adequada da propriedade intelectual no país hospedeiro.

Este último tipo de empresa é caracterizada como sendo *capability seeking*: empresas que possuem filiais que buscam a aquisição de ativos estratégicos que permitam fortalecer sua posição de mercado a longo prazo. O processo de decisão pelo investimento em PD&I começa com o despertar do interesse da empresa em fazer PD&I fora do seu país de origem. Essa fase é fortemente pautada por questões internas (estratégicas). Uma vez latente o interesse, inicia-se um processo de entendimento da oportunidade e exploração das possibilidades de localização. O processo de decisão normalmente se insere no fluxo de decisão de investimentos e considera critérios gerais e específicos da corporação.

Já a visibilidade de um país que dá a oportunidade das empresas fazerem PD&I em sua localidade exerce forte influência no processo de decisão das empresas. Um país que deseja atrair esforços de PD&I define quais são suas prioridades e conhece quais são os fatores de atratividade que possui. Com isso, o momento no qual esse esforço de atração torna-se mais relevante para influenciar a tomada de decisões é a fase em que a empresa explora o entendimento da oportunidade, visita os potenciais locais e interage com os atores do sistema local de inovação.

Outro fator importante é que os critérios para tomada de decisão da localização de um centro de PD&I variam em função do setor em que a empresa atua, do porte da empresa, do modelo de decisão de investimentos em vigor, da disponibilidade de recursos para investimento, entre outros. Ponto determinante para o sucesso do esforço de atração de PD&I é a capacidade de o país pres-

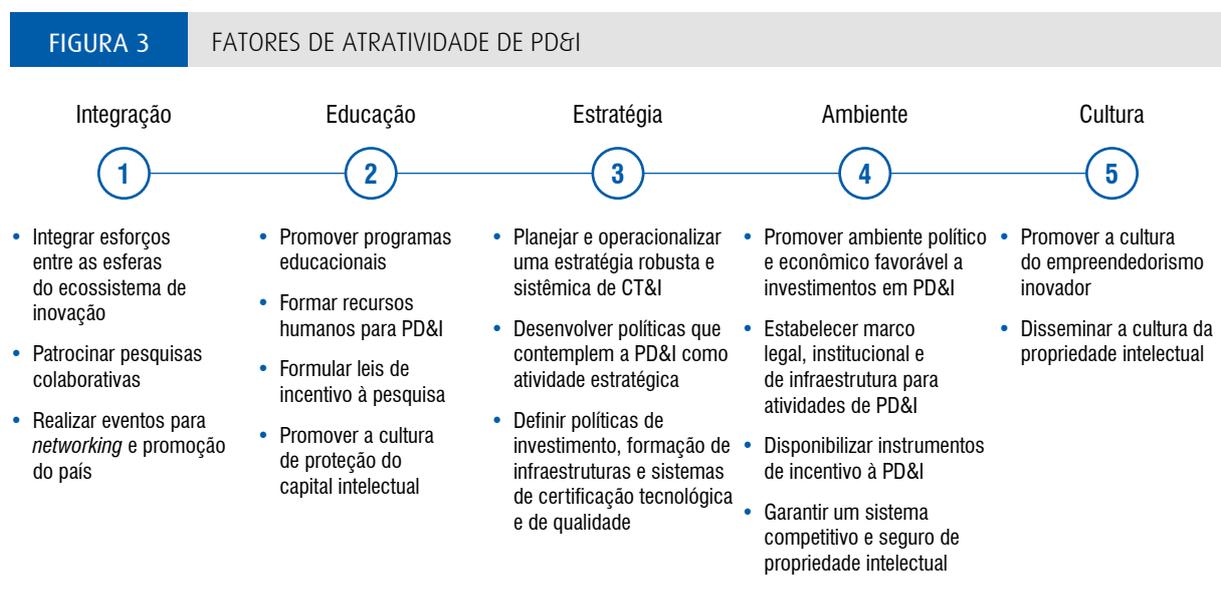
tar suporte à companhia no levantamento de informações e na disponibilização de incentivos para implementação do centro de PD&I, auxiliando, assim, não só a tomada de decisão da multinacional em investir no país, mas também o local e o tamanho do investimento, a vocação do centro e o seu modo de atuar, entre outras importantes decisões.

Os custos podem influenciar na decisão para implementação de esforços de PD&I, tendo em vista a construção do espaço, a aquisição do terreno ou da estrutura existente, o custo de mão de obra e os incentivos fiscais. A decisão também pode ser influenciada pela qualidade da pesquisa e pela atratividade do país, considerando o total do investimento a ser realizado, pela proximidade com ICT, infraestrutura para pesquisa disponível, qualificação do capital humano, riscos naturais e políticos, maturidade do sistema de propriedade intelectual, capacidade de atração de talentos e barreiras regulatórias e burocráticas.

Outro critério a ser analisado é a capacidade de alcançar os objetivos estratégicos, considerando o tamanho do mercado e sua taxa de crescimento, proximidade de fábricas, necessidade de lançamento de produtos, atuação da concorrência e localização de fornecedores.

5.3.2 Perspectivas do país

A partir de um estudo realizado pela consultoria Inventta sobre diversos casos pelo mundo, foi possível identificar os principais fatores de atratividade de PD&I para um país. Esses fatores foram analisados, priorizados e, posteriormente, validados com a indústria. A análise do caso de Minas Gerais e de vários artigos e estudos sobre o tema permitiu chegar a algumas conclusões que podem ser agrupadas em cinco categorias: integração, educação, governo, ambiente e cultura (figura 3).



A **integração** compreende o Estado como integrador de esforços entre os vários agentes envolvidos na concepção de PD&I, bem como no seu desdobramento e nas repercussões nas cadeias produtivas, na sua atuação na concepção de eventos, no patrocínio às pesquisas conjuntas entre instituições de ensino e pesquisa, no investimento de infraestrutura para sediar os centros de PD&I e na condução de esforços destinados à formação de recursos humanos para pesquisa em vários níveis.

Nesse aspecto, nota-se a falta de integração entre a geração de conhecimento e a aplicação de mercado das tecnologias. Para corrigir isso, é preciso estimular a aproximação entre a indústria interna e a produção tecnológica, por meio de mudanças institucionais que estimulem os *links* entre institutos de pesquisa e empresas; criar mecanismos que alinhem as pesquisas desenvolvidas nas ICT do país com as potencialidades do mercado, observando *pontos de intersecção* entre o interesse das empresas, das ICT e das redes de integração para conectar centros de PD&I e empresas, facilitando assim a interação entre as pessoas envolvidas do tripé mercado, tecnologia e produto; e gerar investimentos em mecanismos que permitam transbordar as competências técnico-científicas locais para a iniciativa privada.

Observa-se também deficiência geral na interação entre o Estado, as universidades e o setor privado e, além disso, a falta de clareza do papel de cada órgão de governo e das universidades.

Para efeito corretivo, o ideal seria disponibilizar canais de comunicação eficientes para os agentes – pesquisadores, empresas e Estado –, de forma a auxiliar a associação entre centros de pesquisa, empresas, universidades e órgãos governamentais com o objetivo de estimular o próprio PD&I, bem como as redes de integração; possibilitar a presença de institutos com competência e excelência em suas linhas de pesquisa, fator crucial na estratégia de localização dos investimentos em PD&I por facilitar a relação com a iniciativa privada; e criar institutos de tecnologia direcionados às demandas do mercado.

A **educação** também tem o Estado como principal ator, por seu papel de agente promotor de programas educacionais, além de legislar, coordenar, regular e promover o setor educacional, patrocinar esforços de pesquisa e formar recursos humanos em todos os níveis ensejados pela PD&I. Além disso, o Estado também participa da formulação de leis de incentivo à pesquisa e das garantias de proteção ao capital intelectual e conhecimentos gerados.

Nesses termos, o governo tem falhado em seu papel fundamental de formar e disponibilizar recursos humanos qualificados e em quantidade. É nítida a diferença do perfil dos ensinos público e privado, e o modelo de avaliação de pesquisa (indicadores) utilizado pelos órgãos públicos não é eficiente. Essas são características que estão no cerne dos problemas apontados no sistema público de investimento em PD&I e na aplicação de mercado das tecnologias.

Para corrigir os aspectos citados na educação, seria necessário criar e desenvolver competências técnico-científicas locais para inovação tecnológica e propiciar a integração dessas competências com os investimentos privados em centros de PD&I; estimular a criação de pós-graduações e cursos técnicos focados nas características produtivas locais (vocações) ou nos setores diagnosticados como estratégicos; contar com mão de obra qualificada, capacitada e mais barata, além de também estruturar os agentes envolvidos por meio de treinamento e promoção de sua integração; implementar um sistema nacional de inovação que favoreça as atividades inovativas; investir em educação de qualidade (alunos bem informados); atuar na criação de instituições e cursos focados nos setores que se deseja desenvolver; identificar perfil dos profissionais escassos e desenvolver planos de ensino e formação que atendam a esse perfil; e investir em educação de qualidade, formando alunos bem informados.

No âmbito da **estratégia**, cabe ao governo promover ações de políticas gerais que contemplem a PD&I como setores estratégicos e como fator de seu planejamento. São exemplos de destaque, as políticas de investimento, de formação de infraestruturas e os sistemas de certificação tecnológica e de qualidade, empreendidos e apoiados pelos governos em seus programas gerais de atuação.

O Estado, portanto, tem papel essencial no financiamento de P&D, tanto por meio do aporte de recursos quanto por meio de incentivos fiscais. Dessa forma, devem ser realizados investimentos em educação de qualidade, formando alunos bem informados, e deve-se desenvolver competências e tecnologias estratégicas que não são dominadas. Destaca-se a importância do investimento público na pesquisa básica.

É importante focar as ações do Estado (divulgação, formação de recursos humanos, fomento à PD&I etc.) em áreas estratégicas, como mineração, siderurgia, biotecnologia, agronegócios, tecnologia da informação, microeletrônica etc. Para isso, é preciso que o Estado esteja atuando como planejador, estruturador e gestor de um *Sistema de Inovação*, como é demonstrado pelas experiências de sucesso de outros países. É necessária a criação de políticas industriais e comerciais transparentes e específicas e de políticas de atração de investimentos estrangeiros, como, por exemplo, incentivos fiscais e leis trabalhistas mais flexíveis, além de ajuste estrutural na economia e nas políticas de desenvolvimento econômico, objetivando a expansão das indústrias intensivas em tecnologia e a melhoria de produtividade do sistema de manufatura.

A definição da propriedade intelectual, especialmente a propriedade das patentes resultantes de processos conjuntos de pesquisa, é decisiva para a atração de centros de pesquisas para o país e para a proteção adequada da propriedade intelectual. Nesse sentido, o modelo de algumas empresas pressupõe a prospecção de parcerias com centros de pesquisa e instituições de ensino do mundo inteiro, por meio das quais essas empresas podem financiar grande parte das pesquisas, desde que a propriedade intelectual seja da empresa.

Entende-se também a necessidade de haver um ambiente político e econômico favorável que contribua ao sucesso de iniciativas ligadas à captação e retenção de centros de pesquisa e desenvolvimento. A atuação do governo faz-se presente na promoção legal, institucional e na disponibilização de infraestrutura que termine por servir de elemento-base na condução de atividades de pesquisa e um atrativo adicional para que empresas venham a sediar nesses locais seus centros de PD&I.

No aspecto **ambiente**, nota-se que a realização de eventos dá maior visibilidade ao Estado e estimula o aprendizado nas empresas – assim como no próprio Estado –, contribuindo muito para instalação e atração de centros de PD&I. Minas Gerais tem muitos pontos de melhoria nesse quesito. A realização de eventos é importante para motivar as empresas na direção da inovação tecnológica e para atualizar todo o setor quanto às tendências e novidades. Por isso, é interessante incentivar a realização de encontros, feiras e eventos na área de tecnologia.

Existem mecanismos de cooperação internacional subutilizados. Alguns aspectos a serem analisados seriam: estabilidade política e macroeconômica, política de concorrência, localização geográfica, questões históricas e geopolíticas, especificidades culturais, vantagens locacionais e tamanho do mercado local.

Entende-se por **cultura** a junção de fatores históricos inerentes ao próprio ambiente social que favorecem a promoção de pesquisa e desenvolvimento. Por ser uma atividade imersa em questões socioculturais, a inovação tecnológica tende a receber alto grau de impacto de fatores como empreendedorismo, relacionamento com o setor privado, vocação empreendedora, entre outros.

Do ponto de vista da cultura, o Estado deve delegar e centralizar a responsabilidade da intermediação com potenciais investidores a uma instituição específica, que pode ser pública ou privada e que funcione como uma agência de inovação. Deve ser criada uma agência de promoção de investimentos (API) com o papel de atrair investimentos em geral (*welcoming policies*) e/ou tipos específicos de investimentos – como os investimentos em PD&I – e formar um arcabouço jurídico-legal que não apenas permita, mas também flexibilize as regras de integração entre empresas e universidades (ex.: Lei da Inovação brasileira). Além disso, seria conveniente incentivar que as empresas realizem parcerias em projetos de pesquisa e desenvolvimento, de forma que as vantagens produtivas locais criem “janelas de oportunidade” para entrada em novas trajetórias tecnológicas.

Propostas

Uma maior atratividade para esforços de PD&I resulta da boa performance nas diversas dimensões e aspectos que formam o ecossistema de inovação de um país. Nesse sentido, além das diversas ações propostas por outras agendas da MEI, fundamentais ao fortalecimento do ecossistema de inovação nacional, sugere-se que as seguintes ações sejam colocadas em prática:

- ✓ Estabelecer planejamento a longo prazo para sustentação das políticas de inovação que privilegiem a atração de centros de PD&I.

É importante fortalecer o papel do investimento estrangeiro privado em PD&I como alavanca de desenvolvimento para o país. Para isso, deve-se:

- ampliar a participação da iniciativa privada na elaboração e priorização das estratégias de inovação para o país.

Nesse âmbito, há duas estratégias posicionadas, uma no Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e outra no Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

Uma vez que o CNDI, do MDIC, prevê a participação do setor privado na sua estrutura, no Plano Brasil Maior, é estratégico que essa participação se torne mais ampla, incluindo empresas globais com atividades de P&D no país.

A outra estratégia está no CCT, com o Programa Nacional de Plataformas do Conhecimento que, após debates promovidos pela CNI, permitiu a participação das empresas executoras na gestão do programa e reconheceu o caráter fundamental das empresas para a inovação nacional.

A visão geral do Programa é de uma estrutura para resolução dos problemas no país, pois entende-se que os fatores locais, tais como segurança, educação, saúde, ambiente, são essenciais para atração de centros de P&D, mais representativos do que financiamentos, por exemplo. É nesse sentido que o Programa prevê que haja desenvolvimento.

- ampliar a divulgação internacional da estratégia de CT&I do país.

Quando se busca entender quais são as estratégias utilizadas por outros países, nos quais há uma iniciativa para inovação bem clara, imposta a um órgão governamental, ou a uma comissão privada de caráter funcional e

de reconhecimento nacional, vê-se que de forma geral, as estratégias de inovação no país são bem definidas, com apoio legal para essas, o que traz segurança a uma empresa que deseje investir no país. O Brasil tem a oportunidade de agir de forma mais proativa, promovendo informações relevantes que ajudam na tomada de decisão das organizações que vêem a oportunidade de realizar seus esforços de P,D&I no País.

- criar arcabouço legal que facilite o encadeamento das ações ao longo de décadas.
 - ✓ dar mais visibilidade e viabilizar uma maior participação da sociedade civil no processo de validação das estratégias de C&T e Desenvolvimento Industrial do País.

Para que haja consistência na efetividade dos esforços feitos para que as estratégias de C&T e desenvolvimento industrial estejam alinhadas, é necessário que haja garantias de duração de longo prazo para os mesmos.

Os planos de governo do país, geridos e estabelecidos em horizontes de temporais de curto prazo, têm limitações quanto a garantia o são capazes de garantir que os esforços iniciados em um governo sejam levados a diante e desenvolvidos no governo seguinte, o que inviabiliza as estratégias mesmo antes de serem traçadas. O que se vê, é que em democracias maduras, a sociedade civil, conhecedora dos seus direitos e poder político, exerce um papel importante de garantir consistência de políticas entre governos, e essa seria uma forma de viabilizar o esforço efetivo em alinhar as estratégias de C&T com o desenvolvimento industrial.

- Viabilizar a articulação entre as esferas federal, estadual e municipal para suporte à atração e implementação de esforços e centros de PD&I.

Colocar a Sala de Inovação em operação, com definição clara do modelo de governança e escopo de atuação. Para isso, sugere-se:

- ampliar o escopo e operacionalizar a Sala de Inovação no âmbito da Câmara de Inovação;

O escopo da Sala de Inovação tem o viés de reagir a demanda das organizações. Para que se alcance resultados mais relevantes, uma postura mais proativa é requerida. Até o momento, não há exemplos de situações em que a Sala se tenha feito funcional.

- definir o papel de estados e de municípios no âmbito das atividades de atração de PD&I; e

Uma melhor articulação entre as esferas Federal, Estadual e Municipal, foi um dos principais desafios levantados em entrevistas com empresas participantes da MEI. Essa articulação é essencial para facilitar o entendimento dos instrumentos de incentivos que uma companhia pode fazer uso ao decidir onde investir. As ações de atração de P&D serão mais eficazes se as esferas Estaduais e Municipais forem envolvidas. Estabelecer uma instância que facilite essa articulação é essencial para facilitar o processo de decisão e estabelecimento de novas organizações de PD&I no País.

- otimizar as estruturas existentes e criar rede de parceiros no exterior para atuar de forma proativa no processo de atração.

Sugere-se a criação ou nomeação de uma instância maior com caráter intragovernamental, assemelhada a uma Câmara de Inovação, ligada à Presidência da República, que atuaria na formulação, na implementação e na coordenação de políticas e atividades promotoras da inovação do país.

As principais frentes de atuação da Câmara de Estímulo à Inovação seriam: 1) planejamento transversal a longo prazo; 2) promoção da infraestrutura para inovação; (3) definição do marco legal para incentivo à inovação; 4) promoção da competência da C&T nacional; e 5) atração de investimentos estrangeiros em inovação.

- Promover a reputação do sistema de propriedade intelectual do país.

A MEI tem uma agenda específica para defender o fortalecimento do sistema de Propriedade Intelectual do Brasil, na qual se destacam algumas ações:

- a) Estabelecer uma política pragmática de PI que assegure ampla segurança jurídica ao esforço de P&D das empresas nacionais, no Brasil e no mundo, ao IDE e às negociações entre os atores que produzem conhecimento.
- b) Agilizar a concessão ou declarar a admissibilidade da PI para as empresas usufruírem incentivos e/ou autorizações associados a esses direitos patentários.
- c) Promoção da melhoria operacional do INPI.
- d) Estimular o conhecimento e o aproveitamento econômico da Biodiversidade.

É necessária a modernização do marco legal para proteção efetiva dos segredos de negócios (*trade secrets*). Para isso, deve-se:

- ✓ explicitar na legislação de propriedade industrial os aspectos específicos relativos ao segredo de negócios, de forma a oferecer maior clareza e segurança às organizações na decisão de utilizar o segredo de negócio como ferramenta de apropriação de valor.
- Valorizar os centros de PD&I no ecossistema nacional de inovação e fortalecer o modelo de relação universidade-empresa.

O país deve promover mudanças na legislação de forma a melhor reconhecer o papel do PD&I privado no ecossistema nacional de inovação. Para isso, é necessário:

- ✓ revisar o Marco Legal da Inovação no Brasil, de forma a permitir maior participação de centros de PD&I privados (com fins lucrativos) nos instrumentos de incentivos existentes.

De uma maneira geral, os instrumentos de fomento existentes não reconhecem ou valorizam o esforço privado de P&D no ecossistema nacional de inovação, a medida em que os excluem da possibilidade de se submeterem a serem usuários de tais instrumentos.

Além disso, é também importante que se fortaleça a complementariedade entre ICTs públicos e o centros de pesquisa privados. Para que isso seja possível:

- ✓ alterar o marco legal, de forma a permitir, no âmbito das universidades públicas, o estabelecimento de estruturas de gestão público-privadas de transferência das tecnologias;
- ✓ assegurar condições para o desenvolvimento e a operação dos Núcleos de Inovação Tecnológicas – NITs das ICT públicas:

A Lei de Inovação estabeleceu a obrigatoriedade das ICTs estruturarem os seus núcleos de inovação tecnológica (NITs) e muitos desses sofrem na carência de recursos financeiros e humanos para o desempenho do seu papel. Algumas vezes, o perfil das pessoas que conduzem suas atividades é acadêmico e por vezes conflitando com a velocidade e eficácia que os processos e decisões de mercado exigem. A possibilidade de se criar uma estrutura público-privada para desempenho do papel do NIT poderia minimizar essas diferenças.

- ✓ Fomentar a criação de um banco aberto de boas práticas de transferência de tecnologia para acesso dos NITs
- Os NITs mais desenvolvidos já conseguiram estabelecer boas práticas que mitigam os principais desafios e obstáculos apontados pela iniciativa privada na relação universidade-empresa. Uma disseminação dessas boas práticas tanto entre NITs quanto entre empresas ajudaria a encurtar as distâncias e promover uma maior colaboração entre a ciência e o mercado.
 - ✓ criar instrumentos que garantam que as universidades públicas possam atuar em parceria com os centros de PD&I, de modo que seus professores possam trabalhar em pesquisa aplicada, facilitando a troca de experiências entre as diferentes universidades e os centros de PD&I.
- Garantir maior competitividade em custos para PD&I no país.

Deve-se tornar mais ágeis os processos de importação de insumos e equipamentos para PD&I. Para isso, é necessário:

- ✓ criar um canal e processos mais ágeis para importação de equipamentos e insumos destinados às atividades de PD&I (ex.: modelo linha azul⁴⁵ expandido ou CNPq Expresso); e
- ✓ desburocratizar e conceder isenção à importação de equipamentos não homologados no Brasil (ex.: painel solar) para fins de pesquisa e desenvolvimento ou para prototipagem ou teste.

Também é necessário rever os incentivos, de forma a recolocar o Brasil em posição competitiva em relação aos custos para realização de PD&I. Para isso, deve-se:

- ✓ propor legislação específica para isentar de impostos a aquisição/importação de máquinas, insumos e peças de reposição de equipamentos destinados à PD&I.

⁴⁵ Regime aduaneiro mais rápido e simplificado da Receita Federal. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/aduana/linhaazul/orientgerais.htm>>. Acesso em: 27/10.

Referências

AUDY, J.; MOSCHETTA, R. A.; FRANCO, P. Modelo de atração de empresas focado na pesquisa e na pós-graduação: o caso do Tecnopuc. In: HAUSER, Ghissia; ZEN, Aurora Carnerio. (Org.). *Tecnópolis: o desafio da sinergia*. 1. ed. Porto Alegre: Nova Prova, 2005. Volume 1.

AGÊNCIA FRANCESA DE INVESTIMENTOS. *Diga oi à França*. Disponível em: <<http://www.invest-in-france.org/pt>>. Acesso em: 7 jan. 2013.

BELGIAN SCIENCE POLICY. *Foreign direct investment in business R&D in Belgium in comparison with other EU Member States: statistical overview and policy making*. 2009. Disponível em: <http://www.belspo.be/belspo/organisation/publ/pub_ostc/ind/ind10_en.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2013.

CRUZ, C. H. de B.; CHAIMOVICH, H. *Relatório Unesco sobre Ciência 2010*. Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, 2010.

CHINA BUSINESS SOLUTION. *Doing R&D in China*. 2007. Disponível em: <http://www.china-businessolutions.com/dbimg/doing_rd_in_china.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2013.

CHATZIDELIS. *India's policies to attract FDI in R&D*. Disponível em: <<http://www.global-innovation.net/projects/grd/india/policies/index.html>>. Acesso em: 7 jan. 2013.

CONACYT. Disponível em: www.conacyt.mx/. Acesso em: 7 jan. 2013.

CZECHINVEST. *Skills and R&D in the Czech Republic*. Disponível em: <<http://www.czechinvest.org/data/files/fs-12-skills-in-the-czech-republic-76-en.pdf>>. Acesso em: 7 jan. 2013.

DE NEGRI, F.; LAPLANE, M. (2009). *Fatores locacionais e o investimento estrangeiro em PD&I: evidências para o Brasil, Argentina e México*. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – ANPEC, Foz do Iguaçu, 2009.

DESENVOLVE SP Disponível em: http://desenvolvesp.com.br/portal.php/sp_inova. Acesso em: 7 jan. 2013.

ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT. 2007. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/reporterbbc/story/2007/05/printable/070515_brasilinovacaopu.shtml>. Acesso em: 7 jan. 2013.

EDB SINGAPORE. Disponível em: <http://www.edb.gov.sg/>. Acesso em: 4 abr. 2013.

FINEP. Inova Brasil. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=programas_inovabrasil>. Acesso em: 7 jan. 2013.

GAMEIRO, M.; GAMEIRO, A. Globalização da PD&I: impacto nos países em desenvolvimento. In: XLIV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 2006, Fortaleza. *Anais... XLIV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural*.

GOMES, R.; CONSONI, F. L.; GALINA, S. PD&I em filiais de empresas multinacionais instaladas no Brasil. *Pretexto*, Belo Horizonte, v. 11, p. 23-40, 2010.

GOMES, R.; CORREA, A.; GALINA, S.; CONSONI, F.; QUEIROZ, S. *Fatores de atração de atividades de pesquisa e desenvolvimento (PD&I): um survey das filiais de empresas multinacionais instaladas no Brasil*. In: XXXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, Anpec, 2010, Salvador.

GUIMÓN, J. (2008). *Government strategies to attract R&D-intensive FDI*. In: OECD GLOBAL FORUM ON INTERNATIONAL INVESTMENT, Session 2.1.: International Investment in Innovation.

HOLLANDERS, H.; SOETE, L. *O crescente papel do conhecimento na economia global*. Relatório Unesco sobre Ciência 2010. Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura, 2010.

IDA IRELAND. Disponível em: www.idaireland.com. Acesso em: 7 jan. 2013.

INSTITUTO INOVAÇÃO. Estudo para Atração e Retenção de Centros de PD&I para Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

INVEST IN SPAIN. Disponível em: <<http://www.investinspain.org/invest/es/index.html>>. Acesso em: 7 jan. 2013.

INNOVA CHILE. Disponível em: <<http://www.corfo.cl/>>. Acesso em: 7 jan. 2013.

IPEADATA. Ipeadata, Banco Central do Brasil, Boletim, Seção Balanço de Pagamentos (BCB Boletim/BP) – BPN_FINIDE.

LEMI, A. Internationalization of R&D: industry-level analysis of United States transnational corporations' affiliates in developing and developed countries. In: *Transnational Corporations, United Nations*, v. 19, n. 1, Abril 2010.

MACEDO, M.; PINHEIRO, E. Encontro Internacional de Atração de Investimento Direto Externo: Documento setorial – Fármacos. Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe.

MCKINSEY & COMPANY. *R&D strategies in emerging economies*. EUA: McKinsey Global Survey results, 2011.

MCTI. *Programa TI Maior*. Disponível em: <<http://timaior.mcti.gov.br/>>. Acesso em: 7 jan. 2013.

NATIONAL SCIENCE INDICATORS (NSI) da Thomson Reuters Scientific Inc., Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

OCED. Manual de Frescati. *Propostas e práticas exemplares para inquéritos sobre investigação e desenvolvimento experimental*. Coimbra, Portugal, 2007.

_____. *Business R&D*. In: OCDE Science, Technology and Industry Scoreboard 2011, OCDE Publishing.

_____. *Tax incentives for business R&D*. In: OCDE Science, Technology and Industry Scoreboard 2011, OCDE Publishing.

_____. *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2012*. Disponível em: <<http://www.oecd.org/russia/sti-outlook-2012-russian-federation.pdf>>. Acesso em: 7 jan. 2013.

PROMEXICO. *ProMexico Inversión y Comercio*. Disponível em: <http://www.promexico.gob.mx/es_es/promexico/Empresario_Extranjero>. Acesso em: 7 abr. 2013.

QUEIROZ, S. *Globalização da P&D: oportunidades para o Brasil*. Parcerias Estratégicas, Brasília, v. 20, 2005.

_____. Obstáculos ao investimento em PD&I de empresas estrangeiras no Brasil. *Revista USP*, São Paulo, n. 89, p. 244-255, mar./maio 2011.

RESEARCH IN GERMANY. Disponível em: <<http://www.research-in-germany.de/dachportal/en.html>>. Acesso em: 7 jan. 2013.

SCOTISH ENTERPRISE. *Scottish Enterprise Business Plan 2012-15*. Disponível em: <<http://www.scottishenterprise.com/~media/SE/Resources/Documents/ABC/Business%20Plan%202012/Scottish%20Enterprise%20Business%20Plan%202012.pdf>>. Acesso em: 7 jan. 2013.

SENNES, Ricardo Ubiraci. *Innovation in Brazil: Public Policies and Business Strategies*. Washington: Woodrow Wilson Center for Scholars, 2009.

SIMI – Sistema Mineiro de Inovação (2010). *Inove em Minas*. Disponível em: <http://inventta.net/wp-content/uploads/2010/07/26020100412-Inove_em_Minas.pdf>. Acesso em: 7 jan. 2013.

SPRING, Singapore. Disponível em: <<http://www.spring.gov.sg/Pages/homepage.aspx>>. Acesso em: 7 jan. 2013.

TEIRLINCK, P. Foreign direct investment in business R&D in Belgium in comparison with other EU Member States: statistical overview and policy making. In: *R&D and innovation in Belgium*. Research Series. Belgian Science Policy, Brussels, Belgium, 2009.

UNCTAD. *Transnational corporations and internalization of R&D*. World Investment Report. Geneva: United Nations, 2005.

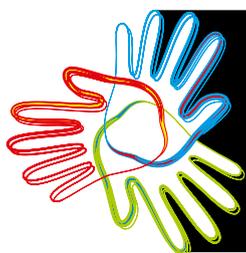
_____. *World Investment Report 2012: Towards a new generation of investment policies*. United Nations Commission for Trade and Development, Geneva, 2012.

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE. Disponível em: <<http://www.cam.ac.uk/>>. Acesso em: 5 mar. 2013.

WOODROW WILSON CENTER FOR SCHOLARS. *International Strategy for Innovation: A study of seven countries and Brazil*. Brazil Institute Special Report, 2008.

WORLD ECONOMIC FORUM. *The Global Competitiveness Report 2012-2013*. Geneva, 2012.

ZANATTA, M. *Políticas brasileiras de incentivo à inovação e atração de investimento direto estrangeiro em pesquisa & desenvolvimento*. Campinas, SP: [s.n.], 2006.



FORTALECIMENTO DAS ENGENHARIAS

Introdução

Grandes mudanças são necessárias no ensino das engenharias para que o Brasil se torne um país mais produtivo e inovador. Em especial, dispor de mais e melhores engenheiros e tecnólogos é vital para a indústria. Sua capacidade de se tornar mais competitiva na economia global, revertendo o longo ciclo de perda de participação no PIB, dependerá, cada vez mais, da mudança de uma incômoda e bastante conhecida realidade: a de que os pesquisadores brasileiros trabalham, na grande maioria, em instituições acadêmicas, em vez de nas empresas, especialmente aquelas do setor industrial. Embora o teor de inovação de uma companhia dependa não só de engenheiros, mas de designers, projetistas, analistas, desenvolvedores e de toda a sua força de trabalho, os primeiros são aqueles que dão funcionalidade a protótipos e produtos, tornando-os aptos à produção seriada e de massa.

O primeiro grande desafio do país é o da **quantidade de profissionais**. O Brasil forma em engenharia somente cerca de 5% de todos os seus alunos de graduação superior. Isso é menos que duas vezes a quantidade média de engenheiros formados nos países da OCDE, com 12% do total de alunos, e quatro vezes menos do que na Coreia do Sul, com 23%. A taxa de evasão

dos cursos de engenharia, que nas faculdades particulares supera 20% dos matriculados, é um agravante dessa baixa disponibilidade de engenheiros.

A ausência de uma sólida formação escolar básica e a pouca motivação decorrente de currículos ultrapassados nos cursos de engenharia estão entre os fatores apontados como responsáveis pela elevada taxa de evasão. Formar em quantidade, porém, não é o bastante. O segundo grande desafio do país é o da **qualidade dos profissionais**. As mesmas deficiências de educação no ensino fundamental e médio, que afetam a formação em todas as áreas e levam o país a apresentar índices de proficiência muito baixos nos testes internacionais do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), também afetam fortemente os alunos dos cursos de engenharia. Além desse problema estrutural, há também um debate no mundo todo sobre a formação profissional de engenheiros. Com o rápido avanço e interconexão das tecnologias, a pergunta que se faz, e não apenas no Brasil, é que tipo de engenheiro deve sair das escolas – com que combinação de conhecimento teórico e prático, com que flexibilidade, diversidade linguística e disciplina para o trabalho em equipe?

É cada vez mais forte a compreensão de que as faculdades de engenharia devem formar profissionais com capacidade de inovação. Esses engenheiros precisam ter habilidades pessoais que transcendem a formação objetiva e quantitativa dos cursos tradicionais. Nos estudantes, devem ser estimulados o desenvolvimento de liderança e o trabalho em equipe, o empreendedorismo, o conhecimento geral de áreas não científicas. Esses são atributos que vêm se mostrando cada vez mais importantes para a formação moderna do engenheiro empreendedor e inovador. A tendência mundial é a de formar, na graduação, profissionais mais generalistas, deixando para a pós-graduação, *lato* ou *stricto sensu*, o aprofundamento em especialidades.

A formação em quantidade e qualidade suficientes requer esforços no sentido de se **ventilar o ambiente acadêmico**. Em primeiro lugar, há que se cuidar da internacionalização das escolas brasileiras de engenharia. Torná-las mais abertas ao mundo propicia o aumento da cooperação em projetos de pesquisa internacionais; eleva seu grau de eficiência; gera parâmetros novos para avaliar a qualidade do conjunto e cria a necessidade de constante evolução. A receita, para tanto, é conhecida: atração de talentos internacionais; introdução de novos cursos e capacitações em línguas estrangeiras, particularmente na língua inglesa; oferta de incentivos, com a adoção de remuneração flexível e competitiva aos professores, além da aproximação entre o ensino acadêmico e o ambiente produtivo das empresas.

O envio de estudantes ao exterior nos diversos níveis de formação, como já vem ocorrendo no programa Ciência sem Fronteiras, também traz importantes contribuições ao país. Além dos ganhos de conhecimento profissional específico, isso propicia uma exposição dos estudantes a novas culturas e estabelece vínculos profissionais internacionais.

A pós-graduação *stricto sensu* tem, no Brasil, um caráter extremamente acadêmico, com pouca prática ligada às atividades profissionais nas empresas. A sequência obrigatória de se fazer graduação, mestrado acadêmico e doutorado, sem que uma atividade profissional seja exercida pelo engenheiro, faz que os doutores em engenharia tenham um viés científico e não tecnológico. Com isso, apresentam dificuldades para se adaptar ao processo produtivo das companhias. No Brasil, cerca de 95% dos doutores encontram-se nas universidades e somente 1,7% nas empresas. Nos Estados Unidos, mais de 60% dos doutores formados em engenharia estão nas empresas.

Além de corrigir essa distorção, é necessário ampliar a formação de pós-graduados. Nos EUA, os diplomados com doutorado em engenharia são 14%, ante 24% em ciências; na Coreia do Sul, são 26% e 12%, respectivamente, enquanto no Brasil apenas 11% do total de doutores vêm das engenharias e 10% das ciências. Em termos relativos, o Brasil possui menos doutorandos em Ciências, Informática e Engenharia do que a maior parte dos países da OCDE.

A qualificação e a experiência profissional devem ser priorizadas na contratação do corpo docente nas escolas de engenharia, de modo a valorizar a experiência prática industrial. Os profissionais brasileiros possuem muitas titulações, mas pouca ou nenhuma experiência profissional no mercado de trabalho. Isso pode prejudicar, em maior ou menor grau, o próprio ensino de engenharia, por dificultar a tão necessária conexão entre a teoria e a prática.

Mestres e doutores engenheiros não estão levando ao setor produtivo os seus conhecimentos, na escala e na qualidade necessárias. Falta também um sistema diversificado de formação de engenheiros que atenda às diferentes missões em setores produtivos e regiões sociogeográficas. É desejável que o país tenha um sistema adaptável às suas características regionais e aos diferentes estágios de desenvolvimento da produção de bens e serviços.

A boa notícia da década passada é que houve forte aumento no interesse pela formação em engenharia, com uma considerável elevação no número de matrículas. Ainda assim, persistem os problemas de evasão e de baixa qualidade de muitos cursos. Isso requer a adoção de um vigoroso programa de incentivo à modernização dos cursos de engenharia no Brasil, fundamentados em avaliações e propostas de especialistas nacionais e internacionais. Os resultados dos cursos e a qualidade dos profissionais devem ser monitorados e avaliados. Esse acompanhamento deve ser feito por instituições de ensino, seus financiadores, indústrias e por toda a sociedade, de forma a aprimorar continuamente o sistema das engenharias no Brasil.

6.1 O Brasil e o mundo

Os engenheiros são uma categoria muito importante da mão de obra de um país. A existência de engenheiros e cientistas operantes no mundo real da produção está intimamente associada à inovação, à geração e à absorção de novas tecnologias, pesquisa e desenvolvimento e produção de patentes industriais. Estima-se que, para cada milhão de dólares em novos investimentos nos países desenvolvidos, haja a necessidade de um novo engenheiro atuante.

Produção tecnológica e científica – no contexto da criação de novas tecnologias, assim como na produção de artigos científicos, a engenharia brasileira situa-se em posição inferior à dos demais países dos Brics (Rússia, Índia, China e África do Sul), ao contrário da área de Medicina, em que o país só perde para a China. Com a baixa interação entre universidades e empresas, não se pode esperar que seja alta a geração de patentes; da mesma forma que, sem propriedades intelectuais, torna-se previsível a pouca penetração da indústria brasileira no mercado internacional competitivo de tecnologia. Estudo do Banco Mundial (*High Technology Exports*, 2012) mostra que o Brasil ficou situado na 26ª colocação entre os exportadores de produtos de alta tecnologia, em 2012.

As empresas brasileiras que inovam e diferenciam seus produtos representavam, em 2010, apenas 1,7% da indústria, mas eram responsáveis por 25,9% do faturamento industrial e por 13,2% da geração de emprego. *Commodities* primárias representavam, na mesma época, 40% do total das exportações brasileiras (DE NEGRI; SALERNO, 2005; TIRONI). Produtos de baixa intensidade tecnológica eram 18% da nossa pauta de exportações e os de média e alta tecnologia, pouco mais de 30%. No mundo, 60% dos produtos exportados são de média e alta intensidade tecnológica e a participação de *commodities* nas exportações é de 13%. Diante desse cenário, há intenso debate na sociedade sobre o lugar das engenharias. Temos ou não engenheiros suficientes para manter nosso crescimento? Sua escassez (chamada de “apagão da engenharia”) pode ser um entrave ao progresso nacional? Esse apagão foi anunciado no momento em que o Brasil crescia a 7% ao ano e o número de concluintes nos cursos de engenharia estava, praticamente, estacionário, entretanto, como houve, nos últimos três anos uma freada no crescimento econômico, voltou-se a especular se há mesmo carência de engenheiros. Para se ter uma visão mais apurada do mercado de trabalho, é preciso considerar que muitos engenheiros trabalham de forma independente e escolhem ter as próprias empresas ou serem autônomos. Havia, em 2009, 244 mil engenheiros com carteira assinada, 80 mil em regime de conta própria e cerca de 100 mil em outras atividades ligadas diretamente à profissão, perfazendo um total de 422 mil pessoas, de acordo com estudo do Sindicato dos Engenheiros do Paraná (Senge).

Contingente profissional – cabe comparar esse contingente de pessoal com o dos EUA e dos países da OCDE. No primeiro caso, há aproximadamente 8,7 engenheiros por mil habitantes; na OCDE, há em média 11 engenheiros por mil habitantes, ao passo que no Brasil⁴⁶, a relação é de 2 engenheiros por mil habitantes. Ainda no caso europeu, um relatório da Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) aponta uma ocorrência de profissionais mais de duas vezes maior, ou seja, de 25,9 engenheiros por mil habitantes. A tabela abaixo confirma a disparidade entre os países em termos do fluxo de engenheiros formados nos últimos dez anos, conforme a classificação da OCDE de grande engenharia, manufatura e construção. Assim, enquanto a Europa possui mais engenheiros no mercado de trabalho e também forma mais engenheiros por mil habitantes do que os EUA, o Brasil apresenta-se fortemente inferiorizado em relação a ambos, nos dois quesitos.

TABELA 1

ENGENHEIROS FORMADOS EM 10 ANOS NA OCDE E NO BRASIL, POR MIL HABITANTES

Média dos países europeus (Conceito OCDE)	7,55
EUA	4,42
Brasil – Engenharia	1,49
Brasil – Engenharia, Construção e Produção (Conceito OCDE)	2,10

Fonte: elaboração própria.

Salários – embora em valores absolutos, convertidos em dólares, os salários dos engenheiros brasileiros estejam abaixo dos de seus pares na OCDE, eles são competitivos internacionalmente, haja vista a realidade brasileira. Observa-se, na tabela 3, que o salário médio do engenheiro brasileiro (convertido a R\$ 2,3 por dólar), mesmo sendo inferior ao da média dos países analisados, principalmente EUA e Europa, é o que apresenta maior correlação com a renda *per capita* nacional entre todos os países da amostra, com exceção da China, e pode ser considerado bom para as condições do Brasil.

⁴⁶Dados do *National Science Foundation, Science and Technology Indicators* (2014) e Sindicato dos Engenheiros (Senge).

TABELA 2 SALÁRIO DOS ENGENHEIROS EM PAÍSES SELECIONADOS

País	Salário mensal moeda do país	Câmbio \$	Salário mensal \$	Salário anual \$	Salário mensal em PPP	Salário anual PPP	PPP per capita \$	Renda per capita \$	Salário /renda per capita
EUA	7383	1,000	7.383	88.596	7.383	88.596	46.548	46.548	1,90
Reino Unido	3605	1,680	6.056	72.677	5.381	64.567	35.299	39.572	1,83
França	4029	1,365	5.500	65.995	4.631	55.572	34.395	40.792	1,62
Alemanha	3882	1,365	5.299	63.587	4.793	57.511	37.661	41.676	1,53
Coreia	5576700	0,001	5.471	65.649	6.770	81.244	28.829	23.294	2,82
Japão	347778	0,010	3.392	40.703	3.256	39.076	35.237	36.625	1,11
China	28037	0,160	4.486	53.831	7.080	84.961	7.554	4.791	11,25
Chile	2090000	0,002	3.762	45.144	5.196	62.357	17.312	12.532	3,60
México	31010	0,077	2.388	28.653	3.910	46.926	15.195	9.274	3,09
Austrália	8023	0,933	7.485	89.826	5.244	62.925	40.801	58.241	1,54
Brasil	8999	0,445	4.005	48.055	5.732	68.782	12.537	8.794	5,49

PPP = *Purchase Power Parity* (paridade do poder de compra). Dados de salários retirados do site Salary Explorer – são salários médios aproximados.

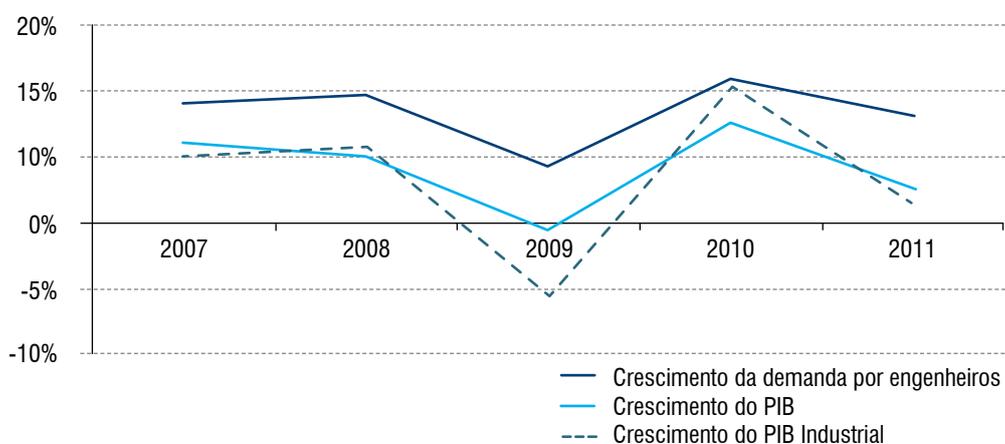
Fonte: elaboração própria.

Frente a esses dados, questões salariais decorrentes de uma suposta baixa remuneração não justificam a carência desses profissionais no Brasil. Ao contrário, é a carência de engenheiros que sugere haver uma pressão para cima do valor do salário médio, comparativamente a outras profissões. Há uma percepção entre os empresários de que existe, sim, escassez de engenheiros em diversos setores, principalmente na indústria. Isso poderia colocar em xeque a sustentabilidade do crescimento econômico a longo prazo, uma vez que a abundância e a qualidade do capital humano são requisitos para a inovação e a competitividade em todos os setores da economia.

Entre 2006 e 2011, o PIB brasileiro cresceu a uma taxa média anual de cerca de 4,3%. Nesse período, para cada 1% de crescimento, a demanda por engenheiros aumentou em média 2%. Comparando com o PIB industrial, essa relação é ainda maior, 2,4%, conforme se pode observar no gráfico a seguir.

GRÁFICO 1

VARIÇÃO PERCENTUAL DA DEMANDA POR ENGENHEIROS E DO PIB



Fonte: elaboração própria.

Deve-se relevar todas essas comparações, haja vista as dificuldades de se encontrar uma nomenclatura comum. Nada na engenharia mundial é universalmente igual. A duração dos cursos, por exemplo, é uma fonte de disparidades. No Brasil, a formação leva cinco anos; nos EUA, quatro, e na Europa, três anos, desde a implantação do Processo de Bolonha na maioria das universidades. A redução do tempo de formação no Reino Unido é compensada pela maior duração do ensino médio, que é de quatro anos.

As nomenclaturas também são um complicador. A OCDE, por exemplo, adota o conceito de grande área, envolvendo “Engenharia, Produção e Construção”, a qual inclui agrônomos, tecnólogos e arquitetos. Já, nos EUA, a classificação é outra, sendo a engenharia associada ao conjunto STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). No Brasil, por sua vez, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep) adota a nomenclatura de grande área da OCDE, ainda que seja possível isolar os dados de formação exclusivos da engenharia, o que não acontece na Europa.

Demanda e formação – para evitar o que se chamou de “apagão de engenheiros”, o MEC, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), a CNI e outros segmentos da sociedade mobilizaram-se. Ao passo que a economia crescia mais fortemente, medidas de incentivo combinadas à divulgação ampla do tema produziram resultados rapidamente. Jovens passaram a manifestar brusco interesse pelos cursos de engenharia, motivados por melhores perspectivas de carreira e salários crescentes, e as instituições educacionais, principalmente privadas, apressaram-se para criar novos cursos de engenharia. Em três anos, de 2009 a 2012, o número de ingressantes em engenharia dobrou e o de concluintes, que naturalmente apresenta um tempo de reação defasado da demanda, aumentou 40%.

A tabela 3 traz o quadro do crescimento das engenharias e do ensino superior brasileiro e o dos demais cursos para o período 2009-2012.

TABELA 3 CRESCIMENTO DAS ENGENHARIAS NO BRASIL*

Engenharia	2009	2012	Crescimento	Crescimento Brasil excluída engenharia
Matrículas	423 mil	704 mil	66,43%	11,23%
Concluintes	38 mil	54 mil	42,11%	4,18%
Ingressantes	150 mil	293 mil	95,33%	20,64%
Cursos	2.002	2.800	39,86%	8,10%

*Com base nos Censos do Ensino Superior do Inep – MEC; 2012 é o último Censo publicado.

Dados relativos ao período de 2001 a 2012 mostram que a área está em acentuada expansão. Estima-se que, em 2016, haverá a graduação de 90 mil engenheiros por ano, o que será um número três vezes maior do que o da década passada, quando se formavam em média 30 mil engenheiros por ano. Como o crescimento econômico voltou a cair nos três primeiros anos desta década, alguns temem que agora o país venha a ter, nos próximos anos, mais engenheiros do que o mercado poderá absorver.

Embora possam ocorrer desajustes a curto prazo entre oferta e demanda que impliquem aparente excesso de engenheiros, a longo prazo, dificilmente o Brasil vai conseguir se desenvolver sem elevar significativamente a oferta de engenheiros. A certeza vem do fato de que o número de engenheiros ainda é baixo, se comparado com países de PIB equivalentes ao brasileiro ou se a comparação for pelo número de engenheiros em relação à população. Com PIB semelhante ao brasileiro em valores absolutos, o Reino Unido dispõe de 50% a mais de engenheiros do que o Brasil e, em dez anos, formou quatro vezes mais engenheiros do que nosso país.

Perfil e qualidade – estudo feito pela CNI⁴⁷ aponta que, em geral, há um déficit na qualidade dos engenheiros formados no Brasil. As principais habilidades que se espera dos engenheiros recém-formados são aquelas que mais podem contribuir com a inovação nas empresas: capacidade de trabalhar em equipe e de absorver novos conhecimentos de forma autônoma; pleno domínio de conceitos como qualidade total e preservação ambiental; aptidão para identificar problemas e desenvolver soluções originais e criativas; percepção do que acontece no mercado de sua empresa; conhecimento de aspectos legais e normativos; entendimento de fenômenos em áreas básicas; capacidade de conhecer e operar sistemas complexos; espírito investigativo e capacidade de desenvolvimento tecnológico; domínio de línguas estrangeiras.

⁴⁷O estudo envolve pesquisa qualitativa sobre o mercado de trabalho com profissionais de Engenharia e acadêmicos (35 entrevistas) e uma pesquisa quantitativa composta por 1.155 entrevistas com estudantes dos cursos de Engenharia (DA MATA, [s.d.]).

Ao tomar como simples parâmetro as dificuldades de seleção de candidatos no programa Ciência sem Fronteiras, pela carência do domínio da língua inglesa, pode-se observar as lacunas de formação dos estudantes brasileiros, em geral, e dos optantes por engenharia, em especial.

6.2 Formação para o século XXI

Estudo da Unesco⁴⁸ do final do século passado já havia mostrado que o profissional capaz de atender aos desafios do século XXI deveria ser dotado daquelas habilidades apontadas no estudo da CNI. Assumir responsabilidades e tornar-se empreendedor é tema recorrente nesses estudos. Ocorre, porém, que o desenvolvimento dessas características pressupõe modernidade curricular e empenho de professores e alunos com respeito à incorporação de novas atividades fora do conjunto dos chamados *hard-skills*, que tratam dos requisitos ocupacionais ao exercício de determinada profissão. Trata-se, no caso de engenharia, de ir além do currículo de disciplinas técnicas e científicas, incorporando os chamados *soft-skills*, mais ligados à capacidade de comunicação, atitude e relacionamento interpessoal.

A formação do engenheiro para o século XXI tem sido tema de muitos trabalhos acadêmicos, seminários e ações. Eles discutem as novas responsabilidades dos engenheiros tanto diante da sociedade quanto diante da necessidade de adaptação do novo profissional às transformações agudas da tecnologia, às novas responsabilidades da profissão e à globalização. Há grande concordância quanto ao fato de que a próxima geração de engenheiros terá de desenvolver a inovação pela integração, sendo, por isso, necessário incluir, em sua formação, questões acerca do domínio de sistemas complexos, sustentabilidade, micro e nanossistemas, megassistemas e sistemas vivos.

Esse novo engenheiro deverá, ainda, ser capaz de projetar e desenvolver produtos; criar, operar e manter sistemas complexos; entender as bases científicas de um dado produto ou processo, além de compreender os contextos econômicos, industriais, sociais, políticos e globais da engenharia. Deve participar de projetos de pesquisa e atualizar-se permanentemente. Precisar saber liderar equipes e planejar estrategicamente, incorporando todos esses requisitos em projetos viáveis. Na base de sua atitude profissional, deve estar à disposição para conhecer o setor produtivo ainda como estudante e, havendo vocação, empreender o próprio negócio. Há no mundo uma experimentação com respeito a esses novos modelos, como se pode observar nos exemplos do Olin College, da New Engineering University, entre outros.

⁴⁸ Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI: Visão e Ação – 1998, produzida pela Conferência Mundial sobre Educação Superior, Unesco, Paris.

De todo modo, assim como acontece em momentos de grandes mudanças, o desafio maior é vencer resistências e afirmar o novo. Infelizmente, muitos alunos e professores não gostam dos *soft-skills*. Estudantes consideram que escolheram a engenharia por serem bons em Matemática e Física e que precisam se concentrar no desenvolvimento dessas habilidades. Já os professores, em sua maioria, também não estão dispostos a ceder horas de aula das disciplinas que ministram da mesma forma há décadas para a introdução de disciplinas não técnicas. E assim os currículos não mudam.

Todavia o mundo se move e as comunidades não podem se furtar a pensar em como serão os melhores cursos de engenharia nas décadas vindouras.

Engenharia e inovação – a infraestrutura na qual a inovação mais facilmente frutifica vem sendo amplamente estudada internacionalmente. A educação de um povo, a agilidade de suas burocracias, a existência de um sistema tributário racional, convivendo com políticas de incentivos transparentes, a confiabilidade e flexibilidade da legislação trabalhista, a disponibilidade de energia e de infraestrutura de transportes, entre outros fatores, têm sido apontadas como peças críticas na formação dos *clusters* de inovação. Não basta que um país possua um corpo de cientistas e técnicos bem preparados. É preciso que haja ambiente regulatório propício e demanda pela solução dos problemas encontrados, ante necessidades da sociedade, assim como ambição de vender essas soluções em qualquer parte do mundo.

Esse viés prático tem sido o calcanhar de Aquiles no Brasil. Mesmo que o país venha aumentando significativamente sua produção científica nas últimas décadas, ele enfrenta barreiras para transformar, de forma sustentável e significativa, conhecimento em produtos e processo de base tecnológica. Entre os 50 países cientificamente mais evoluídos, o Brasil ocupa a 13^a colocação em produção científica, mas apenas o 40^o lugar quando o critério é sobre o impacto internacional das publicações (SCImago, International Science Ranking, Country Rank 2012). Já o número de patentes por pesquisador é cerca de 20 vezes menor que o correspondente nos países mais avançados. E o custo para se obter uma patente é cerca de dez vezes mais elevado no Brasil frente a esses países.

A formação superior de profissionais para atuar em áreas e projetos inovadores está, normalmente, associada à formação de engenheiros. Entretanto, na tradição brasileira, um engenheiro tem sido mais um profissional do *como fazer* ao invés do *que fazer*. Já as ciências naturais também têm tido importante papel na produção da inovação, tanto por suas pesquisas próprias quanto pelo apoio aos projetos de engenharia mais avançados, como na área de materiais. Grupos de P&D multidisciplinares de que tomam parte as engenharias têm sido a melhor receita de sucesso das políticas de inovação.

No Brasil, a engenharia tem sido, após alguns estudos e alertas, o principal foco da preocupação com a formação de mão de obra de nível superior para a inovação. Essa preocupação deu origem ao Plano Nacional de Engenharia

do MEC, que partiu de um diagnóstico das necessidades nacionais e das possíveis consequências da baixa formação de engenheiros, mas, se antes o que se buscava era o aumento das matrículas em engenharias, hoje se busca enfrentar dois problemas agudos: a qualidade deficiente de cursos de engenharia e a alta taxa de evasão em muitos deles. Menos de 50% dos ingressantes nos cursos dessa área concluem seus estudos. Além disso, apenas metade dos formados efetivamente se engajam na profissão. Isso ocorre não por deficiência, mas porque as habilidades matemáticas e científicas do engenheiro são muito atrativas para outras atividades, em que acabam sendo recrutados, repetindo-se aqui um fenômeno que ocorre na maioria dos países.

Faltam também, no Brasil, universidades de primeira linha na escala mundial. Nenhuma faculdade brasileira de engenharia está colocada entre as 50 melhores do mundo nos diversos *rankings* internacionais. Apenas a Faculdade Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) está entre as 100 melhores do mundo, enquanto outras duas universidades públicas – a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – encontram-se entre as 200 melhores do mundo. Nesse quesito, o Brasil fica atrás da Índia e da China e apenas à frente da Rússia e da África do Sul, entre os países que compõem os Brics. Na ponta superior, estão os Estados Unidos, o Reino Unido, a Austrália, a França e a Alemanha.

O problema da pequena formação de engenheiros e do reduzido número de instituições de primeira linha no Brasil é um reflexo claro do longo período de estagnação econômica do país entre a segunda metade dos anos 1970 e a primeira metade da década de 1990; de um mercado de trabalho deprimido e da precária formação dos estudantes do ensino básico, sobretudo nas matérias ligadas à ciência e tecnologia. Mesmo com esses problemas, é até possível projetar um cenário de autossuficiência de engenheiros tradicionais para atendimento da indústria, mas as perspectivas são bem menos otimistas quando se pensa em competitividade internacional e engenharia moderna, capaz de responder aos desafios da inovação que rompe paradigmas:

- a formação do engenheiro não tem acompanhado as novas necessidades profissionais;
- existem grandes dificuldades para integrar as faculdades de Engenharia e seus centros de P&D com o setor produtivo;
- há pouca tradição da pesquisa multidisciplinar;
- falta a cobrança de resultados concretos e econômicos no financiamento de P&D, para além dos relatórios burocráticos de acompanhamento e descrição de publicações científicas; e
- remanescem os problemas de “Custo Brasil”, decorrentes de infraestrutura deficiente, burocracia e insegurança jurídica.

Há, no Brasil, um problema crônico e praticamente generalizado, de pouca prática laboratorial para lidar com problemas reais, em que a pesquisa precisa ir além de meras demonstrações ou análises de erros. Também há baixa atenção aos resultados científicos que tragam soluções para problemas reais. Em suas críticas, os estudantes apontam que há pouca relação das experiências práticas com a parte teórica dos cursos. O desejável é que se crie um sistema qualificado e diversificado para formação de engenheiros, com várias e diferentes missões que retratem a diversidade do país, e que sejam capazes de dar competitividade às empresas nacionais.

O problema da evasão – as taxas anuais de evasão são apresentadas na tabela 4, das quais emerge a forte diferença entre os setores público e privado. Na tabela 5, observa-se que a taxa de titulação é razoavelmente constante, tanto no setor público quanto no privado, exceto por uma pequena variação para mais, no setor público, no ano dos ingressantes de 2005, que deveriam concluir o curso em 2009. A taxa de titulação difere da taxa de evasão na medida em que a primeira capta a relação entre os ingressantes em um determinado ano (N) e os concluintes relativos a uma data que corresponde à integralização mínima do curso (N+4, para cursos de cinco anos); já a segunda capta a desistência pura e simples dos cursos.

TABELA 4

EVASÃO ANUAL DOS CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL DE 2010 PARA 2011

Evasão nas IES públicas	Evasão nas IES privadas	Evasão nas IES total
7,29%	20,96%	16,02%

Fonte: Inep.

Enquanto a taxa média de titulação, de 43%, fica próxima do desempenho global de todos os cursos do ensino superior; nas engenharias do setor público, ela é de 57%, caindo para 36% no setor privado. O padrão das melhores faculdades de engenharia do país apresenta taxas de titulação acima de 70%, número que se aproxima de 100% no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Comparativamente, as melhores universidades do mundo apresentam taxas de titulação acima de 90%.

TABELA 5 TAXAS DE TITULAÇÃO DOS CURSOS DE ENGENHARIA NO BRASIL

Ano ingresso/ Ano conclusão	Públicas	Privadas	Total
2003/2007	56,40%	36,74%	44,12%
2004/2008	53,92%	36,56%	43,28%
2005/2009	60,06%	41,44%	47,91%
2006/2010	56,38%	41,68%	46,73%
2007/2011	56,02%	36,52%	42,60%
Média	56,59%	37,68%	44,93%

Fonte: Inep.

Apesar desses números abrangentes, não há um estudo sistemático da evasão nos cursos de Engenharia do Brasil. De todo modo, pode-se deduzir da experiência de que as principais razões para uma evasão tão alta no setor privado estão ligadas a fatores diagnosticados no exterior em estudos mais apurados:

- custo elevado da mensalidade dos bons cursos privados (acima de R\$ 2.000,00);
- demanda pelo tempo do estudante nas muitas atividades de laboratórios, estágios e projetos;
- falta de formação básica em ciências e matemática;
- falta de preparo e motivação da maioria dos professores dos primeiros anos para lidar com a formação deficiente dos alunos; e
- precariedade dos serviços prestados pelas instituições nos quesitos de atendimento e atenção ao aluno.

Cerca de dois terços das matrículas em engenharia estão nas escolas privadas do país. Mesmo nas melhores universidades, a maioria desses cursos é de tempo parcial. Eles representam apenas um terço do total das matrículas. Para comparar, mais de 90% dos matriculados estudam em tempo integral nos EUA, de acordo com dados da *National Center for Education Statistics* (NCES). A dedicação do estudante em tempo integral e a possibilidade de que desenvolvam atividades além da sala de aula são duas das razões pelas quais há muito mais experiências práticas (*hands on*) nos cursos dos EUA do que no Brasil.

Pulverização de especialidades e revisão curricular – em uma época em que se valoriza tanto a mobilidade estudantil e as oportunidades de bidiplomação, para as quais a Europa está fazendo amplos estudos de integração, o Brasil destaca-se pela multiplicidade de cursos e inadequação curricular.

Em 1973, um grupo de estudos do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea) procurou agregar as especialidades de modo a evitar a pulverização dos cursos, o que deu origem à Resolução nº 218/1973. Contavam-se então 17 especialidades, incluindo Geologia e Agronomia; já em 2010, o mesmo Confea computou 258 especialidades nas engenharias. Outro problema é a especialização prematura, ainda nos primeiros anos.

A tecnologia avança muito rapidamente e uma especialização prematura pode limitar os conhecimentos do aluno para atuação profissional em áreas altamente específicas, restritas e até efêmeras, que usam tecnologias sujeitas a obsolescência a curto prazo. Tampouco esse nível de especialização contribui para redução da evasão ou maior fomento aos cursos de pós-graduação. Assim, para modernização dos projetos pedagógicos dos nossos cursos de engenharia brasileiros, é indispensável acompanhar o que se discute no resto do mundo.

Pós-graduação – pesquisa e pós-graduação normalmente interagem fortemente e são mutuamente dependentes. A pós-graduação foi formalmente implantada no Brasil na década de 1970 e cresceu rapidamente, apoiada nos recursos da Finep. Nas últimas décadas, tanto a pós-graduação em Engenharia, quanto a pós-graduação em geral no Brasil têm crescido bastante, principalmente na fase de doutorado. Em 1996, a Capes criou o mestrado profissionalizante, para incentivar a formação prática de profissionais pós-graduados. Com isso, dispensou a obrigatoriedade de dissertações acadêmicas, que puderam ser substituídas por patentes, licenças ou outros resultados tecnológicos de impacto. A Capes também reduziu as exigências de titulação do corpo docente e valorizou a presença de profissionais de mercado nas comissões de julgamento dos trabalhos realizados pelos graduandos, no entanto, por pressões da comunidade acadêmica, esses mestros não podem receber bolsas institucionais da Capes. Devem ser financiados pelas empresas em que desenvolverão seus trabalhos, o que tem sido um obstáculo ao crescimento do programa. Os dados atualizados da pós-graduação estão na tabela a seguir.

TABELA 6 EVOLUÇÃO DAS MATRÍCULAS NOS DIFERENTES PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA

Ano	Mestrado	Doutorado	Mestrado Profissional
2008	12.914	7.255	2.087
2009	13.545	7.979	2.297
2010	14.359	8.722	2.336
2011	14.504	9.432	2.585
Crescimento médio	3,95%	9,14%	7,39%

Fonte: Capes.

É de se ressaltar, porém, que algumas instituições com alto padrão de ensino na graduação não possuem unidades de pós-graduação ou pesquisa. Se as têm, elas não se caracterizam pela mesma excelência dos seus cursos de graduação. Exemplos disso são o Olin College e as Academias Militares, nos EUA, e o ITA e o Instituto Militar de Engenharia (IME), no Brasil.

6.3 Internacionalização⁴⁹, qualificação e cooperação

Universidades que são referências no mundo contam, invariavelmente, com professores e estudantes estrangeiros. A atração de talentos, onde quer que eles estejam, faz parte da essência dessas instituições, pois eles trazem novas ideias e experiências. Embora, em termos gerais, as instituições de ensino superior dos EUA tenham apenas 3% de estudantes internacionais, as melhores universidades americanas apresentam números bem superiores a isso. Além dos talentos, a presença de professores estrangeiros amplia a rede de conhecimentos da universidade, permite que a instituição coopere em projetos de pesquisa internacionais e aumenta sua eficiência.

Para internacionalizar os cursos no Brasil, são necessárias medidas como:

- oferta de cursos e capacitação em línguas estrangeiras, particularmente o inglês, o que já vem ocorrendo em algumas (poucas) universidades brasileiras;
- incentivos, incluindo salários flexíveis e competitivos no mercado internacional, além de boas condições de trabalho;

⁴⁹ Esse item adota partes do documento *The Challenge of Establishing World-Class Universities*, de Jamil Salmi, do Banco Mundial, além da opinião do autor.

- contratação temporária, na impossibilidade de se estabelecer contratos permanentes;
- atração de bons alunos e envio de estudantes ao exterior, de modo a ampliar seu conhecimento profissional específico e expô-los a novas culturas, fomentando a formação de vínculos internacionais; e
- estabelecimento de acordos de cooperação entre instituições, como é o caso da colaboração entre o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e o ITA.

Em que pesem a melhoria de esforços nessas frentes, a baixa internacionalização das universidades brasileiras manifesta-se em indicadores de cooperação internacional para a pesquisa, nos quais o Brasil aparece abaixo da média da OCDE e dos países mais adiantados da América Latina. Os programas de cooperação internacional das agências brasileiras de financiamento da pesquisa tiveram a grande contribuição do programa Ciência sem Fronteiras. Embora ainda não se tenha uma avaliação concreta dos impactos desse programa, já é possível observar que os estudantes reagem positivamente à experiência, embora o problema da língua, principalmente a falta de domínio do inglês, prejudique o desempenho de alguns.

Um aspecto importante da internacionalização é a possibilidade de se firmar parcerias com instituições reconhecidamente habilitadas a buscar avaliações internacionais de especialistas. Esses programas, visando à acreditação – principalmente de órgãos americanos e europeus –, ajudam as instituições de ensino superior a sistematizar informações, dados e objetivos a serem avaliados pelos acreditadores. Algumas universidades brasileiras já passaram por esse processo e obtiveram resultados positivos. Outras indicam que pretendem buscar esse caminho. O desafio é ampliar a internacionalização e aproveitar melhor os programas existentes na área de engenharia.

Qualificação de docentes – enquanto as empresas brasileiras, mesmo as mais inovadoras, dão baixa prioridade à contratação de mestres e doutores, as avaliações governamentais pressionam as IES a aumentar constantemente a titulação do corpo docente. Esses dois fatores estabelecem um círculo vicioso, levando as IES a comprar seus corpos docentes de Engenharia com base em profissionais bem titulados, mas, muitas vezes, sem experiência real no mercado de trabalho. Desvinculadas teoria e prática, é o próprio ensino de engenharia que fica prejudicado. Na outra ponta, perdem as empresas, privadas do conhecimento de mestres e doutores.

Comumente, quando um engenheiro do mercado é contratado por uma IES, é para ministrar algumas aulas em caráter precário. O profissional recebe salário como horista, de valor inicial bem menor do que o dos docentes titulados, haja vista a vinculação da remuneração à titulação do professor. Pode parecer paradoxal, pois a defesa da titulação docente para todos os professores do ensino superior é quase um dogma, mas nem sempre a maior titulação implica correlação positiva no resultado dos exames dos formandos.

O mais lógico e simples é que o corpo docente das escolas de Engenharia fosse composto por professores que aliassem a titulação *strictu sensu* com a experiência do mercado de trabalho. Ou que pudessem, estando já por um período significativo ativo no mercado, obter título e regressar às IES, trazendo a experiência prática aliada a um ótimo conhecimento teórico. Nas melhores escolas de engenharia dos EUA, os professores têm o doutorado como formação quase universal e a ele associam décadas de experiências em empresas de qualidade. No Brasil, esses casos ainda são poucos.

Os problemas da qualificação e da experiência profissional do corpo docente podem ser assim resumidos:

- corpo docente nas IES públicas com muitos doutores em tempo integral e dedicação exclusiva, mas sem experiência no mercado;
- dificuldades burocráticas e ideológicas para o docente interagir com o mercado;
- inexistência de “posições associadas” nas universidades para engenheiros que não desenvolvam carreira acadêmica;
- poucos doutores fixados nas empresas, em face da baixa exigência de inovação nas firmas; e
- visão fortemente acadêmica das unidades de pós-graduação.

Há duas décadas, o professor Ernest A. Lynton (LYNTON; ELMAN, 1988), da Universidade de Massachusetts, sugeriu a implantação de escritórios de engenharia dentro das universidades, de modo a manter os professores em tempo integral na instituição e estimulá-los a exercer suas atividades profissionais em contato com colegas, estudantes e funcionários da própria IES. No Brasil, as fundações têm, até certo ponto, procurado desempenhar esse papel, embora, às vezes, com distorções que geram polêmicas. Um passo importante é que essas atividades sejam regulamentadas com clareza, com seus custos e benefícios transparentes e bem acompanhados para diminuir o fosso existente entre o que se ensina e o que se pratica no mercado.

*Cooperação com o setor produtivo*⁵⁰ – os investimentos em P&D e os esforços que vêm sendo feitos para aumentar sua participação no PIB têm sido reconhecidos por analistas do mundo inteiro, entretanto os indicadores de inovação do país são bastante insatisfatórios: apontam para um baixo índice de inovação na indústria e uma pequena produção de patentes internacionais.

⁵⁰ Variável que não é necessariamente a mais importante, mas está correlacionada com o problema e permite estimar a variável não diretamente mensurável.

Conforme a definição da instituição canadense *The Conference Board*, de 2010:

Patentes significam mais do que uma forma de ganhar dinheiro ou encorajar a criatividade. Elas também são uma forma de polir a informação, uma vez que contêm uma descrição da nova tecnologia em forma clara e específica e está disponível. Por isso, são recursos vitais para empresas, pesquisadores e demais interessados no desenvolvimento de alguma área tecnológica. As patentes são bons indicadores da capacidade de geração de inovações.

Assim entendidas como *proxy* da inovação, vê-se, na tabela 7, as várias correlações que existem entre patentes, investimentos em P&D, número de cientistas e pesquisadores.

TABELA 7

P&D, PATENTES E PESQUISADORES EQUIVALENTES EM DIFERENTES PAÍSES

País	Ano	Investimento em P&D (Bi \$)	Pesquisadores equivalentes (mil)	P&D por pesquisador equivalente (mil)	Patentes PCT 2010	Investimento P&D/Patentes (milhões de US\$)	Patentes / Mil pesquisadores
Alemanha	2010	86,2	327,5	263,21	54.584	1,58	167
Brasil	2010	26	138,6	187,59	785	33,12	6
China	2009	154,1	1.152,3	133,73	73.487	2,10	64
Coreia	2010	53,2	264,1	201,44	67.877	0,7	257
EUA	2007	377,6	1.412,6	267,31	156.696	2,41	111
França	2009	46,5	234,2	198,55	27.563	1,69	117
Japão	2009	137,3	655,5	209,46	215.561	0,64	329
Reino Unido	2010	39,1	235,4	166,10	13.351	2,93	57
Rússia	2010	32,8	442	74,21	19.869	1,6	–

Fontes: Banco Mundial, MCTI, World International Patent Organization – WIPO, Instituto Lobo.

Embora esteja bem situado no que diz respeito ao total de publicações científicas (13º lugar), o Brasil registra baixa produção de patentes e produtividade sofrível. Como os recursos investidos em P&D têm crescido mais do que a produção, o custo implícito de cada patente no Brasil é 33 vezes maior do que na Coreia.

A única forma de tornar os investimentos em C&T eficazes é ampliar a relação universidade-empresa por meio da implantação dos centros de P&D, como vem ocorrendo, entretanto as políticas de gestão e processos que tornem essa interação frutífera devem ter acompanhamento sistemático, com o eventual estabelecimento de sanções para quem não atingir índices preestabelecidos, quando há uso de financiamento público.

A gestão da relação universidade-empresa deve ser conjunta, uma vez que, por sua estrutura trabalhista e sindical, a universidade brasileira não tem nenhuma possibilidade de gerir essa política sozinha. Além do mais, o mercado de patentes é extremamente competitivo e requer alto grau de especialização.

Nos EUA, onde as universidades têm tido papel fundamental na produção de inovações, as instituições públicas têm sido cobradas, cada vez mais, a cooperar com o setor produtivo por meio de suas pesquisas aplicadas e geração de patentes. A tabela a seguir mostra o número de patentes de grandes universidades americanas e de outros países em 2010.

TABELA 8

PATENTES EM ALGUMAS UNIVERSIDADES LÍDERES EM 2010

Universidades líderes	Patentes 2010
Harvard	50
Stanford	174
Universidade da Califórnia	396*
Cambridge	45
MIT	190
Caltech	138
Oxford	46
Tokyo	105
Korea Advanced Institute of Science and Technology	52

Fonte: Instituto Lobo.

Para transformar a relação universidade-empresa em ações com retorno acadêmico, social e, também, financeiro, as universidades precisam, cada vez mais, introduzir políticas de incentivo ao corpo docente para participação em projetos de aplicação prática, criar centros de pesquisa multidisciplinar fora da estrutura departamental e buscar efetividade em seus projetos, agregando, quando necessário, pesquisadores externos a seus quadros de professores.

De acordo com um estudo encomendado pelo governo francês a P. Aghion⁵¹, as universidades de elite no mundo se caracterizam por:

- ter um orçamento altamente diversificado, não dependente de uma só fonte, mensalidade ou verba;
- dispor de uma política interna de incentivos fundamentados na produtividade e na participação em projetos;
- contar com atividades em áreas altamente competitivas; e
- fazer uma forte seleção de alunos e professores.

⁵¹ Phillippe Aghion é um economista francês e compõe o corpo acadêmico do Departamento de Economia na Universidade de Harvard.

Para desenvolver uma cultura tecnológica cooperativa, universidades, empresas e agências públicas de fomento e financiamento precisam estabelecer soluções de gestão da inovação que estão fora da rotina, sobretudo, das IES públicas. São necessárias também ações a médio e longo prazo e incentivos financeiros às firmas inovadoras. No plano das leis de apoio à inovação, o foco principal deveria ser a gestão mais eficiente e voltada aos principais agentes – os detentores do estoque de conhecimento e os desenvolvedores das tecnologias –, com exigência de detalhamento dos objetivos, da organização, dos mecanismos e das ações que facilitem a comunicação e aproximem esses círculos entre si e esses das demandas sociais.

Mesmo que algumas universidades brasileiras estejam avançando no registro de patentes, como é o caso na UFMG, na USP e na Unicamp, ainda assim há a necessidade de melhorar o relacionamento universidade-empresa. A adoção conjunta de projetos ajuda a reduzir o risco dos investidores públicos e privados, aumenta as chances de sucesso dos projetos e eleva a eficácia dessa cooperação.

Mudanças estruturais – as discussões sobre a educação em Engenharia, que ocorrem há mais de duas décadas no mundo, apontam para profundas alterações curriculares. O problema mais importante é a mudança de foco “do que fazer” para “como fazer”. O desafio é colocar todas as competências, habilidades e experiências desejáveis em um currículo de graduação naturalmente de tempo limitado e como efetuar as mudanças tendo pela frente estruturas universitárias consolidadas e conservadoras.

As três últimas décadas do século XX presenciaram profundas modificações na gestão e inserção social das universidades americanas e europeias. O planejamento, o aumento da interação com a sociedade, a valorização da gestão e a diversificação de fundos financeiros sobressaíram-se nessa fase de mudanças, em parte por causa da elevação de custos dessas instituições, em contraste com a redução dos financiamentos estatais. A Engenharia, por sua natural ligação com o desenvolvimento tecnológico, foi um dos setores mais afetados por essa nova postura.

Além de fazer mudanças, deve-se sustentá-las e atualizá-las ao longo dos anos. Na introdução do livro *Sustained Change in Universities*, Burton Clark (2004) refere-se às necessidades de mudanças para que as IES possam responder aos desafios do século XXI da seguinte forma:

Durante o último quarto do século XX, todas as universidades estiveram sob forte pressão para mudar as formas com as quais vinham operando. As universidades mais alertas gradualmente reconheceram que elas teriam que responder a novas demandas dos governos, das indústrias e da sociedade e, ainda, manter e melhorar suas atividades tradicionais de pesquisa, ensino e aprendizagem, que se tornaram mais complexas com o passar dos anos.

Independente de sua herança, essas instituições adotaram posturas mais flexíveis e adaptáveis. Mas muitas delas foram incapazes de acompanhar os novos tempos. Com recursos limitados e práticas engessadas, elas não conseguiram acompanhar o passo rápido dessas mudanças. Ao contrário, deliberada ou inconscientemente, elas optaram por uma postura confortável de se manter paradas (CLARK, 2004, p.).

Uma estratégia de mudança, especialmente nas IES brasileiras, precisa partir das seguintes condicionantes:

- modelo quase padronizado de estrutura e mecanismos de gestão;
- mandatos extremamente curtos dos gestores;
- autonomia exagerada dos departamentos e dos professores;
- tendência centrífuga das especialidades e das áreas do conhecimento;
- composição e atribuições dos colegiados com representação política e sindical;
- conflito entre representatividade e organicidade nas instâncias de decisão;
- fluxos com múltiplas instâncias, mesmo nas decisões menores;
- pouca tradição no uso de ferramentas de gestão modernas e adaptáveis ao mundo acadêmico;
- corporativismo e conservadorismo acadêmico;
- tradição de postura reativa e não proativa;
- poucos exemplos nacionais bem-sucedidos aceitos acadêmica ou ideologicamente; e
- ambiente interno e externo avesso a cobranças e a mudanças.

Como escreve Clark Kerr (2004) no livro *Os usos da universidade*, o movimento pela valorização da pesquisa veio ao encontro dos desejos do corpo docente, enquanto a nova tendência de revalorização do ensino encontra forte resistência os professores. Especialistas em áreas específicas não precisam dos recursos da universidade para realizar suas pesquisas e dependem cada vez menos das reitorias e das diretorias na busca de financiamento. Cria-se, assim, uma força centrífuga que tende a reduzir ainda mais a capacidade das direções de conduzir as estratégias de mudança.

Se os professores preferem a pesquisa, passam a depender mais da avaliação de suas comunidades profissionais externas do que da avaliação interna. Com isso, tornam-se mais independentes da gestão, trazendo como consequência natural a tendência a reduzir a prioridade ao ensino. Isso torna ainda mais difícil aprovar mudanças nos processos educacionais das universidades.

Complementarmente, há a onipresença dos grandes colegiados. “O *status quo* é a única solução que não pode ser vetada por um colegiado universitário”, diz Clark Kerr. Nesse quadro, como percebeu claramente Ruth Graham (2012) no texto *Achieving Excellency in Engineering*, a saída é introduzir novos incentivos para que as mudanças sejam feitas.

Embora tenham uma estrutura menos permeável à mudança do que a maioria das organizações, as universidades demonstraram, ao longo da história, uma grande capacidade de sobrevivência. Portanto, mudar não é impossível. Para J. Fauvet e N. Buhler (1992), em *La Socio-Dynamique du Changement*, há quatro tipos básicos de mudança:

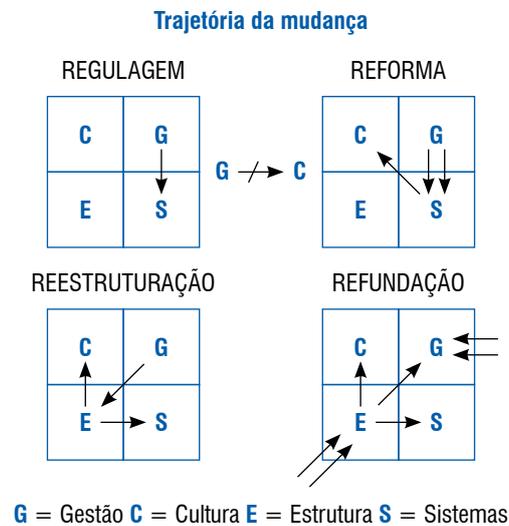
- Regulagem – pequena mudança, com correções pontuais, capaz de fazer a instituição retomar os objetivos e processos estabelecidos.
- Reforma – alterações de procedimentos e sistemas.
- Reestruturação – mudança mais profunda que altera as estruturas organizacionais.
- Refundação – mudança radical, que normalmente troca a equipe de gestão e funcionários, altera objetivos, estruturas e sistemas.

Qual delas ou quais delas seriam provavelmente necessárias aos departamentos de Engenharia das universidades brasileiras?

O quadro a seguir apresenta esquematicamente os fluxos das diferentes formas de mudanças, segundo Fauvet e Buhler. Note-se que não existe um caminho que emana diretamente da gestão para a cultura. Assim, a mudança cultural é o resultado da implantação de outras mudanças que alteram os hábitos da comunidade.

QUADRO 1

FLUXOS DAS FORMAS DE MUDANÇAS



Por essa tese, conclui-se que não adianta explicar e motivar para alterar comportamentos. Esses mudam na medida em que se modificam as práticas.

A motivação deve ser seguida imediatamente de ações práticas. Essa visão não é comum nas IES brasileiras que, fundamentados no argumento real de que mudanças só são sustentáveis se compreendidas e adotadas pelo corpo docente, perdem-se em tentativas intermináveis e infrutíferas de obtenção de consensos por meio de discussões motivadoras, as quais imobilizam a gestão e paralisam a mudança.

De certo modo, essas também são as conclusões de Ruth Graham, que teve o mérito de mostrar experimentalmente que as análises sobre mudanças institucionais, feitas pelos especialistas internacionais nesse tema, são válidas para mudanças nos cursos de engenharia em diferentes países. Outras forças favoráveis às mudanças foram por ela citadas:

- aumento da competição entre universidades para atração de estudantes;
- mudança significativa do perfil dos ingressantes; e
- mudança nas expectativas e formação dos estudantes da era digital.

Propostas

Criar um forte programa de incentivo à modernização dos cursos

- Buscar avaliações e propostas de especialistas nacionais e internacionais para mudar o cenário atual a médio prazo.
- Monitorar e avaliar os resultados dos cursos de engenharia e da qualidade dos profissionais.
- Estimular as instituições de ensino, os seus financiadores, as indústrias e toda a sociedade a acompanhar o programa, buscando o aprimoramento contínuo das escolas.
- Avaliar os professores das faculdades por um conjunto de atividades (*papers*, defesas de alunos, projetos e patentes) ao invés de avaliação somente por produtividade de publicação.

Incentivar a adoção de experiências inovadoras no ensino de engenharia

- Adotar as metodologias, como *Problem Based Learning* e *Project Based Learning* (PBL).
- Adotar o critério de *Outcome Based Education* e *Inverted Classroom Approaches* nas mudanças curriculares.
- Flexibilizar os currículos e permitir a diversidade de propostas e experiências.
- Criar o programa de combate à evasão no ensino de Engenharia.
- Atualizar o projeto pró-engenharia, criando um grupo de trabalho permanente para estudar as razões da evasão nas engenharias.
- Unificar a metodologia para cálculo da evasão.
- Criar um programa de financiamento com medidas de combate à evasão escolar e fixar metas a serem atingidas em três e cinco anos.

Implantar um programa de avaliação internacional

- Promover as visitas de especialistas internacionais para avaliação global das engenharias no Brasil.
- Elaborar as propostas para o avanço na formação de engenheiros.
- Criar um grupo para missão de estudos, visando comparar a experiência brasileira com as melhores práticas internacionais.

Colocar cinco faculdades de Engenharia entre as 100 melhores do mundo

- Capacitar o corpo docente.
- Publicar os trabalhos técnicos e científicos.
- Produzir as licenças e patentes.

Criar área de conhecimento para educação em engenharia

- Reunir os profissionais, prioritariamente da área, para avaliar e propor medidas que impulsionem a formação qualificada.
- Formar o banco de dados confiável, com análise de boas práticas no Brasil e no mundo.
- Acompanhar as mudanças nas faculdades do Brasil e do exterior.

Maior integração da graduação com a pós-graduação

- Estimular a formação continuada e o mestrado profissionalizante.
- Introduzir as disciplinas e atividades dos currículos de pós-graduação como opções ou complementos nos cursos de graduação.
- Estimular os novos projetos de integração que ofereçam, em cinco anos, diploma de graduação e mestrado profissionalizante.

Aumentar a integração entre as engenharias e o setor produtivo

- Incluir o pessoal das empresas na formulação de currículos.
- Estimular a interação de estudantes com empresas por meio de estágios.
- Treinar as empresas para receber estudantes e avaliar a formação.
- Estimular a criação de centros de P&D associados às faculdades.
- Articular os centros de formação técnica e superior para formação em regime de colaboração estreita entre empresas, alunos e professores, de forma a fortalecer a conexão do estudo com o meio de produção sob supervisão dupla (professor e profissional na empresa), possibilitando a participação dos processos de inovação nas empresas.
- Permitir e estimular os professores das universidades a atuarem, em tempo parcial ou integral por temporada, nas empresas como forma de fortalecer a inovação nas empresas e a capacidade do ensino de conhecimentos teóricos por meio de exemplos práticos.

Reavaliar as diretrizes curriculares das engenharias

- Rever as diretrizes, tendo em vista a pulverização de especialidades.
- Avaliar as experiências do Processo de Bolonha (bacharelados em três anos e mestrado em mais dois anos).
- Levar em conta a compatibilidade da formação nacional com a internacional; na OCDE, 75% dos cursos de engenharia já seguem o Processo de Bolonha.

Internacionalizar o corpo docente das escolas de Engenharia

- Dar apoio financeiro e facilidades para fixação de professores no Brasil.
- Rever a legislação das universidades, para atender às peculiaridades do professor, pesquisador ou inovador cujos contratos não se ajustam nem ao Estatuto do Funcionário Público nem ao da Consolidação das Leis de Trabalho (CLT).
- Ampliar o Programa Ciência sem Fronteiras para incluir modalidade de bolsa de curta duração (até 1 mês), destinada a coordenadores de curso de engenharias para que possam visitar os melhores cursos de graduação de suas áreas para atualizar seus conhecimentos sobre currículos e

práticas de ensino adotados nas melhores universidades do mundo, além de possibilitar a participação em workshops, seminários e congressos internacionais que possam fortalecer sua capacidade de pesquisa e ensino.

Dar prioridade aos cursos de mestrado profissional

- Apoiar o mestrado profissional nas engenharias.
- Conceder as bolsas de estudo, com exigência de participação dos estudantes em projetos conjuntos com as empresas.
- Direcionar os mestrados acadêmicos aos engenheiros que pretendem fazer carreira nessa área.

Incentivar os projetos de inovação nas engenharias

- Estimular a implementação de projetos realizados por equipes de estudantes com orientação de professores e engenheiros sediados nas empresas.
- Apoiar os centros de inovação, escritórios de projetos para professores e centros de empreendedorismo.

Aproximar a Academia dos empresários

- Incentivar a atuação de empresários na orientação de instituições de ensino sobre formas e locais para direcionar estudantes que desejam participar de projetos inovadores nos estágios curriculares.
- Formar os parcerias dos laboratórios do SENAI com instituições de ensino nos projetos de inovação.

Criar rede de apoio ao pequeno e médio empresário

- Implementar programas semelhantes ao disque-tecnologia para projetos com conteúdo inovador desenvolvidos pelos IES.
- Utilizar a competência instalada nas diferentes instituições e contar com a participação de empresas júnior ou de equipes de estudantes orientados por professores e técnicos.

Apoiar as escolas de engenharia em ações junto ao ensino básico

- Incentivar o espírito lógico e a capacidade de inovação dos estudantes em escolas públicas e privadas.

Referências

BANCO MUNDIAL. *High Technology Exports*, 2012.

CLARK, Burton R. *Sustained Change in Universities*. Open University Press, 2004.

CAPES, MEC, GEOCAPES, dados sobre pós-graduação e “Projeto pró-Engenharia”;

KERR, Clark. *Os usos da universidade*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2004.

Committee on the Engineer of 2020, National Academies Press, “Educating the Engineer of 2020: Adapting Engineering Education to the New Century”, 2005

Dados dos Censos da Educação Superior publicados anualmente pelo INEP/MEC, até 2012 (último publicado);

UNESCO. *Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI: Visão e Ação* – 1998. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE EDUCAÇÃO SUPERIOR, Paris, 1998.

DA MATA, Roberto. *Engenharia e Engenheiros na Vida Socioeconômica Brasileira: Um estudo antropológico*. SENAI-DN; PUC Rio.

LYNTON, Ernest A.; ELMAN, Sandra E. *New Priorities for the University*. Jossey-Bass Publ., 1988
“Inova engenharia propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil” IEL. NC, SENAI.DN.I, 2006

DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Org.). *Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras*. Brasília: Ipea, 2005.

TIRONI, Luis Fernando. *Qualidade da Inovação na Indústria: Explorando o PINTEC. Radar*, Ipea, n. 16, 2011, IBGE Censo Demográfico de 2010,

BORDOGNA, J. *Próxima Geração de Engenheiros: Inovação pela Integração*, NSF. In: ENGINEERING INNOVATORS CONFERENCE, 1997.

FAUVET, J. C.; BUHLER, N. *La Sociodynamique du Changement*. Les Editions D'Organization, 1992.

SALMI, Jamil. *The Challenge of Establishing World-Class Universities*”, do Banco Mundial, 2009 John P. Kotter, “Liderando a Mudança”, Editora Campus, 1997.

MCTI. *Indicadores de Ciência e Tecnologia*.

NCES. National Center for National Center for Science e Engineering Statistics Education Statistics. estatísticas sobre Educação nos EUA.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. EUA. “Science and Engineering Overview, 2012”, “Science and Technology Indicators, 2014”,

OCDE. *Education at a Glance*. Publicações anuais até 2013 sobre Educação nos países da OCDE.

_____. *Skills for innovation and Research*. 2011.

QS. *World University Ranking*, 2013.

GRAHAM, Ruth. *Achieving Excellency in Engineering*. The Royal Academy of Engineering, 2012
SCImago, International Science Ranking, Country Rank 2012.

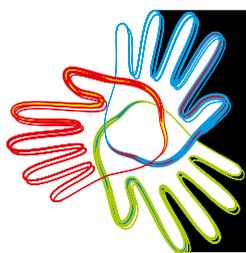
THE PATENT BOARD TM. U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE (USPTO). *Patent Grant Bibliographic Data*. Science and Engineering Indicators 2012.

THE WORLD ECONOMIC FORUM. *Global Competitiveness Report*, 2012-2013.

UNESCO. *Issues, Challenges and Opportunities for Development*. 2010.

VDI. *European Engineering Report – 2009*.

WIPO – World International Patent Organization, PCT 2011.



PROPRIEDADE INTELECTUAL

Introdução

A inovação é o motor da competitividade e do desenvolvimento. Permite conquistar ou abrir novos mercados, oferece níveis crescentes de bem-estar a preços acessíveis e empregos de qualidade, desafiadores e com melhores salários. A inovação é também parte fundamental das melhores estratégias empresariais para auferir lucros mais elevados, que se convertem em investimentos, crescimento econômico e mais oportunidades para todos.

Há, no mundo de hoje, transformações que reforçam esse papel e tornam esse ciclo ainda mais possível e desejável: a internet e a globalização dos mercados permitem a rápida difusão do conhecimento e das tecnologias e abrem as portas do mundo da inovação aos pequenos empresários, novos empreendedores, inventores, cientistas, *designers* e artistas. Mais do que nunca, esses atores dispõem, atualmente, dos meios para inventar, divulgar e comercializar suas criações e inovações, gerando benefícios para toda a sociedade. A participação de todos faz diferença; é, na verdade, fundamental para que a inovação ocorra em larga escala e de maneira perene.

Para capturar essas oportunidades, é imprescindível que a contribuição criativa de cada um seja aproveitável pelos demais. É preciso que as boas ideias partam das mãos de seus criadores, passem pelas mãos de quem possa empregá-las no desenvolvimento de bens e serviços inovadores e cheguem aos consumidores finais para lhes produzir os benefícios desejados.

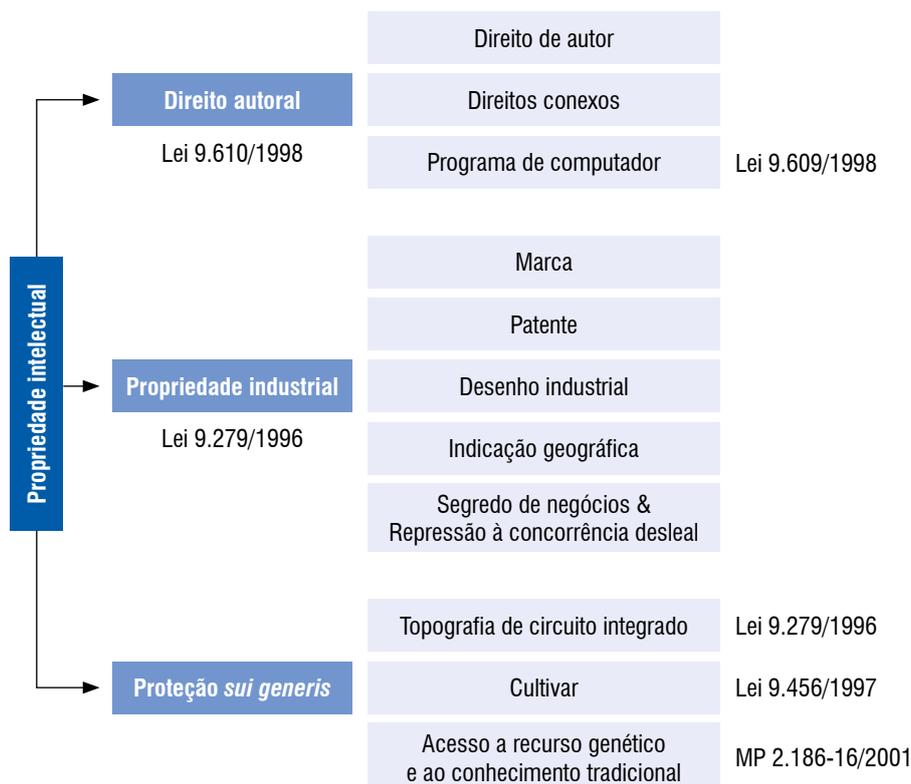
Obras intelectuais, porém, são intangíveis e podem perder seu valor econômico se não forem devidamente protegidas e circularem de maneira descontrolada. Quando isso ocorre, rompe-se o ciclo: criadores e elos intermediários das cadeias de valor da inovação tornam-se incapazes de auferir resultados a partir de seus investimentos e os interrompem. Para que isso não ocorra, é necessário que as criações intelectuais revistam-se da natureza jurídica de ativos econômicos, de modo a circularem por meio dos mecanismos de mercado, capazes de gerar e distribuir remunerações atrativas para todos os participantes das cadeias e para os investidores. Essa é a finalidade do Sistema de Propriedade Intelectual (PI), que, ao estabelecer direitos de propriedade sobre as criações do intelecto, as torna negociáveis nos mercados e transferíveis por meio de contratos.

Direitos de propriedade intelectual bem construídos tornam simples e segura a redação dos contratos. São também fundamentais para estabelecer os limites da concorrência leal, distinguindo-a das más práticas de imitação e falsificação que caracterizam a concorrência desleal. Concorrência leal e colaboração são fundamentais para que haja estímulo à inovação e contribuem, portanto, para o crescimento econômico e para o aumento do bem-estar social.

7.1 A propriedade intelectual no Brasil

Em todas as nações participantes da OMC, concedem-se direitos de propriedade aos resultados da atividade intelectual nos domínios industrial, científico, literário e artístico.

FIGURA 1 VISÃO GERAL DO MARCO REGULATÓRIO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL DO BRASIL



Fonte: Propriedade intelectual: as mudanças na indústria e a nova agenda (CNI, 2014).

As patentes de invenções, os modelos de utilidade e os direitos exclusivos sobre marcas, desenhos industriais, programas de computador, circuitos integrados e novos cultivares são fundamentais para garantir investimentos privados em pesquisa, desenvolvimento e inovação na indústria e na agricultura brasileiras. Os direitos do autor conexos protegem as artes plásticas, a literatura e as criações audiovisuais e são a base das chamadas indústrias criativas – da música, do cinema, dos jogos, dos aplicativos de conhecimento e tantas outras assemelhadas, de importância econômica crescente no mundo inteiro e em nosso país de maneira particular (figura 1).

Nossas leis vêm sendo revistas para atender ao ditame constitucional de 1988, de garantir os direitos dos inventores e dos criadores sem discriminações de qualquer natureza. Na década de 1990, foram aprovadas as Leis da Propriedade Industrial, dos Direitos de Autor e Conexos, dos Programas de Computador e da Proteção de Cultivares. E a Lei de Proteção à Topografia de Circuitos Impressos foi aprovada na década seguinte (figura 1).

A legislação brasileira de propriedade intelectual resultou ampla e, em grande medida, alinhada às melhores práticas internacionais. Há, contudo, aspectos relevantes que necessitam de rápido ajuste para que não se percam muitas oportunidades que, nesse momento, se apresentam às empresas, aos inventores e aos criadores e aos inovadores de maneira geral. Por isso, tramitam no Congresso Nacional inúmeras propostas para o aperfeiçoamento dessas leis e de legislações complementares que visam suprir as omissões de proteção, superar anacronismos e corrigir distorções.

Exemplo de omissão é o fato de que ainda não são garantidos adequadamente, em nosso marco legal, direitos em campos avançados da técnica de grande potencial no Brasil, como a biotecnologia e a exploração da biodiversidade e as TIC. A biotecnologia e a prospecção da biodiversidade são fortemente prejudicadas pela exclusão radical das substâncias naturais do campo patentário, mesmo quando isoladas da natureza e com função determinada por meio de esforço inventivo de pesquisa. Trata-se de discriminação injustificável que torna impraticável o investimento necessário para se desenvolver usos avançados de substâncias extraídas da biodiversidade brasileira. Essa restrição é reforçada pela vedação ao patenteamento do todo e da parte de animais e vegetais, o que prejudica o investimento privado nas pesquisas sobre câncer e terapias gênicas de um modo geral. No campo das tecnologias de informação e comunicação, a vedação ao patenteamento de “programas de computador em si”, sem o amparo de decreto ou diretrizes de exame que clareiem sua extensão, torna arriscado o investimento em toda natureza de *software* e *firmware* (conjunto de instruções operacionais programadas diretamente no *hardware* de um equipamento eletrônico) em nosso país, inclusive em todos os tipos de dispositivos virtuais. A insegurança atinge mesmo os componentes embarcados em máquinas, cujo patenteamento é usualmente aceito pelo Inpi, pois não há jurisprudência consolidada.

Exemplo de anacronismo que precisamos superar são as exigências e restrições que, de maneira singular, impomos às transações internacionais envolvendo licenças sobre direitos de propriedade intelectual e o compartilhamento de segredos de negócios. Segundo a OCDE, nossas leis seriam suficientes para oferecer razoável “definição e cobertura” aos segredos de negócios, mas o “funcionamento do sistema e a regulação relacionada” não são adequados, ou seja, embora o marco legal da proteção de segredos esteja conforme as melhores práticas internacionais, nosso ambiente de negócios segue desfavorável para a inovação sustentada em segredos industriais em virtude da dificuldade de confiar em sua aplicação. Na prática, as restrições às formas

de contratar o acesso aos segredos de negócio tornam ineficaz a segurança que a lei pretende oferecer.

Exemplos de equívoco são a taxação excessiva sobre *royalties* e serviços tecnológicos passíveis de registro ou averbação no Inpi e a necessidade de anuência da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para a concessão de patentes no campo farmacêutico. A realização de testes pré-clínicos no exterior, necessária para se desenvolver qualquer novo medicamento, pode requerer o pagamento de mais de 3 milhões de dólares entre impostos e Contribuições de Intervenção no Domínio Econômico (Cides), praticamente inviabilizando que tais operações sejam realizadas por empresas privadas, especialmente pelas *startups*. Quando a isso, somam-se as restrições ao patenteamento, as complicações na autorização de acesso à biodiversidade e as dificuldades impostas pela Anvisa ao patenteamento, configura-se um quadro de inviabilização quase completa dessas atividades no Brasil.

Tais omissões, exigências burocráticas e distorções decorrem de um entendimento sobre a propriedade intelectual herdado do período de substituição de importações, quando mais se notava na propriedade intelectual a imposição de custos para impedir a imitação, então julgada desejável, do que incentivos para a inovação, hoje inequivocamente necessária à conquista e manutenção de mercados.

É, portanto, imprescindível que o marco regulatório brasileiro na área de propriedade intelectual seja modernizado para garantir ampla segurança jurídica ao esforço de PD&I e assim facilitar a interação entre as empresas brasileiras e fornecedores de tecnologia ou potenciais parceiros em seu esforço de inovação e internacionalização. A expressão “economia do conhecimento” define o estágio atual da economia, que se caracteriza pela centralidade das trocas, envolvendo conhecimento e outros intangíveis. Essas trocas materializam-se nas cláusulas envolvendo direitos de propriedade intelectual presentes em quase todos os contratos e acordos comerciais.

Regulações e procedimentos antigos, que limitam os direitos sobre a criação intelectual, ainda são obstáculos ao investimento e às ambições da política brasileira de desenvolvimento industrial e inovação de tornar o país produtor, proprietário e exportador de conhecimentos, tecnologias, marcas e outros ativos de grande valor agregado.

7.2 Risco e expectativa de retorno dos investimentos em inovação

Toda decisão de investimentos é balizada por uma avaliação dos retornos econômicos esperados e dos riscos envolvidos. À luz desses parâmetros, investidores optam entre alternativas de negócios, localizações, parceiros etc.

Para que o Brasil figure com destaque no mapa das localidades receptoras de investimentos em inovação, é necessário garantir os direitos de propriedade intelectual e eliminar ou reduzir dificuldades e custos excessivos de transação na celebração de contratos. Em um ambiente assim constituído, instala-se a previsibilidade e a segurança jurídica sobre a apropriação dos resultados econômicos dos esforços de inovação, diminuindo a percepção de risco e aumentando a expectativa de retornos.

A inovação aberta (*open innovation*) requer a prática continuada do respeito mútuo à propriedade intelectual de cada partícipe. Sem segurança de que os direitos serão respeitados, não há colaboração. As empresas brasileiras precisam de condições isonômicas, semelhantes às experimentadas por seus concorrentes internacionais, para terem seus direitos concedidos e respeitados em todo o mundo, para poderem oferecer garantia a seus parceiros internacionais de que terão seus direitos respeitados no Brasil e, assim, poderem participar de igual para igual do mundo da inovação aberta.

É fundamental para nossa indústria que o Brasil partilhe da experiência internacional e adote as melhores práticas de proteção da propriedade intelectual. Uma economia cada vez mais internacionalizada e fundamentada no modelo de inovação aberta e colaborativa demanda níveis elevados de harmonização de leis e procedimentos. O Brasil tem um número crescente de empresas que ambicionam se aproximar da fronteira do desenvolvimento tecnológico e integrar-se ao nível superior das cadeias globais de valor por meio do fomento à instalação e à ampliação das atividades dos centros de P&D de empresas nacionais e multinacionais estabelecidas em seu território. O tamanho e as características do seu mercado, bem como o conjunto de talentos e de infraestrutura científica e tecnológica, oferecem essa possibilidade, como pode ser visto nas empresas que instalam os seus centros de pesquisa na Ilha do Fundão, no estado do Rio de Janeiro. É preciso, contudo, observar que, quanto mais avançadas forem as atividades de pesquisa levadas a cabo pelas empresas em nosso país, maiores serão as exigências para que se observem as melhores práticas no que diz respeito aos segredos industriais, aos direitos autorais e conexos e aos direitos de propriedade industrial.

7.3 Propriedade intelectual no fomento à inovação

A complexidade dos mercados de tecnologia e de intangíveis em geral constitui uma barreira de entrada importante. Empresas de pequeno e médio porte, empresas que atuam em segmentos de baixa e média-baixa tecnologias, as que se concentraram por longo período apenas no mercado interno, e instituições de pesquisa sem experiência de inovação encontram dificuldades na identificação, na proteção, na valoração e na negociação de seus ativos de propriedade intelectual. Resulta prejudicada sua participação nas cadeias globais de colaboração e comercialização de tecnologias, marcas e outros ativos intangíveis. No Brasil, essa é a situação da maior parte das empresas e da totalidade das universidades e dos centros de pesquisa. Isso não ocorre apenas no Brasil, mas em todos os países em desenvolvimento e, no que tange às pequenas empresas, também nos países mais desenvolvidos.

A China constatou dificuldade semelhante há aproximadamente 10 anos. Lá, as autoridades responsáveis pelo desenvolvimento industrial criaram estruturas para disseminação das melhores práticas de patenteamento distribuídas por todos os centros industriais do país, sob a orientação do Sipo, órgão chinês equivalente ao Inpi. O resultado foi o crescimento exponencial do número de patentes de empresas e universidades chinesas, hoje entre os maiores do mundo.

A França e muitos países desenvolvidos mantêm centros de apoio ao patenteamento para servir às pequenas e médias empresas em vias de se tornarem inovadoras.

No Brasil, criaram-se os NIT ligados às universidades e aos centros de pesquisa públicos, mas, pouco estruturados e sem fontes asseguradas de recursos, os NIT não atendem adequadamente nem às próprias instituições acadêmicas e menos ainda às empresas. Criou-se, também, a Academia da Propriedade Intelectual e da Inovação no Inpi, que oferece capacitação aos NIT, às empresas e a outros públicos, mas que também ainda carece de escala e capilaridade.

O Brasil precisa seguir os exemplos da China e da França e criar, em cada centro industrial, uma estrutura de suporte à identificação de ativos de interesse, à redação e ao registro de patentes e de outros direitos de propriedade intelectual e à sua negociação e comercialização. Instituições já existentes, como as Federações de Indústrias dos diferentes estados e o SENAI, poderão abrigar tais estruturas.

7.4 Propriedade intelectual e interesses da indústria brasileira

A indústria brasileira tomou o desafio de propor uma agenda que considera essencial para a política de desenvolvimento do país. O objetivo é tornar possível sua melhor inserção na chamada economia do conhecimento. As questões relacionadas à propriedade intelectual – ferramenta primordial de apropriação dos resultados econômicos da inovação – emergiram como prioridade no debate entre indústria e governo sobre as políticas de promoção da competitividade e do desenvolvimento industrial.

Avanços recentes e a própria revisão das leis e das práticas do Inpi, verificadas nos últimos anos, já ensejaram a atração de atividades de P&D e induziram investimentos, mas o mundo da inovação aberta é competitivo. Para que os centros de pesquisa recentemente instalados no país perenizem, amplifiquem e aprofundem suas atividades aqui desenvolvidas e para que as empresas brasileiras tenham chances de transformar sua interação com tais centros em ferramentas úteis nessa competição, esses devem contar com um ambiente de negócios saudável, alicerçado em condições institucionais isonômicas às desfrutadas por seus concorrentes internacionais.

Regimes que apresentam fragilidades na proteção da propriedade intelectual, como se têm hoje, no Brasil, são mais tolerantes com a imitação, e isso pode produzir ganhos a curto prazo ao favorecer empresas nacionais que, isentas do pagamento de *royalties*, apresentam vantagem de custo sobre seus concorrentes internacionais.

Na direção oposta, proteger a propriedade intelectual em moldes compatíveis com o praticados pelos países da OCDE será tornar o ambiente de negócios brasileiro favorável a atividades de inovação de classe mundial e, assim, auferir ganhos a médio e longo prazo muito mais significativos para o futuro do país. Há que se ter claro, por evidente, que o Brasil tem possibilidades de participar ativamente da definição das práticas comuns a esse conjunto de países, buscando, com pragmatismo, condições favoráveis aos segmentos da indústria nacional que ainda se encontram como novos entrantes no terreno da inovação. A condição para isso, contudo, é a postura negociadora colaborativa e o firme alinhamento ao propósito de fazer o Sistema Internacional de Propriedade Intelectual cada vez mais efetivo na promoção da inovação.

Um ambiente de negócios favorável à inovação caracteriza-se por sua atratividade para capitais de risco internacionais e para a celebração de parcerias tecnológicas, industriais e comerciais. Participar no codesenvolvimento de produtos e na cocriação de modelos de negócios inovadores – e mesmo coordenar tais processos – é tarefa possível para empresas que desfrutam de um ambiente de negócios dessa natureza, o que hoje ainda não acontece em nosso país.

Ajustado o sistema de propriedade intelectual às melhores práticas internacionais, empresas nacionais e estrangeiras terão cada vez mais estímulo para optar pelo Brasil como local ideal para os investimentos em inovação, e inovadores brasileiros serão mais bem recepcionados para colaborar nacional e internacionalmente com centros de pesquisa públicos e privados estabelecidos em outros países. O novo ambiente tornará mais fáceis e seguros os caminhos para criação e investimento em *startups* brasileiras, e estas estarão mais capazes de se articular em elos de alto valor agregado de cadeias produtivas importantes. Tornará mais factível para as grandes empresas brasileiras ocupar lugares destacados na coordenação de redes e cadeias internacionais de inovação a partir de seus centros de formulação de estratégias e de realização de P&D localizados no Brasil. Urge aproveitar tais oportunidades.

7.5 Políticas para desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Propriedade Intelectual

As empresas brasileiras têm potencial de tornarem-se cada vez mais competitivas no ambiente da economia do conhecimento, desde que as condições institucionais adequadas estejam presentes no país. A garantia da proteção dos direitos de propriedade intelectual, de maneira isonômica à presente nos países desenvolvidos, é um dos pilares na construção dessas condições.

As considerações tecidas anteriormente permitiram a representantes da indústria brasileira proporem dois eixos de políticas públicas complementares que poderão ser a base da atuação do Estado nos campos da inovação e da propriedade intelectual no próximo período de governo, uma voltada ao aperfeiçoamento das instituições brasileiras que configuram o ambiente de negócios à inovação no país, e outra voltada para aumentar a conectividade, a integração e as possibilidades de cooperação entre as empresas brasileiras e as empresas inovadoras dos demais países relevantes nos cenários presente e futuro da inovação global.

O primeiro eixo está claramente relacionado à adoção no Brasil do entendimento quanto ao escopo e à natureza da proteção intelectual prevalecente nos países mais inovadores. Adotar esse entendimento implica reformar a Lei de Propriedade Industrial em alguns pontos, ajustar a prática de exames do Inpi e colaborar com o Judiciário para que se consolidem e pacifiquem entendimentos adequados da lei atual e de seus aperfeiçoamentos futuros. Porém deve-se levar em consideração não apenas as fragilidades do sistema legal e dos aparatos judiciário e administrativo, mas reconhecer, também, o déficit que tais restrições impuseram às capacitações das empresas brasileiras para a inovação e lutar para superá-lo.

As empresas brasileiras de menor porte, assim como as que focaram no mercado interno e atuaram em campos de média ou média-baixa densidade tecnológica, não foram expostas a um ambiente de propriedade intelectual semelhante ao de seus congêneres internacionais. Apenas muito recentemente, quando se abriu paulatinamente a economia brasileira, a maior parte das empresas brasileiras tomou contato com potenciais clientes, parceiros e fornecedores internacionais, ciosos de seus ativos intelectuais. Por conseguinte, em sua maioria, as empresas brasileiras ainda não sabem como organizar de modo estratégico a conquista de direitos de propriedade intelectual, nem seu uso para a competição internacional. Em sua maior parte, não estão habituadas a reivindicar a totalidade dos direitos a que fariam jus no Brasil, muitas vezes buscando proteger apenas suas marcas mais importantes, e nem mesmo essas são usualmente protegidas fora do Brasil. Tal comportamento reduz o valor das exportações brasileiras, que é transferido de modo significativo para seus compradores internacionais, estes, sim, proprietários de marcas, tecnologias, desenhos e modelos de negócios protegidos em mercados relevantes.

Assim, ao lado de se modernizar o marco institucional da propriedade intelectual no Brasil, será necessário aprofundar e espraizar o esforço de capacitação das empresas brasileiras no uso estratégico do sistema nacional e internacional de PI para que elas possam auferir a totalidade dos direitos de propriedade intelectual que lhes facultará um marco institucional mais avançado e, de tais direitos, extrair o máximo de valor.

É claro que a tarefa de capacitação será muito mais fácil se o sistema brasileiro se tornar mais facilmente compreensível e menos diferenciado dos sistemas dos demais países com os quais se fazem negócios e se almeja fazer inovação. O segundo eixo de políticas que se sugere endereça especificamente as questões da proteção dos direitos e interesses de empresas brasileiras no exterior à harmonização internacional de leis e procedimentos para obtenção de direitos de propriedade intelectual e à colaboração internacional em matéria de propriedade intelectual entre usuários e gestores dos sistemas nos distintos países. Mais uma vez, busca-se, de modo pragmático e colaborativo, construir o melhor ambiente possível aos diferentes segmentos da indústria nacional.

Os brasileiros pouco protegem sua propriedade intelectual fora do Brasil. Isso se deve, de maneira combinada, à falta de costume de reivindicar tais direitos no exterior, ao desconhecimento de que é necessário solicitar pelas vias adequadas (a maior parte das empresas de pequeno porte acredita, por exemplo, que, ao deter direitos no Brasil, automaticamente os obtém ou reivindica também nos demais países), ao desconhecimento de como solicitá-los e à dificuldade para obtê-los, tornada maior no Brasil pelo fato de não sermos signatários da maior parte dos tratados de simplificação de procedimentos administrados pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual (Ompi), como o Protocolo de Madri, para marcas, e o Acordo de Haia, para desenhos industriais. No caso das pequenas empresas, das universidades e das instituições de pesquisa, a escassez de recursos para proteção e gestão dos ativos de propriedade intelectual também pode ser determinantemente prejudicial.

Além disso, as empresas e as instituições de ciência e tecnologia brasileiras têm ainda grande dificuldade para negociar os poucos ativos intelectuais que detêm. Isso se deve, mais uma vez, à pouca experiência e ao desconhecimento sobre proteção, valoração e gestão de bens de PI, agravados pela complicação introduzida pelo fato de que as empresas e as demais contrapartes estrangeiras não compreendem as limitações peculiares existentes dos direitos garantidos pela lei e pelas instituições brasileiras que as operam ou, se compreendem, encontram extrema dificuldade para operá-las. Os contratos de licenciamento empregados no mundo inteiro, por exemplo, são muitas vezes inócuos frente às exigências e restrições idiossincráticas introduzidas nos processos de “averbação” ou “registro” de contratos previstos, de maneira singular, em nossa lei e praticados com provável exacerbação das peculiaridades pelo Inpi brasileiro.

Assim, urgem políticas que promovam, simultaneamente, a proteção dos direitos de brasileiros no exterior e a mais simples intercomunicação entre tais direitos e os direitos auferidos pelo nosso Inpi. Instituições de fomento podem e devem apoiar a obtenção de direitos de propriedade intelectual no exterior, mas, hoje, poucas o fazem. É crítico, até mesmo para garantir os resultados do investimento público em inovação, que se destine parte dos recursos de fomento à proteção mais adequada dos resultados da pesquisa para que esses possam produzir ou ser úteis a alguma inovação. Urge, também, oferecer aos brasileiros as facilidades encontradas por seus parceiros, clientes, fornecedores e competidores internacionais. O Brasil precisa aderir aos acordos e tratados que simplificam e harmonizam procedimentos para obtenção e defesa de direitos. É importante, igualmente, simplificar a interação entre inovadores brasileiros e potenciais colaboradores, clientes, fornecedores e competidores internacionais. Para isso, a maior harmonização, não apenas dos procedimentos para obtenção e defesa, mas também da natureza, do significado e da extensão dos direitos de propriedade intelectual concedidos é fundamental.

É simplesmente natural que o empresário ou inventor brasileiro acredite que está protegido no mundo inteiro ao obter uma patente ou um registro de marca no Inpi – afinal, os direitos dos inventores sobre seus inventos e os dos empresários sobre suas marcas estão consagrados no ordenamento internacional há mais de um século. Reconhece-se como natural que haja divergências de entendimento, mas não haveria colaboração internacional de nenhuma ordem se divergências não fossem enfrentadas e superadas.

Por simplicidade, vê-se, ao longo deste trabalho, falar de adotar visões e procedimentos consagrados internacionalmente com base nas melhores práticas de inovação. Deve-se reconhecer, contudo, que há campos novos em que não há melhores práticas já consagradas. Nesses campos, por evidente, deve-se participar ativamente das discussões, pois há relevo político suficiente para isso e, cada vez mais, interesse em seu resultado. Há que se assegurar, contudo, que o posicionamento brasileiro nessas discussões seja orientado aos interesses e entendimentos da indústria nacional, ainda que reconhecendo sua heterogeneidade. A intervenção brasileira deve apontar para um futuro desejado, em que o ambiente de negócios global ofereça a todas as empresas

a possibilidade de participar das redes de inovação aberta, em que a maior simplificação e a harmonização das regras sejam perseguidas para beneficiar a todos e, muito particularmente, para fomentar a competição leal e abrir as portas aos novos entrantes no terreno da inovação – pois assim se fomenta e acelera a inovação em escala global. A tradição negociadora brasileira, nesse campo, reveste-se, por vezes, de uma visão negativa da propriedade intelectual que é necessária superar. É importante esclarecer que as empresas brasileiras não precisam que o Estado as proteja da propriedade intelectual de terceiros. Precisam, sim, que o governo deixe de dificultar a construção de seus portfólios de direitos e, pelo contrário, as ajude a criá-los, a fazê-los reconhecidos no exterior e, até mesmo, a defendê-los em outros países, como fazem os governos dos Estados mais desenvolvidos.

Na qualidade de principal interessada, a indústria brasileira tem possibilidade de contribuir para a modernização da posição negociadora brasileira no campo da propriedade intelectual – e gostará de fazê-lo. Este segundo eixo de políticas voltadas à maior integração do Brasil à economia do conhecimento deverá contar com os subsídios permanentes das mais importantes lideranças empresariais brasileiras e das associações empresariais mais fortemente dedicadas à promoção da inovação em nosso país. A exemplo do que se observar acontecer com outras entidades e com as lideranças empresariais de outros países, será extremamente positivo se nossas lideranças puderem se fazer presentes nos debates preparatórios das discussões internacionais sobre o tema e nas principais reuniões dos foros multilaterais, sempre que estas forem abertas à participação de observadores não governamentais, como ocorre nas assembleias da Ompi e da OMC.

7.6 Proposições da indústria brasileira ao Governo Federal

7.6.1 Fortalecimento do Inpi e combate ao *backlog* de patentes

No Brasil, a principal estrutura que examina pedidos e concede direitos de propriedade intelectual é o Inpi, que apresenta deficiências que afetam a indústria brasileira e os investidores em inovação. Essas deficiências são bem conhecidas. Falta decisão política para superá-las.

O Inpi, apesar de ser uma autarquia federal superavitária, é pequeno e pouco equipado, se comparado com os escritórios similares de outras nações geradoras de grande número de patentes. Para que o Brasil tenha um ambiente moderno e adequado na área da propriedade intelectual, é essencial que o Inpi funcione nos padrões de classe mundial de atendimento, oferecendo a todos os usuários do sistema um serviço de qualidade e com prazos praticados pelos melhores escritórios de PI do mundo.

É fundamental que o governo apoie a estratégia de modernização e de adequação do Inpi, que inclui o imediato reaparelhamento, sobretudo do capital humano (já autorizado pela Lei nº 12.823/2013), e a revisão dos seus procedimentos internos, visando à agilidade no recebimento, no exame e na publicação dos resultados dos pedidos de marcas, patentes, desenhos industriais e demais tipos de direitos de propriedade industrial. Somente após a concessão desses direitos, por parte do governo, as empresas têm a devida segurança jurídica para transacionar tais bens no mercado nacional e mundial.

O impacto da falta de estrutura do Inpi pode ser demonstrado em três indicadores: o número de examinadores de patentes, o número de pedidos de patente em espera (*backlog*) e *backlog/examinador* e o tempo de duração do processo entre o depósito e a decisão final sobre a concessão de patentes (figura 2).

FIGURA 2

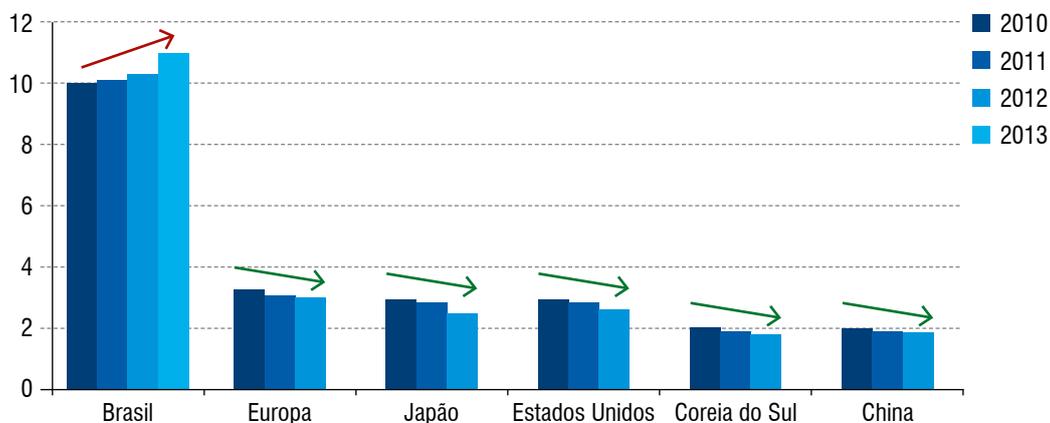
COMPARAÇÃO DE DADOS SOBRE PATENTES ENTRE O BRASIL E OS CINCO MAIORES ESCRITÓRIOS DE PROPRIEDADE INTELECTUAL DO MUNDO (IP5)

Escritório	<i>Backlog</i>	Examinador	<i>Backlog/Examinador</i>	Depósito/Ano	Prazo médio*2
EUA*1	603.898	7.831	77	542.815	2.6 anos
Japão*1	319.247	1.713	186	342.796	2.5 anos
Europa*1	363.521	3.987	91	257.960	3.0 anos
China*1	s/info.	2.058	s/info	652.777	1.9 anos
Coreia do Sul*1	523.040	813	64	188.915	1.8 anos
Brasil*3	184.224	192	960	33.395	10.8 anos

Fontes e notas: *1 – IP5 *Statistic Report*, 2012. Grupo IP5 = [USPTO] EUA + [JPO] Japão + [EPO] EU + [SIPO] China + [KIPO] Coreia do Sul [base 2012];

*2 – Prazo médio de exame de patente = Depósito → Decisão final; *3 – Dados estatísticos do INPI [base 2013]. Análise de dados e desempenho esquemático – CNI © 2014.

Enquanto o Inpi tem apenas 192 examinadores de patentes, os Estados Unidos têm 7.831, o Japão, 1.713, a Coreia do Sul, 813, e o Escritório Europeu, 3.987 (figura 2).

FIGURA 3 TEMPO MÉDIO DE CONCESSÃO DE PATENTES EM DIFERENTES PAÍSES


Fontes e notas: IP5 *Statistic Report*, 2011 e 2012 para os dados da Europa, Japão, EUA, Coreia do Sul e China. Dados estatísticos do INPI, 2014 para os dados do Brasil. Desenho esquemático – CNI © 2014.

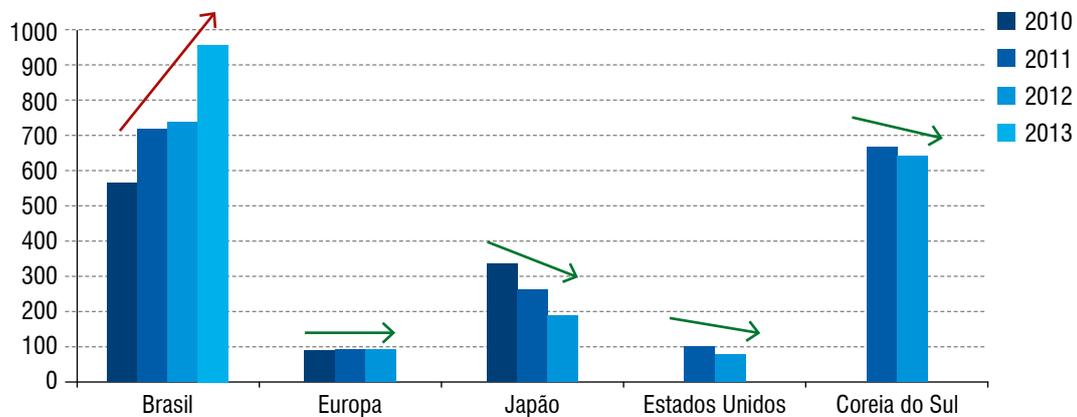
O Inpi leva, em média, 10,8 anos para examinar uma patente. Na Coreia do Sul, o tempo médio de exame de uma patente é de 1,8 ano; na China, 1,9 ano; no Japão, 2,5 anos; nos Estados Unidos, 2,6 anos; e, na Europa, cerca de 3 anos (figura 2 e figura 3). A redução do prazo é fundamental para que o Brasil consiga atingir os objetivos propostos na área de CT&I, como a atração de centros de P&D para o país.

A demora na análise e na concessão de patentes pelo Inpi desestimula o empresário nacional a requerer proteção legal para sua inovação tecnológica no Brasil, muitas vezes, fazendo-o buscar essa proteção em outros mercados onde possui estratégias de negócios, ou mesmo induzindo-o à não proteção.

O *backlog* por examinador de patente é revelador da carga de trabalho acumulada nos escritórios de propriedade intelectual (figura 2). No Brasil, o número é de 960 patentes na fila por examinador existente; nos Estados Unidos, 77; no Japão, 186; na Europa, 91; e, na Coreia do Sul, a relação é de 643 pedidos por examinador. Em 2012, o Inpi tinha 225 examinadores, em 2013 diminuiu para 192 e, em 2014, cerca de 30 desses técnicos cumprirão os requisitos para a aposentadoria. O *backlog*, em 2012, era de 166.181 e, em 2013, esse número subiu para 184.224 patentes na fila de espera, ou seja, o problema só aumenta (figura 4).

FIGURA 4

BACKLOG DE PATENTES POR EXAMINADOR EM DIFERENTES PAÍSES
(Nº DE PEDIDOS/EXAMINADOR NA FILA DE ESPERA)



Fontes e notas: IP5 *Statistic Report*, 2011 e 2012 para os dados da Europa, Japão, EUA, Coreia do Sul e China. Dados estatísticos do INPI, 2014 para os dados do Brasil. Desenho esquemático – CNI © 2014.

A indústria pede ao governo que tome todas as providências necessárias para garantir que o tempo transcorrido entre o depósito e a decisão acerca de pedidos de patente não seja superior a quatro anos. As medidas necessárias para isso já constam do Planejamento Estratégico do Inpi desde 2011, mas não foram implementadas. Elas consistem essencialmente na contratação do número adequado de examinadores para uma demanda projetada de 50 mil pedidos por ano, no aumento do investimento na otimização e automação dos processos e no emprego extensivo dos mecanismos de cooperação entre escritórios de patentes, já adotados por quase todos os países geradores de patentes, particularmente do chamado *Patent Prosecution Highway* (PPH). A colaboração entre os escritórios tem impacto direto na produtividade sobre o exame de patentes. O PPH, sugerido originalmente pelos japoneses, é o mecanismo de colaboração mais usado no mundo. Visa evitar a duplicidade de trabalho dos escritórios de propriedade intelectual dos países no que se refere à análise de patentes depositadas em diferentes nações. O objetivo é aliviar o acúmulo do *backlog* pelo compartilhamento dos dados de busca e evitar a redundância de trabalho entre esses escritórios. A decisão da concessão do direito de patente, no entanto, deve respeitar a legislação de cada nação.

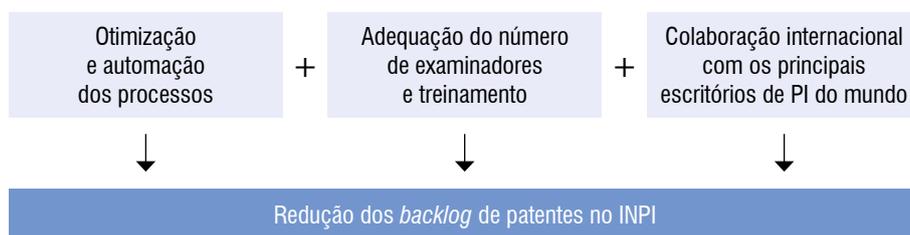
Distinto e complementar, o Sistema de Cooperação Regional em Propriedade Intelectual (Prosur) tem como objetivo a cooperação técnica entre escritórios de propriedade industrial da América do Sul, com base na igualdade de direitos e obrigações entre as partes e na adoção de decisões por consenso. A cooperação entre as partes compreende as áreas de marcas, patentes, modelos de utilidade, desenhos industriais, indicações geográficas e demais matérias que guardem relação com a propriedade industrial. O Brasil foi o proponente e principal formulador do Prosur e tem capacidade de aprofundá-lo até a eventual constituição de um escritório regional sul-americano de propriedade industrial, o que seria de grande valia para a indústria de todos os seus países-membros.

No âmbito dos países do Prosur, vale ressaltar que o Escritório de Propriedade Industrial da Colômbia (SIC) já assinou acordos tipo PPH com os Estados Unidos e com a Espanha.

Dentro de uma estratégia de liderança do Brasil na América do Sul em matéria de proteção de direitos de PI, a participação do país no Prosur torna-se essencial, uma vez que o Inpi é o maior escritório de propriedade intelectual do continente sul-americano, porém, devido ao grande fluxo de tecnologia e comércio que o Brasil tem com os países do grupo do IP5 (EUA, Europa, Japão, Coreia do Sul e China), é imprescindível estabelecer também a cooperação do tipo PPH.

Colaboração internacional, principalmente do tipo PPH, contribui para a diminuição do *backlog* de patentes, aumentando a produtividade dos examinadores e, por isso, deveria ser prioridade para o Brasil adotá-la. A indústria defende que a redução do *backlog* no Inpi requer o cumprimento de três condições básicas e simultâneas envolvendo: processos, recursos humanos e colaboração internacional, como ilustrado na figura 5.

FIGURA 5

CONDIÇÕES BÁSICAS PARA A REDUÇÃO DO *BACKLOG* NO INPI

7.6.2 Garantir a segurança jurídica e econômica em propriedade intelectual

É interesse da indústria brasileira figurar no mapa das cadeias globais na condição de geradora e consumidora de conhecimentos e tecnologias avançadas. A imagem do Brasil deve ser a de um país capaz de oferecer condições adequadas para acolher e fazer prosperar investimentos dos segmentos empresariais mais inovadores. Essas condições incluem, de forma destacada, a segurança na apropriação dos resultados econômicos dos esforços de inovação.

A propriedade intelectual institucionaliza-se como um sistema integrado que gera benefícios à sociedade. Esse sistema alicerça-se na necessidade de fomentar o trabalho intelectual, fundamental na estratégia de desenvolvimento

econômico e social de qualquer nação. Objetiva resguardar, de maneira justa e equilibrada, o valor econômico dos resultados das atividades inovadoras e criativas de cada indivíduo ou coletivo organizado, transformando-os em ativos (intangíveis) negociáveis. O sistema vale-se dos mecanismos de mercado para ampliar a oferta e promover o acesso aos novos conhecimentos, às tecnologias e aos bens culturais. Quando existe percepção social de segurança jurídica na apropriação do valor econômico das inovações e criações, amplia-se a propensão ao investimento nessas atividades.

O Brasil é um país em transição econômica e a inovação é elemento cada vez mais relevante para a competitividade. É urgente repensar o Sistema de Propriedade Intelectual, alinhando-o às estratégias presentes e futuras de desenvolvimento e às melhores práticas identificadas pela OCDE e empregadas nas economias mais avançadas do mundo.

Por ser uma infraestrutura institucional indispensável ao investimento privado em PD&I, a propriedade intelectual é um dos temas prioritários da **Agenda de Inovação da Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI)**, lançada em 2011 e liderada pela CNI, com o protagonismo de mais de 100 empresários.

Entre as transformações sugeridas pela indústria, vale destacar o fim da interdição e das restrições ao patenteamento de matéria viva e inventos relacionados às ciências da vida, assim como a maior clareza quanto à extensão da proteção patentária no campo dos programas de computador e das tecnologias de informação e comunicação de modo geral. A indústria chama a atenção ao investimento em marcas ditas não convencionais, como são as olfativas e as sonoras, e pede sua proteção, hoje vedada pela Lei nº 9.279/1996. Pede também que se simplifiquem o registro e a averbação de contratos, ou que simplesmente as eliminem, uma vez que, na maior parte dos países, esses procedimentos não existem e não parecem fazer falta. Pede ainda que se aprofunde a proteção aos segredos de negócio, o que poderia ser feito mediante o fortalecimento das ações de combate à concorrência desleal, engajando mais profundamente o Inpi nesse esforço.

De fato, a bioeconomia representa uma oportunidade única ao país, mas o marco regulatório que trata da biodiversidade no Brasil é desestimulador de investimentos e precisa ser modernizado com base nos padrões internacionais, para simplificar o acesso à biodiversidade e, como já referido, permitir o patenteamento dos inventos desenvolvidos a partir de seu uso, hoje muito restrito (figura 6). Diante do desafio do desenvolvimento do setor biotecnológico no Brasil, a fim de que o país se torne competitivo nessa área, já é hora de alterar esse quadro para incentivar o uso sustentável da nossa biodiversidade.

FIGURA 6

COMPARAÇÃO ENTRE OS CRITÉRIOS DE PATENTEABILIDADE DE PRODUTOS E PROCESSOS BIOTECNOLÓGICOS EM DIFERENTES PAÍSES

Matéria biotecnológica patenteável	BR	AU	CH	EP	US	IN	JP
Descoberta					✓		
Material isolado da natureza		✓	✓	✓	✓		✓
Microrganismo isolado		✓	✓	✓	✓		✓
Microrganismo transgênico	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Célula humana		✓		✓	✓		
Célula animal (não humana)		✓	✓	✓	✓		✓
Variedade animal		✓			✓		✓
Animal transgênico		✓		✓	✓		✓
Processo de produção animal (não humanos) não essencialmente biológicos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Célula vegetal		✓		✓	✓		✓
Planta transgênica		✓		✓	✓		✓
Variedade vegetal					✓		✓
Processo de produção de plantas não essencialmente biológico	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Método terapêutico		✓			✓		

Fontes e notas: Estudo comparativo dos critérios de patenteabilidade para invenções biotecnológicas em diferentes países, INPI, 2007.

BR = Brasil; AU = Austrália; CN = China; EP = Europa; US = Estados Unidos; IN = Índia; e JP = Japão. Desenho esquemático – CNI © 2014.

7.6.3 Combater os crimes contra a propriedade intelectual

A pirataria e, de maneira mais geral, as infrações à propriedade intelectual geram distorções ao funcionamento das economias. A pirataria erode a arrecadação de tributos, compromete o funcionamento e a criação de empresas do setor formal da economia, afronta os direitos do consumidor e desencoraja a inovação e a criação artística, literária e científica nacional. Essa prática tem constituído-se em significativo obstáculo à inserção internacional do país, desestimulando os investimentos externos e as exportações. É importante, portanto, combatê-la tenazmente.

7.6.4 Ampliar a integração internacional do Brasil em matéria de propriedade intelectual

As diferentes formas de colaboração transfronteiriça entre empresas são típicas do regime de inovação aberta e trazem benefícios aos produtores e consumidores do mundo inteiro. Reflexo disso é o aumento contínuo do peso relativo dos ativos intangíveis na corrente do comércio global que, por sua vez, faz que as cláusulas sobre questões relacionadas à propriedade intelectual sejam cada vez mais importantes nas negociações comerciais regionais e multilaterais. A indústria brasileira tem manifestado interesse na construção e no aprofundamento de tratados de abertura comercial e integração de mercados e, ainda, apoia o esforço de harmonização em matéria de propriedade intelectual que caracteriza esses processos.

Nos documentos MEI, lideranças empresariais das mais expressivas do país reivindicam a imediata adesão aos tratados e acordos internacionais administrados pela Ompi, no campo de marcas, desenhos industriais e indicações geográficas, assim como o estabelecimento de acordos de colaboração técnica entre Inpi e outros escritórios de PI no mundo.

De maneira integradora, a reivindicação da indústria deve ser entendida como sugestão de uma maior participação do país no Sistema Internacional de Propriedade Intelectual e de que o país ofereça contribuição ativa aos esforços para maior harmonização dos sistemas de proteção e defesa da propriedade intelectual em todo o mundo, posição nem sempre abraçada pela diplomacia brasileira, em clara contraposição aos anseios manifestos do governo brasileiro pela maior liberação comercial em escala global.

Por tudo isso, a participação das representações empresariais na formulação da posição negociadora do país junto à Ompi e nos demais foros administradores e negociadores de tratados relacionados à propriedade intelectual é desejável e imprescindível. É absolutamente necessário assegurar o maior alinhamento entre as posições tomadas pelo país nesses foros e os interesses efetivos da indústria brasileira, conforme percebidos, particularmente, pelos seus segmentos mais dinâmicos, cujo esforço inovador é referência necessária para toda a comunidade empresarial brasileira.

Propostas

Garantir a autonomia e melhoria operacional do Inpi

- Permitir a autonomia administrativa e financeira ao Inpi para que os recursos gerados possam ser reinvestidos na sua modernização e ampliação e oferta de serviços de qualidade, no prazo desejável, para seu cliente, aumentar a sua arrecadação e contínua eficiência.
- Assegurar ao Inpi a competência exclusiva de ser a única autoridade no país responsável pela execução das normas de propriedade industrial (análise e concessão de direitos, inclusive na área farmacêutica), eliminando a inserção de órgãos adicionais externos no processamento dos exames de patentes.
- Adequar o quadro geral de profissionais da entidade de forma realista inclusive para as demais áreas de exames de direitos de propriedade industrial (marcas, desenhos industriais, contratos de transferências de tecnologia) e para a área administrativa, tendo em vista a deficiência já instalada e a previsão de crescimento de demandas para os próximos anos.
- Oferecer, por meio do seu portal na internet (www.inpi.gov.br), todo o portfólio de serviços aos usuários e informatizar todos os processos (externos e internos) para equiparar sua operação aos padrões dos melhores escritórios de propriedade intelectual do mundo.

Diminuir o tempo médio de exame de patentes

- Reduzir o tempo de processamento (*backlog*) de patentes no Inpi para no máximo quatro anos em um período de quatro anos de gestão.
- Otimizar, promover a automação de processos internos de exames e priorizar exame de patentes para as áreas tecnológicas estratégicas, segundo comitê composto pelo Inpi, pelos representantes da indústria e pelas ICT.
- Adequar o quadro de examinadores, calculando uma taxa média de produtividade de 85-75 patentes/examinador/ano para uma média de fluxo de exames projetado de 50 mil patentes/ano, com contratação e treinamento imediatos de profissionais, promovendo paralelamente uma revisão da carreira dos examinadores para possibilitar a retenção dos novos técnicos nas condições competitivas do mercado.

- Estabelecer acordos de cooperação técnica com importantes escritórios internacionais, para acelerar a análise de patentes, do tipo *Patent Prosecution Highway* (PPH) e outras formas de colaborações regionais tipo Prosur, sem perda da autonomia do Inpi na decisão final sobre a concessão desses direitos.

Garantir a segurança jurídica e econômica em propriedade intelectual

- Agilizar a concessão ou declarar a admissibilidade da PI para as empresas usufruírem de incentivos e/ou autorizações associados a esses direitos patentários (medicamentos, incentivos fiscais para inovação etc.).
- Editar decreto que regulamente a averbação de direitos e o registro de contratos de PI pelo Inpi, assegurando o sigilo das informações.
- Propor medida provisória ou projeto de lei que atualize a legislação do Imposto de Renda relativa à dedutibilidade fiscal dos pagamentos de licenciamento de PI e de fornecimento ou licenciamento de tecnologia, *know-how* ou assistência técnica.

Aprimorar a Lei de Propriedade Industrial e a Lei de Direitos de Autor

- Permitir a proteção de inventos relacionados a organismos vivos e organismos geneticamente modificados (OGMs) por patentes.
- Permitir patentes de tecnologias que se implementem por modelos de negócios, métodos matemáticos e de programas de computador em si.
- Permitir maior clarificação dos direitos sobre inventos no mundo virtual, explicitando na lei sua distinção para com as descobertas científicas.
- Consolidar a possibilidade de registro de marcas perceptíveis por quaisquer dos sentidos, e não apenas pela visão.
- Valer-se da experiência legislativa e das jurisprudências internacionais para eliminar inseguranças ainda presentes na proteção dos desenhos industriais, particularmente notável na controvérsia entre montadoras de automóveis e pequenos produtores de autopeças.
- Eliminar ou simplificar o processo de registro e averbação de contratos de transferência de tecnologia, minimizando a interferência do Estado, respeitando-se a vontade das partes e não impondo barreiras de nenhuma natureza à realização desse tipo de contratos, imprescindíveis ao desenvolvimento da inovação em nosso país.

- Criar marco legal específico para proteção dos segredos de negócio (*trade secrets*) de forma a complementar a legislação atual para promover maior clareza e segurança às organizações que adotam essa estratégia de apropriação de valor.
- Modernizar a Lei do Direito Autoral para que esse marco regulatório seja adequado à realidade da era da economia do conhecimento no ambiente digital.

Combater os crimes contra a propriedade intelectual

- Combater tenazmente a pirataria por todos os meios legais, inclusive por meio da ampliação da cooperação internacional, principalmente com os países de onde provém ou por onde transitam mercadorias ilegais.
- Ampliar as ações públicas para prevenir e combater a pirataria e os delitos contra propriedade intelectual, para promover a segurança institucional, coibir a concorrência desleal e proteger investimentos.
- Preparar e fortalecer as instituições envolvidas diretamente no combate à pirataria e, eventualmente, criar forças especializadas de repressão, a exemplo do que ocorre em algumas agências reguladoras.
- Fortalecer e apoiar as ações do Conselho Nacional de Combate à Pirataria do Ministério da Justiça (CNCP-MJ), por meio de organismos de repressão adequadamente estruturados e capacitados. O Inpi poderia e deveria ser equipado para apoiar técnica e operacionalmente o CNCP e os órgãos policiais encarregados da tarefa.
- Fortalecer e modernizar o Poder Judiciário e os seus órgãos administrativos para garantir a devida celeridade e a segurança jurídica essenciais na defesa de direitos de propriedade intelectual no Brasil.
- Reformar o Código Penal brasileiro no que tange aos crimes contra a propriedade imaterial, em que as violações aos direitos autorais e conexos estão incluídas, levando-se em conta o rápido avanço tecnológico e novas formas de reprodução de obras protegidas, que quando ilicitamente feitas, causam prejuízos incomensuráveis à indústria criativa, aos autores e aos intérpretes brasileiros.

- **Ampliar a integração internacional do Brasil em matéria de propriedade intelectual**
- Aprofundar a integração do Brasil, aderindo a tratados internacionais com vista a ampliar os benefícios para empresas e ambiente de negócios no país.
- Aderir ao Protocolo de Madri, tratado que facilita o pedido de depósito de marcas nos escritórios de PI dos países signatários simultaneamente.
- Aderir ao Acordo de Haia, tratado para facilitar o depósito de desenho industrial nos escritórios de PI dos países signatários simultaneamente.
- Participar ativamente de fóruns internacionais de PI, levando posições modernas e alinhadas com a agenda de inovação e desenvolvimento do governo e da indústria, com destaques para aqueles da Ompi e da OMC sobre a matéria.

Referências

CNI. *Agenda de Inovação da Mobilização Empresarial pela Inovação – MEI*. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/iniciativas/programas/propriedade-intelectual/2012/08/1,5064/agenda-mei.html>>. Acesso em: 5 jun. 2014.

CDB. *Convenção da Diversidade Biológica*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/cdbport_72.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2014.

DADOS ESTATÍSTICOS DE COMÉRCIO EXTERIOR. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=571>>. Acesso em: 3 jun. 2014.

INPI. Estatísticas do Inpi, 2014. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/estatisticas>>. Acesso em: 2 abr. 2014.

INTELLECTUAL PROPERTY (IP) HUB MASTER PLAN. *Developing Singapore as a Global IP Hub in Asia*. Disponível em: <<http://www.ipos.gov.sg/Portals/0/Press%20Release/IP%20HUB%20MASTER%20PLAN%20REPORT%20%20APR%202013.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2014.

IP5 STATISTICS REPORT. 2011. Disponível em: <<http://www.fiveipoffices.org/stats/statisticalreports/ip5-statistics-2011.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2014.

_____, 2012. Disponível em: <<http://www.fiveipoffices.org/stats/statisticalreports/2012edition/IP5statistics2012.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2014.

CNI. *Mobilização Empresarial pela Inovação – MEI*. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/resultado_busca/?q=MEI>. Acesso em: 5 jun. 2014.

PATENT PROSECUTION HIGHWAY PORTAL. Disponível em: <http://www.jpo.go.jp/ppph-portal/index.htm?utm_source=twitterfeed&utm_medium=twitter>. Acesso em: 2 abr. 2014.

PORTAL DA OMPI/WIPO. Disponível em: <<http://www.wipo.int/portal/en/index.html>>. Acesso em: 3 jun. 2014.

CNI. *Programa de Propriedade Intelectual para a Indústria*. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canal/propriedadeintelectual/>>. Acesso em: 5 jun. 2014.

PROSUR Portal. Disponível em: <<http://www.prosur.org.ar/>>. Acesso em: 24 mar. 2014.

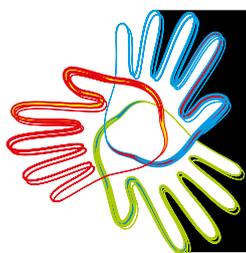
OECD. *Protection of Trade secrets*, 2014. Disponível em: <[http://search.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=TAD/TC/WP\(2013\)21/FINAL&docLanguage=En](http://search.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=TAD/TC/WP(2013)21/FINAL&docLanguage=En)>. Acesso em: 4 fev. 2014.

PROTOCOLO DE NAGOYA. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/10/onu-aprova-em-nagoya-protocolo-que-garante-reparticao-dos-beneficios-pelo-uso-da-biodiversidade>>. Acesso em: 3 jun. 2014.

WEF. *The Global Competitiveness Report 2013-2014*. Disponível em: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2013-14.pdf. Acesso em: 23 jan. 2014.

USPTO Performance & Accountability Report, 2013. Disponível em: <<http://www.uspto.gov/about/stratplan/ar/USPTOFY2013PAR.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2014.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY INDICATORS. 2013. Disponível em: <http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/intproperty/941/wipo_pub_941_2013.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2014.



DESENVOLVIMENTO DA BIOECONOMIA

Introdução

A Revolução Industrial teve início no século XVIII, na Inglaterra, com a mecanização dos sistemas de produção. Esse novo modo de pensar gerou desenvolvimento e riqueza por meio de uma simples transformação: substituir a força de trabalho gerada pelo homem e animais por máquinas movidas a combustíveis fósseis. No final do século XIX, a Revolução da Química consolidou-se como o principal motor responsável pelo desenvolvimento industrial. O rápido e desordenado crescimento das cidades e a ampliação do consumo de matérias-primas e bens que não eram biodegradáveis nem recicláveis geraram um quadro de degradação ambiental que atingiu principalmente os grandes centros urbanos.

No século XX, o mundo viu-se diante de sérios problemas: exploração insustentável e sem precedentes dos recursos naturais, significativa e potencialmente irreversíveis mudanças climáticas, associadas a elevados níveis de poluição, e escassez das fontes de combustível que impulsionam a atividade econômica. Esse cenário tem impacto direto na contínua perda da biodiversidade do planeta, ameaçando a estabilidade de biomas dos quais animais e vegetais dependem para sua contínua existência e reprodução.

No início do século XXI, surge um novo paradigma de desenvolvimento que pode trazer soluções para aliviar o problema de escala mundial: a bioeconomia, uma revolução de inovações aplicadas no campo das ciências biológicas para expandir a economia de forma sustentável. Esse novo modelo justifica-se pelo aumento da pressão sobre o uso de recursos naturais, a exemplos das crescentes demandas por alimentos, água, energia, bem como pela necessidade de preservação do meio ambiente, em processo rápido de deterioração em consequência da industrialização das economias em desenvolvimento que tem permitido que centenas de milhões de pessoas saiam da condição de pobreza e passem a consumir (figura 1).

FIGURA 1

DESAFIOS DO PLANETA NO SÉCULO XXI

+	Água potável	-	Poluição: terra-água-ar
+	Alimentos	-	Uso de recursos naturais
+	Energia	-	Mudanças climáticas
+	Saúde		
+	Produtividade		

Fonte: com base no artigo da OECD (2009), *The Bioeconomy to 2030: designing a policy agenda*. Esquema CNI.

O conceito de bioeconomia abarca três importantes dimensões: biologia, economia e sustentabilidade. Está diretamente ligado à invenção, ao desenvolvimento e ao uso de produtos e processos biológicos nas áreas da saúde humana, da produtividade agrícola e da pecuária, bem como da biotecnologia industrial (figura 2). Envolve, por isso, vários segmentos produtivos.

FIGURA 2

DESTAQUES DO UNIVERSO DA BIOECONOMIA

Biologia Industrial	Produção Primária	Saúde Humana
<ul style="list-style-type: none"> • Processo e produção: químicos, plásticos, enzimas • Aplicações ambientais: biorremediação, biossensores, métodos de diminuição de impactos ambientais • Produção de biocombustíveis 	<ul style="list-style-type: none"> • Cruzamento e melhoramento de plantas e animais • Aplicação veterinária 	<ul style="list-style-type: none"> • Terapêutica diagnóstica • Farmacogenética • Alimentos funcionais • Equipamentos médicos

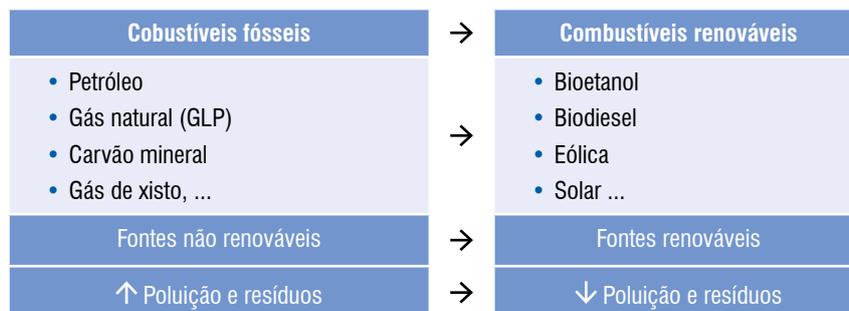
Fonte: com base no artigo da OECD (2009), *The Bioeconomy to 2030: designing a policy agenda*. Esquema CNI.

O expressivo aumento de interesse político, empresarial e científico pela definição de estratégias e políticas para a bioeconomia pode ser atribuído à publicação da Agenda de Bioeconomia para 2030 pela OCDE, em 2009. De 2008 até o presente, já se identificam nove publicações oficiais que tratam do assunto, incluindo estudos da OCDE, dos Estados Unidos, da Comissão Europeia, do Canadá, da Alemanha, da Finlândia, da Suécia e da Austrália. Em março de 2014, a África do Sul também lançou sua estratégia de políticas para a bioeconomia. Os três pontos em comum das publicações envolvem: o equilíbrio entre aspirações econômicas e de sustentabilidade; a atenção para as métricas de acompanhamento e resultados; e o desafio do aumento da oferta *versus* a limitação de recursos naturais existentes.

A mudança em direção à bioeconomia impacta em vários aspectos o modelo econômico atual, a sociedade em geral e o meio ambiente. Com a adoção de uma estratégia de bioeconomia, um país declara sua intenção de coordenar *melhor* as atividades que envolvem a preservação da biodiversidade e biomas raros e a qualidade e quantidade de alimentos, além de mitigar os impactos trazidos pelas mudanças climáticas, promovendo o desenvolvimento de novas tecnologias redutoras de emissões de gases de efeito estufa (economia de baixo carbono). Essa postura traduz a intenção de se fazer um grande esforço para reduzir a dependência da economia baseada em combustíveis fósseis por meio de sua substituição por produtos bioderivados (figura 3).

FIGURA 3

MUDANÇAS DE FONTES ENERGÉTICAS PARA IMPULSIONAR A ECONOMIA DO SÉCULO XXI



Fonte: Com base no artigo da Comissão Europeia, *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*, 2012. Esquema CNI.

De acordo com a Comissão Europeia, em 2012, a bioeconomia, nos países que compõem a União Europeia, movimentou € 2 trilhões, empregando 22 milhões de pessoas, equivalendo a 9% do total dos postos de trabalho. Esse mercado inclui os setores de agricultura, floresta, alimento, pesca, papel e celulose, além das indústrias químicas, biotecnológicas e de energia. O entendimento da CE é que cada euro investido em pesquisa e inovação nessas áreas alavanque 10 euros de valor agregado nos diferentes segmentos da bioeconomia até 2025.

Dados da ONU estimam que, em 2025, a população do planeta será de 8,1 bilhões de habitantes; em 2050, 9,6 bilhões e, em 2100, o mundo deverá chegar a 10,9 bilhões de pessoas. Segundo a OCDE, os negócios em biotecnologia devem contribuir com 2,7% do PIB dos países mais ricos em 2030, principalmente por meio da oferta de novos produtos biotecnológicos industriais para a saúde e para o agronegócio. No mesmo estudo, é estimado que 50% da produção global de alimentos e de ração animal terão origem em organismos manipulados geneticamente e que o aumento da demanda por alimentos será de 5,1 bilhões de toneladas de grãos. Para atingir esse patamar, a produção terá que crescer 3,5% ao ano mundialmente. Já a renda média anual da população deverá aumentar 57%, atingindo US\$ 8,600. Só no mercado compreendido pela chamada biotecnologia industrial, a expectativa é que se movimentem € 300 bilhões em 2030. Atualmente, o mercado maior é o de biocombustíveis, seguido dos produtos bioquímicos e bioplásticos. Mundialmente, o comércio de biocombustível deve crescer de 25 bilhões por ano em 2010, para 65 bilhões em 2020. Dos previstos 65 bilhões de litros de biocombustíveis, entre 10 e 15 bilhões de litros devem ser de segunda geração, ou seja, produzidos a partir da celulose e de outras fibras vegetais presentes na madeira ou nas partes não comestíveis dos vegetais. Nesse cenário, as microalgas e a exploração biológica dos resíduos constituem também alternativas potenciais para produção de biocombustíveis de segunda geração.

Além da necessidade de avançar em pesquisas, qualificar recursos humanos, inovar modelos de negócios e ampliar investimentos, o Estado precisa reformar seu marco regulatório para induzir o aproveitamento das oportunidades criadas pela bioeconomia. O modelo vigente no Brasil mostra-se desmotivador, ineficiente, complexo, burocrático, além de gerar insegurança jurídica ao ambiente empresarial e de pesquisa. É essencial que o processo de mudança envolva lideranças do governo, empresas, academia e demais representantes da sociedade para garantir criação e manutenção de um ambiente pró-ciência e inovação nas biociências. Se isso acontecer, certamente o Brasil conseguirá se firmar estrategicamente como uma das grandes potências mundiais na bioeconomia e gerar expressivos resultados científicos, tecnológicos e empresariais, que serão traduzidos em benefícios sociais, econômicos e ambientais.

8.1 Desafios globais, soluções globais

A natureza interdisciplinar da bioeconomia oferece oportunidades extraordinárias aos países desenvolverem abordagens amplas e sinérgicas no enfrentamento dos complexos e eminentes desafios da sociedade moderna, que incluem questões de grande magnitude, como segurança alimentar, escassez de recursos naturais, dependência de combustíveis fósseis e mudanças climáticas agravadas pelo inexorável aumento da população e, conseqüentemente, do consumo em esfera global.

Vencer esse desafio requer conhecimento, coordenação e planejamento estratégico de governos, empresas, academia e sociedade civil, mundialmente.

É essencial a estruturação de um marco regulatório inovador e adequado para que a bioeconomia aconteça. O estabelecimento de uma agenda política prioritária para as biociências deve garantir níveis elevados de investimentos em pesquisas científicas, boas práticas de governança, geração de novos mercados para bioprodutos, cooperação internacional e competitividade para que as inovações biotecnológicas possam contribuir para novos e melhores produtos, beneficiando vários aspectos da existência humana e aumentando a sustentabilidade do planeta.

De acordo com a OCDE, o desenvolvimento da bioeconomia deverá ser impactado pelo apoio público à regulação, à propriedade intelectual, à atitude socialmente responsável e ao esforço de PD&I (figura 4). As bases para sua criação passam pelo amplo domínio da engenharia genética e da biologia sintética em pesquisa básica e tecnologias aplicadas à biotecnologia industrial, pelo uso de biomassa renovável e pela integração multissetorial da biotecnologia aplicada.

FIGURA 4

FATORES COM IMPACTO NO DESENVOLVIMENTO DA BIOECONOMIA

✓	Investimento público-privado em PD&I	✓	Regulamentação
✓	Recursos humanos qualificados	✓	Modelo de negócio
✓	Propriedade intelectual	✓	Atitude social

Fonte: Com base no artigo da OECD (2009), *The Bioeconomy to 2030: designing a policy agenda*. Esquema CNI.

8.1.1 Biodiversidade, acesso ao patrimônio genético e repartição de benefícios

Empresários e cientistas atribuem ao marco regulatório vigente no Brasil diversos obstáculos à inovação na biotecnologia e ao avanço da bioeconomia, acarretando atraso científico, tecnológico e empresarial, além de prejuízos incalculáveis para o país.

O Brasil e mais 193 nações são signatários da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), em vigor no território nacional desde a edição do Decreto Legislativo nº 2/1994, seguido pela publicação do Decreto Presidencial nº 2.519/1998, que promulgou a convenção. Para atender aos objetivos e acordos da CDB, o Brasil elaborou sua legislação sobre acesso ao patrimônio genético. A convenção modificou, em todo o mundo, o entendimento da propriedade dos recursos genéticos, reconhecendo a soberania dos países sobre esses recursos, antes considerados patrimônio comum da humanidade. A CDB reconheceu que os recursos biológicos podiam ser conservados e

usados simultaneamente. Para atingir tal objetivo, estabeleceu um sistema bilateral de trocas de recursos genéticos e compensação, chamado de Acesso e Repartição de Benefícios, que estabelece pagamentos para o uso comercial da biodiversidade.

De acordo com Richerzhagen (2014), vale ressaltar que o binômio “conservação e uso” de recursos genéticos estão inter-relacionados com várias matérias complexas, como, por exemplo, conservação ambiental, pesquisa e desenvolvimento, propriedade intelectual, segurança alimentar, saúde, entre outros. Esses assuntos são de responsabilidade de diferentes órgãos e entidades nos governos. O recurso genético serve como matéria-prima para atividades de P&D que possibilitarão a geração, por exemplo, de novo fármaco, nova enzima ou nova variedade vegetal, que poderá ser produzida em escala industrial para abastecer o mercado. Em vários países, o resultado desses novos componentes ou produtos podem ser patenteados. Nesses casos, direitos sobre a propriedade intelectual legalmente constituída têm sido alvos de questionamentos e controvérsias na OMC, na Ompi, na OMS e nos foros da CDB.

Com o propósito declarado de cumprir os objetivos da CDB quanto ao acesso aos recursos genéticos, especialmente no que se refere à “repartição justa e equitativa de benefícios” advindos de seu uso e da transferência de tecnologia na área, o Poder Executivo editou, em 2001, a Medida Provisória (MP) nº 2.186, regulamentada pelo Decreto nº 4.946, em 2003. Seu resultado não pode ser considerado bom, pois, ao criar imensa complexidade burocrática, desestimulou investimentos de maneira radical, tornando praticamente sem sentido a preocupação em repartir benefícios, já que estes, ao final de 10 anos de sua aplicação, foram absolutamente irrisórios. Cientes disso, representantes de empresas, comunidade científica, governo e Congresso Nacional preocupam-se desde então com o aperfeiçoamento desse marco regulatório. Está em tramitação, no Congresso Nacional, uma nova proposta de Lei, o PL nº 7.735/2014, de autoria do Poder Executivo. Encaminhado em junho de 2014, um mês depois já contava com mais de 100 propostas de emendas ao novo marco legal, o que denota que ainda há questões a esclarecer e mudanças necessárias a introduzir no projeto. Enquanto isso, seguem vigentes a MP nº 2.186 e os problemas dela decorrentes.

Esse marco regulatório traz, até hoje, implicações práticas e diretas sobre o desenvolvimento de pesquisa, de novas tecnologias e de novos produtos obtidos a partir da biodiversidade e dos conhecimentos tradicionais associados, bem como impacta diretamente nas questões ligadas à sua comercialização. Para ilustrar essa alta complexidade regulatória e o excesso de burocracia resultantes da referida MP, é bom lembrar que atualmente existem mais de 40 decretos, resoluções e outros atos legais que criam verdadeira barreira à inovação e minam a competitividade do país na área das ciências e indústrias biotecnológicas. Isso torna-se claro quando empresas e universidades idôneas e claramente dispostas a cumprir com a legislação não conseguem atender a todos os ditames e exigências da MP e regulações complementares. As empresas e instituições de ciência e tecnologia que realizam pesquisas com

material biológico são sistematicamente atuadas pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), órgão responsável pela fiscalização dessas atividades.

São inúmeros os obstáculos criados pela legislação vigente, como a limitação à livre iniciativa, pois há clara interferência do poder público na relação privada. Exemplo disso é a criação de exigência de autorização prévia do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN), repleta de requisitos, como condição para o acesso, falta de celeridade e modernização dos critérios, entre outras. Outra consequência é a dificuldade para o depósito de patentes no Inpi relacionadas à P&D realizadas com amostra de componente de patrimônio genético nacional. Para cumprir a legislação que se requer transformar, a Resolução Inpi nº 207/2009 tornou necessário que o depositante apresente a autorização do CGEN concedida antes do acesso e da pesquisa, sob pena de arquivamento do pedido da patente. Apesar dos esforços de seus integrantes para apreciar os pedidos e da remediação por meio da introdução do CNPq como entidade delegada para autorizar “pesquisas sem finalidade econômica”, está claro que o procedimento de autorização prévia pelo CGEN só será viável enquanto persistir o total desincentivo à pesquisa orientada para a finalidade econômica, que é, em verdade, o componente imprescindível ao desenvolvimento da biotecnologia e aos benefícios advindos da bioeconomia de forma geral.

Passados quase uma década após a edição da referida MP, em outubro de 2010, durante a 10ª Conferência das Partes (COP 10) da Convenção sobre Diversidade Biológica, ocorrida em Nagoya, no Japão, foi criado o Protocolo sobre Acesso a Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios, conhecido como Protocolo de Nagoya. Seu objetivo foi definir regras aos países signatários da CDB, para o acesso a recursos genéticos e seus derivados, para os conhecimentos tradicionais associados aos recursos genéticos e para a repartição de benefícios decorrentes da utilização sustentável dos componentes da biodiversidade.

O Brasil assinou o Protocolo de Nagoya em 2 de fevereiro de 2011, e, no ano seguinte, a Presidência da República o encaminhou ao Congresso Nacional para sua apreciação, aprovação e posterior ratificação. O texto do protocolo continua na Câmara (MSC nº 245/2012) e, após ser apreciado por uma Comissão Especial, ainda será enviado ao Senado Federal, para que então retorne à Presidência da República. Importante lembrar que o Protocolo de Nagoya não admite nenhuma reserva, o que significa que, no processo de ratificação, não se poderá discutir nenhuma modificação ao texto, ou seja, o país ratifica ou não. Vale ressaltar que o protocolo remete para a legislação nacional uma série de questões e decisões. No caso do Brasil, a legislação vigente é a própria MP de 2001.

Em julho de 2014, após atingir mais de 50 ratificações pelos países-membros (sem a participação do Brasil), a CDB anunciou que o Protocolo de Nagoya entrará em vigor em outubro de 2014. Uma vez em vigor, todos os países que o ratificaram terão de obedecer às regras do protocolo no que diz respeito à

pesquisa e ao desenvolvimento de produtos fundamentados em recursos genéticos (genes e moléculas) da biodiversidade, e deverão repartir os benefícios oriundos da comercialização desses produtos com as instituições, países e comunidades tradicionais envolvidas. Países como o Brasil, que não tiverem ratificado o protocolo, também terão de se submeter a ele, caso façam negócio com algum país-membro. Infelizmente, o cenário de falta de avanço *concreto*, seja do marco regulatório nacional, seja daquele internacional, configura-se como indesejado ao desenvolvimento da bioeconomia no Brasil.

8.1.2 O mercado da biodiversidade

Segundo Bráulio Dias (2013), a biodiversidade é um ativo fundamental nos mercados globais. É estimado que o tamanho do mercado total de componentes naturais para a indústria de cosméticos seja de 26 bilhões de dólares e o setor de bebidas funcionais, de 23 bilhões. Já o mercado global anual da indústria de sementes e de proteção de culturas deve somar cerca de 45 e 40 bilhões de dólares, respectivamente. O setor de biotecnologia industrial movimenta perto de 70 bilhões de dólares, e a chamada indústria botânica, 85 bilhões de dólares.

Assim como os recursos minerais, os recursos biológicos têm sido usados e comercializados desde que a humanidade criou os mercados. A biodiversidade tem oferecido, ao longo do tempo, matéria-prima para os setores empresariais, como os de alimentação, saúde, construção, energia, vestuário e cosméticos transformarem esses insumos em produtos para beneficiar a sociedade. Manter barreiras regulatórias, como as existentes no Brasil, impedem a pesquisa e a inovação na área da bioeconomia.

O estudo recém-publicado pela CNI sobre o impacto do Protocolo de Nagoya para a indústria brasileira (2014) destaca que uma das formas de extrair valor econômico da biodiversidade é por meio da bioprospecção. Esta pode ser definida como a busca sistemática por organismos, genes, enzimas, compostos, processos e partes provenientes de seres vivos, todos considerados como parte dos recursos genéticos, que podem, eventualmente, levar ao desenvolvimento de um produto. A bioprospecção é estratégica para vários setores empresariais, como da biotecnologia, da agricultura, da nutrição, da indústria farmacêutica e de cosméticos, da biorremediação, da saúde, entre outros. Para a agricultura, por exemplo, a busca por genes em espécies silvestres pode levar à geração de novas variedades de plantas alimentícias adaptáveis a condições socioambientais diversas, contribuindo para a segurança alimentar do futuro. A indústria farmacêutica pode fazer *screening* em espécies de bactérias presentes no solo para prospectar a sua capacidade de produzir antibióticos, o que possibilitaria o desenvolvimento de um novo fármaco. Já a indústria de higiene e cosméticos pode analisar variedades de flores para identificar uma nova fragrância que, após desenvolvimentos, poderá ser incorporada a novas linhas de produtos.

O grande potencial atribuído ao setor de biotecnologia deve-se às várias etapas produtivas que envolvem desde a identificação de uma nova matéria-prima até a sua incorporação em um produto ofertado ao consumidor final. O processamento do insumo pode fazer parte de várias cadeias de fornecimento, inclusive para diferentes segmentos industriais. O crescimento da biotecnologia no Brasil implica, portanto, aumentar o acesso a novas espécies biológicas para gerar novas possibilidades de insumos que poderão gerar novos bens intermediários, impactando toda a cadeia produtiva e realimentando o processo de produção. Implementado de maneira sustentável, atendendo ao preceito da bioeconomia, esse movimento promove a conservação da biodiversidade, gera emprego e renda e alimenta o ciclo virtuoso do desenvolvimento.

O Brasil está em posição privilegiada frente às possibilidades desse novo mercado da bioeconomia. Além da abundância de recursos naturais, o país lidera o agronegócio e a produção de biocombustíveis. Ser rico em biodiversidade, ou seja, ser *provedor* de recursos genéticos, é uma vantagem comparativa *inicial* para vários países, inclusive o Brasil, no entanto é importante notar que nações não detentoras de recursos genéticos específicos em condição naturais (*in situ*) podem legalmente ter acesso e mantê-los em coleção *ex situ* (cultivados fora de seu *habitat* natural). Dessa forma, a capacidade tecnológica e empresarial de transformar recursos genéticos, oriundos da biodiversidade, em produtos inovadores e de valor nos mercados, é o que realmente faz a diferença e se transforma em vantagens comparativas para um país. No Brasil, já existem experiências de sucesso no desenvolvimento tecnológico e comercial em áreas relacionadas à bioeconomia. Duas delas merecem destaque: os biocombustíveis e a agricultura. De acordo com a Petrobras, desde que o programa Proálcool foi lançado, na década de 1970, o país posicionou-se na chamada primeira geração de etanol a partir da cana-de-açúcar. Todos os subprodutos da fabricação do etanol são aproveitados, seja como fertilizantes, seja para cogeração de energia. Com o objetivo de aproveitar a energia da celulose existente no bagaço, estão sendo desenvolvidas pesquisas para o uso comercial do etanol de segunda geração, o etanol do futuro, que poderá ampliar a capacidade de produção do combustível em até 40% sem aumentar as áreas plantadas de cana, trazendo mais produtividade, eficiência e sustentabilidade no ciclo de produção.

Já o biodiesel é um combustível biodegradável, derivado de fontes renováveis, produzido a partir de diferentes espécies oleaginosas, como a mamona, o dendê, a canola, o girassol, o amendoim, a soja e o algodão, além de matérias-primas de origem animal, como o sebo bovino e a gordura suína. Utilizado isoladamente, também pode ser misturado ao diesel e, desde 2010, todo o diesel comercializado no Brasil contém uma mistura de 5% de biodiesel.

Assim, o Brasil tornou-se líder mundial no desenvolvimento de biocombustíveis obtidos a partir de fontes renováveis de energia e que representam alternativas estratégicas ao petróleo. O país atingiu marcas de suprimento de 45% para energias renováveis (incluindo hidroeleticidade) e 18% para biocombustíveis. No resto do mundo, 86% da energia provêm de fontes

energéticas não renováveis. Com o início da operação das plantas de etanol de segunda geração da Raizen, do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e da GranBio, o Brasil candidata-se a líder mundial dos biocombustíveis e bioquímicos a partir do açúcar de celulose. O Brasil tornou-se também uma verdadeira potência na agricultura a partir da criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em 1973, responsável por importantes avanços tecnológicos na área e pela adoção de várias outras medidas institucionais como novo modelo ao financiamento agrícola e à modernização da assistência técnica. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), o agronegócio brasileiro é moderno, eficiente e competitivo. O Brasil é um dos líderes mundiais na produção e exportação de vários produtos agropecuários. É o primeiro produtor e exportador de café, açúcar, etanol de cana-de-açúcar e suco de laranja. Além disso, lidera o *ranking* das vendas externas do complexo soja (farelo, óleo e grão).

Entender a dinâmica, os atores e as tendências da biotecnologia no mundo é absolutamente crítico para o Brasil se inserir na era da bioeconomia. Muito do que se produz aqui, com ênfase para produtos do agronegócio e dos biocombustíveis, já está sendo alterado pelas novas tecnologias aplicadas às ciências da vida. O resultado desse rápido avanço pode impactar na competitividade e exportação brasileira.

8.2 Revolução tecnológica das ciências da vida

Segundo Juan Enriquez (2012), criador do termo “bioeconomia”, o planeta está no limiar de uma nova revolução tecnológica, possivelmente de amplitude e impacto muito maiores do que aqueles proporcionados, em um primeiro momento, pela transição do mundo analógico para o digital. Empresas e nações que entenderam a importância de “escrever” no código binário geraram riquezas incalculáveis, tornando-se potências mundiais. Agora, no século XXI, a oportunidade repete-se e os líderes dessa nova revolução promovida pela biotecnologia certamente serão aqueles que vão dominar a capacidade de leitura e a escrita do código da vida, ou seja, o código genético (figura 5). Com a evolução de ferramentas da engenharia genética, da biologia molecular, da programação gênica, da biologia sintética e do avanço da bioinformática, hoje é possível desenhar, criar e programar novos códigos de DNA, ou seja, novos códigos para a vida. O código genético oferece ao mundo uma fonte praticamente inesgotável para a engenharia e manufatura de novos produtos biológicos e, por conseguinte, deverá ser, nas próximas décadas, a base da criação da riqueza econômica das nações.

FIGURA 5

EVOLUÇÃO DA LINGUAGEM DE "PROGRAMAÇÃO" PARA PESQUISAS E NEGÓCIOS



Fonte: Bioeconomia: uma agenda para o Brasil (2013).

O mundo ingressa, mais uma vez, em um novo ciclo de desenvolvimento, revolucionando o paradigma de “como” e “onde” as coisas serão feitas. A tecnologia moderna desvendou não apenas de que forma a vida é codificada (genoma, DNA), mas também descobriu formas de copiar esse código (clonagem). A capacidade de clonar possibilita que a informação codificada possa ser reproduzida repetidas vezes. Quando uma informação desejada é identificada, é possível transferi-la e expressá-la em outros organismos, como uma bactéria, alga, animal ou vegetal.

Contudo, dentro dos constantes e crescentes avanços da ciência desta nova era, a verdadeira mudança, que acelerou ainda mais o desenvolvimento tecnológico, surgiu há poucos anos, quando o homem, além de ser capaz de ler e copiar o DNA, aprendeu a editá-lo. À medida que cientistas desenvolvem técnicas padronizadas de edição e montagem gênica, ocorre uma modificação fundamental no mundo. Isso significa que, de maneira padronizada e replicável, a programação de células, bactérias, algas e sementes para a produção de uma ampla gama de produtos será realidade. Significa que a industrialização de códigos vitais será possível (JUAN ENRIQUEZ, 2012).

O documento *Bioeconomia: uma agenda para o Brasil* (2013), ressalta que, possivelmente, nada contextualize melhor a já chamada Terceira Revolução Industrial do que o desenvolvimento de uma gama de novos polímeros para as impressoras 3D. Estas já estão impactando a infraestrutura e a logística da produção e comercialização de bens no mundo. O desenvolvimento de novas enzimas, prebióticos, probióticos e gastronomia molecular, os procedimentos de previsão (*forecasting*) de mídias sociais e os novos conhecimentos sobre a biossíntese em leveduras e suas aplicações no campo dos biocombustíveis, assim como o desenvolvimento de redes neurais artificiais (*perceptrons* químicos autônomos) capazes de aprendizagem e ilimitada aplicabilidade como biossensores, são exemplos claros da revolução bioeconômica. As recentes publicações científicas sobre engenharia de circuitos gênicos, linguagem de programação biológica e edição de genomas levam a biologia sintética para muito além daquilo que se previa há apenas poucos anos.

No campo da bioinformática, a revolução das tecnologias da informação e comunicação também passa pelo advento do *big data* (processamento de dados em grande volume, diversas fontes simultâneas e em alta velocidade – da ordem de *zeta bytes*) e *pattern recognition* (reconhecimento de padrões), componentes absolutamente contemporâneos da bioeconomia (KOLKER *et al.*, 2012).

O desenvolvimento de algoritmos sofisticados para pesquisas intensivas em processamento e análise de dados tem possibilitado que cientistas e consumidores estejam cada vez mais próximos. Diagnóstico de doenças, por meio de sequenciamento do genoma de pacientes, diagnósticos diferenciais de patologias, análises epidemiológicas e suas distribuições geográficas em tempo real, bem como melhoria da gestão da saúde pública, principalmente em hospitais, têm encontrado no *big data* o catalisador de várias inovações.

Os rápidos avanços trazidos pelas ciências da vida devem estabelecer-se como a principal linguagem do século XXI. Os novos atores globais de tecnologia serão aqueles países que anteviram o surgimento dessa nova linguagem, absorvendo e aplicando com inteligência esses conhecimentos. A sociedade deste século terá resolvido seu principal desafio quando conseguir gerar uma economia de baixo carbono, indústrias eficientes no uso de recursos naturais e ofertar bioprodutos e bioenergia para a sociedade. Essas conquistas certamente irão contribuir para estabelecer um novo padrão de competitividade mundial com base na sustentabilidade do planeta.

8.3 Bioeconomia: uma oportunidade para o Brasil

A bioeconomia é uma oportunidade única para a economia brasileira neste início de século. É uma nova fronteira para o desenvolvimento nacional fundada nas possibilidades trazidas pelas ciências biológicas. Essa nova era tem a capacidade de criar novos empregos e renda e de gerar novas opções econômicas para o país com base na aplicação de conhecimentos e tecnologias à sua biodiversidade (a maior do planeta). Segundo teorias econômicas, a taxa de aprendizagem determina a velocidade da mudança econômica, mas é o tipo de aprendizagem que determina a direção da mudança econômica (RICHERZHAGEN, 2014). Assim, fomentar a pesquisa na área biológica é essencial para possibilitar que novos conhecimentos sejam gerados no Brasil, de forma a direcionar corretamente o sentido do avanço de segmentos empresariais estratégicos, como o da agroindústria, o da indústria farmacêutica e da saúde, o da indústria química e de biocombustíveis, entre outros (figura 2).

Como já mencionado, o aproveitamento dessa nova janela de desenvolvimento econômico não será feito de forma convencional. O país precisa definir o que deseja e o que pretende alcançar com a bioeconomia. A captura das oportunidades advindas dessa fronteira requer conhecimento e visão estratégica do governo, das empresas, da academia e da sociedade civil. Se o Brasil deseja ser um líder em bioeconomia, é essencial o estabelecimento de um arcabouço político coerente e desburocratizado (com políticas de suporte ao desenvolvimento empresarial, científico, tecnológico e inovador com base na sustentabilidade ambiental) para fomentar a inovação na área, aumentar investimentos em pesquisas científicas e em empreendimentos, desenvolver novos mercados para o consumo de bioprodutos e garantir um canal efetivo de comunicação com a sociedade.

A CNI, em parceria com a Harvard Business Review Brasil, lançou em 2013 a publicação *Bioeconomia: uma agenda para o Brasil*, incorporada na proposta da indústria para os candidatos à Presidência da República no ciclo de 2015-2018. O documento, construído pela equipe técnica da CNI, com a colaboração de representantes de empresas, academia, governo e consultores especializados, analisa o cenário brasileiro em relação à bioeconomia, identifica oportunidades e entraves, além de validar o potencial de crescimento desse segmento no país. As propostas para o estabelecimento de uma Agenda de Bioeconomia para o Brasil também foram incluídas na nova edição do documento *O Estado da Inovação no Brasil: a nova agenda para ampliar a inovação empresarial*, promovida pela MEI, sob coordenação da CNI, com o protagonismo de mais de 100 lideranças empresariais.

8.3.1 Prioridades para o avanço da bioeconomia brasileira

O estabelecimento de uma estratégia para desenvolver a bioeconomia deve englobar amplo e alinhado arcabouço de políticas já estabelecidas e em construção, tanto no âmbito mundial quanto no nacional, regional, estadual e municipal. Nesse contexto de alta complexidade, é necessário ter coerência com os objetivos traçados para que seja possível sua implantação e gestão. Sistemas de informação precisam ser criados, conectando bases de dados já existentes, para monitorar os progressos alcançados e informar aos atores envolvidos e interessados (cientistas, empreendedores, empresários, investidores, legisladores, jornalistas e sociedade de forma geral).

A dimensão global e social que a bioeconomia busca atender requer sólida colaboração internacional. É necessário reconhecer que o desenvolvimento de soluções inovadoras no campo das biociências está ancorado no conhecimento científico e tecnológico de fronteira. As iniciativas de cooperação já existentes precisarão ser lideradas por cientistas e inovadores. O intercâmbio deverá ser facilitado para ampliar o acesso a novos conhecimentos científicos, tecnológicos e melhores práticas alcançadas. O Brasil tem uma população jovem, inteligente e trabalhadora. Com um enfoque mais seletivo para se perseguir linhas de pesquisas avançadas, relacionadas, por exemplo, à biologia sintética, à genômica, à proteômica e aos biomateriais, aliada ao treinamento e infraestrutura laboratorial adequadas, ao apoio, à conectividade e à imigração, essa população pode tornar-se um eixo fundamental em P&D e na implantação das novas tecnologias das ciências da vida.

É central o esforço para gerar uma massa crítica de pesquisadores qualificados para que novos talentos e lideranças científico-tecnológicas possam emergir no Brasil. Nesse sentido, talvez seja necessário criar ou reforçar, em bases competitivas e meritocráticas, um conjunto mais restrito de grupos de pesquisa altamente qualificados, facilitando sua articulação com instituições internacionais de alto renome, de modo que esses grupos também se tornem referência na fronteira da bioeconomia.

Para que a bioeconomia possa avançar no Brasil, é necessária a imediata modernização do marco regulatório que trata do acesso à biodiversidade. O marco regulatório precisa estar alinhado aos padrões internacionais, simplificando o direito ao acesso e permitindo o patenteamento na área. Assim, é essencial aprimorar os seguintes instrumentos legais:

- Marco Regulatório de Acesso a Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios (MP nº 2.186-16/01), por meio de proposta de nova legislação que, ao invés de criar barreiras, estimule e promova a devida segurança jurídica para fomentar os investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação na área.
- Lei de Biossegurança (Lei nº 11.105/2005), que precisa ser aprimorada.
- Resoluções Normativas nº 2 (2006) e nº 5 (2008) da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), que precisam ser revisadas.
- Lei de Propriedade Industrial (Lei nº 9.279/1996), que deve ser atualizada para permitir o patenteamento na área biotecnológica.
- Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) e Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005), que precisam ser revistas de forma a oferecerem maior agilidade e simplicidade de processos decisórios, bem como confiabilidade e competitividade do ambiente regulatório de forma geral, em comparação com os demais países que disputarão com o Brasil a liderança mundial em bioeconomia.

Para aumentar os investimentos em PD&I, é importante:

- implantar e apoiar projetos estratégicos de grande impacto nas áreas abrangidas pela bioeconomia;
- apoiar o desenvolvimento de um sistema financeiro de suporte às pequenas e médias empresas (PME) de base tecnológica;
- ampliar e fortalecer as ações de mobilidade de pesquisadores amparadas na Lei de Inovação;
- adotar a modalidade de aval governamental para financiamento de projetos de desenvolvimento tecnológico; e
- incluir a biotecnologia como setor estratégico para o país, colocando-a ao lado dos setores de TIC, defesa e aeroespacial.

Já o adensamento da base científico-tecnológica do Brasil demanda a ampliação da oferta de programas de graduação e pós-graduação de excelência, com enfoque para os três setores da bioeconomia e programas de intercâmbio internacional, como o Ciência sem Fronteiras, e implementa as seguintes iniciativas:

- criação de programas com currículos modernos e multidisciplinares;
- formação de um novo perfil de pesquisador-empresendedor;
- incentivo a parcerias entre grupos de pesquisas acadêmicas e de empresas; e
- promoção da criação de corredores de inovação nas áreas da bioeconomia.

A bioeconomia é fundamentada no desenvolvimento científico e tecnológico de fronteira, por isso, ampliar e modernizar a infraestrutura laboratorial é essencial.

É preciso:

- aumentar os investimentos governamentais para recuperação, modernização e ampliação dos laboratórios universitários e de centros de pesquisa nas áreas do conhecimento da bioeconomia;
- incentivar a utilização, em caráter multiusuário, de equipamentos especializados e estratégicos dos centros de pesquisas; e
- promover a obtenção de certificações de padrão internacional pelos laboratórios.

A vontade e a capacidade de empreender são forças fundamentais para a bioeconomia no país e para estimulá-las é necessário:

- fortalecer, expandir e dotar parques tecnológicos e incubadoras de empresas de capacidade de gestão da inovação e inteligência competitiva;
- estabelecer uma rede de execução de ensaios e testes, aproveitando o potencial de competências da própria academia;
- ampliar e adequar linhas de fomento aos novos negócios da bioeconomia com recursos públicos e privados; e
- criar uma política pública específica para novos negócios, como, por exemplo, o etanol celulósico.

Só existirá uma bioeconomia no Brasil se existir um ambiente propício para que a inovação aconteça. A cultura da inovação demanda uma atmosfera ao mesmo tempo estimulante e segura. Para tanto, é preciso:

- regulamentar os dispositivos que visam promover o uso integrado de mecanismos de fomento à PD&I empresarial e de compras governamentais (criação de mercados para novos bioprodutos);
- fortalecer os NIT das instituições de pesquisa;

- introduzir novos instrumentos de desoneração de investimentos adequados às especificidades da bioindústria;
- mapear e divulgar perenemente demandas por pesquisas estratégicas nas áreas da bioeconomia e as oportunidades de financiamentos para fomentar parcerias; e
- desburocratizar as entidades de pesquisa do setor público.

Mais especificamente na esfera do fomento à biotecnologia industrial, é crucial:

- ampliar a divulgação para a sociedade sobre os avanços biotecnológicos em processos e produtos;
- formar grupos de especialistas (*think tanks*) para desenvolver pensamento estratégico e formulação de cenários (*forecasting*);
- estabelecer uma macropolítica para os biocombustíveis no governo federal que incentive a produção nacional;
- envolver a sociedade na construção de legislação e sensibilizar os legisladores quanto à natureza e à segurança dos processos e produtos biotecnológicos (o *gap* entre o conhecimento científico e aquele detido pela sociedade é grande e, em geral, torna-se barreira para questões de regulamentações);
- fomentar a decisão de investimentos privados; e
- incentivar a abordagem de “zoneamento por aptidão” do país no que se refere às áreas da bioeconomia.

No campo da saúde humana, inúmeras são as oportunidades que o Brasil tem para se desenvolver. Para isso, é necessário:

- modernizar e alinhar o marco legal e a atuação regulatória na área de saúde humana;
- monitorar a alteração no paradigma de atenção à saúde para que se possam antever importantes mudanças nos conceitos, na gestão do sistema de saúde, nos métodos e na oferta de insumos e serviços para a saúde;
- implantar os centros de avaliação pré-clínicos, certificados e harmonizados internacionalmente;
- estimular, apoiar e financiar centros de experimentação animal de padrões internacionais de acreditação;
- estimular, apoiar e financiar a implantação de centros e laboratórios que ofereçam métodos alternativos para ensaios pré-clínicos;

- desenvolver e divulgar periodicamente, no país, portfólio digital com informações sobre infraestrutura disponíveis para testes laboratoriais;
- promover pesquisa básica para estudos de levantamentos taxonômicos, mapeamentos e inventários da biodiversidade brasileira;
- fortalecer e ampliar a Rede Nacional de Pesquisa Clínica em Hospitais de Ensino;
- estabelecer sólida rede de pesquisa em assuntos regulatórios;
- utilizar o poder de compra do Estado para incentivar a incorporação de tecnologias de fronteira; e
- promover e apoiar a farmacovigilância.

Para estimular a produção primária em biotecnologia, é necessário:

- modernizar a Lei de Proteção a Cultivares (Lei nº 9.456/97);
- apoiar a estruturação de empresas prestadoras de serviço para a realização de testes de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade exigidos pela legislação de proteção de cultivares;
- ampliar o desenvolvimento de técnicas de melhoramento na produção de peixes e organismos marinhos;
- incrementar o desenvolvimento de plantas, animais, bactérias ou fungos geneticamente modificados;
- consolidar o conhecimento sobre a reprodução assistida por marcadores moleculares;
- ampliar o uso da biotecnologia florestal;
- construir e manter os bancos de germoplasma;
- estruturar o programa de infraestrutura em biotecnologia; e
- estimular as empresas nacionais de melhoramento genético vegetal.

8.4 Conclusão

Como referido por Juan Enriquez no capítulo introdutório da *Agenda de Bioeconomia* (2013), o estabelecimento do código da vida como a linguagem do século XXI está começando a permear, alterar e impulsionar cada vez mais áreas da economia. O nacionalismo genético tem pouco futuro em um mundo conectado em redes. Políticas que mantêm a biodiversidade como patrimônio nacional exclusivo parecem ser irrealistas em um mundo em que a comunicação global e instantânea é uma realidade. Se um país mantiver um ambiente impróprio para realização de pesquisas e inovações nos setores da bioeconomia, essa política apenas servirá para garantir que cérebros brilhantes, novas pesquisas, novas descobertas e empresas estabeleçam-se em outros países.

É necessário ampliar e fortalecer as lideranças setoriais na condução de linhas de pesquisas e investimentos estratégicos para o setor, bem como “cobrar” do governo brasileiro políticas públicas modernas que estimulem e confirmem a devida segurança jurídica para garantir a atração de investimentos e o desenvolvimento da biotecnologia e das bioindústrias, promovendo, inclusive, a ampliação da saúde, da segurança alimentar e da geração de demais produtos e serviços essenciais para o país crescer no século XXI. Talvez o próximo ciclo de governo (2015-2018) apresente-se como nova oportunidade.

O ambiente atual é de total desestímulo e insegurança jurídica para geração de pesquisas e novos empreendimentos. As experiências europeia, americana e japonesa apontam para o caminho de PPP. Talvez, dessa forma, o Brasil também possa criar as condições necessárias para dar um salto “bioeconômico”, favorecendo, com isso, a geração de riqueza e desenvolvimento, além da preservação de nossa biodiversidade para as próximas gerações.

Propostas

Propostas horizontais para o desenvolvimento da bioeconomia

- **Modernização do marco regulatório para a bioeconomia**
 - Aprimorar o marco regulatório de acesso a recursos genéticos e repartição de benefícios, por meio de alterações na MP nº 2.186-16/2001.
 - Aperfeiçoar a Lei de Biossegurança (Lei nº 11.105/2005).
 - Revisar as Resoluções Normativas nº 2, de 2006, e nº 5, de 2008, da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CNTBIO).
 - Atualizar a Lei de Propriedade Industrial (Lei nº 9.279/1996).
 - Revisar a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004).
 - Alterar a Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005).

- **Aumento dos investimentos em P&D**
 - Implantar e apoiar projetos estratégicos de grande impacto nas áreas abrangidas pela bioeconomia.
 - Apoiar o desenvolvimento de um sistema financeiro de suporte às pequenas e médias empresas (PME) de base tecnológica.
 - Ampliar e fortalecer as ações de mobilidade de pesquisadores amparadas na Lei de Inovação.
 - Adotar a modalidade de aval governamental para financiamento de projetos de desenvolvimento tecnológico.
 - Incluir a biotecnologia como setor estratégico para o país, colocando-a ao lado dos setores de TICs, defesa e aeroespacial.

- **Adensamento da base científico-tecnológica**
 - Ampliar a oferta de programas de excelência de graduação e pós-graduação com enfoque para os três setores da bioeconomia e programas de intercâmbio internacional, como o Programa Ciência sem Fronteiras.
 - Criar programas modernos e multidisciplinares.
 - Formar um novo perfil de pesquisador-empresendedor.
 - Incentivar parcerias entre grupos de pesquisas acadêmicas e de empresas.
 - Promover a criação de corredores de inovação nas áreas da bioeconomia.
- **Ampliação e modernização da infraestrutura laboratorial**
 - Aumentar investimentos governamentais para recuperação, modernização e ampliação da plataforma de laboratórios nas áreas do conhecimento da bioeconomia.
 - Incentivar a utilização, em caráter multiusuário, de equipamentos especializados e estratégicos dos centros de pesquisas.
 - Incentivar a obtenção de certificações laboratoriais.
- **Estímulo ao empreendedorismo**
 - Fortalecer, expandir e dotar os parques tecnológicos e as incubadoras de empresas.
 - Estabelecer uma rede de execução de ensaios e testes, aproveitando o potencial de competências das próprias instituições acadêmicas.
 - Ampliar e adequar linhas de fomento a novos negócios da bioeconomia com recursos públicos ou privados.
 - Criar uma política pública específica para o etanol celulósico.
- **Disseminação da cultura da inovação**
 - Regulamentar os dispositivos que visam promover o uso integrado de mecanismos de fomento à P&D empresarial e de compras governamentais.
 - Fortalecer os núcleos de inovação tecnológica (NIT) das instituições de pesquisa.

- Introduzir novos instrumentos de desoneração de investimentos adequados às especificidades da bioindústria.
- Mapear e divulgar perenemente demandas por pesquisas estratégicas nas áreas da bioeconomia e as oportunidades de financiamentos de maneira a fomentar parcerias.
- Desburocratizar as entidades de pesquisa do setor público.

Propostas para a biotecnologia industrial

- Ampliar a divulgação sobre biotecnologia, seus processos e produtos.
- Formar grupos de especialistas (*think tanks*) para desenvolver pensamento estratégico e de formulação de cenários (*forecasting*).
- Estabelecer uma macropolítica para os biocombustíveis no âmbito do governo federal, que incentive a produção nacional.
- Envolver a sociedade na construção de legislação e sensibilizar os legisladores quanto à natureza e à segurança dos processos e produtos biotecnológicos.
- Fomentar a decisão de investimentos privados.
- Incentivar a abordagem de “zoneamento por aptidão” do país no que se refere às áreas da bioeconomia.

Propostas para a saúde humana

- Modernizar e alinhar o marco legal e a atuação regulatória na área de saúde humana.
- Monitorar a mudança no paradigma de atenção à saúde para que se possam antever importantes mudanças nos conceitos, na gestão do sistema de saúde, nos métodos e oferta de insumos e serviços para a saúde.
- Implantar os centros de avaliação pré-clínicos, certificados e harmonizados internacionalmente.
- Estimular, apoiar e financiar os centros de experimentação animal de padrões internacionais de acreditação.

- Estimular, apoiar e financiar a implantação de centros e laboratórios que ofereçam métodos alternativos para ensaios pré-clínicos.
- Desenvolver e divulgar amplamente no país um portfólio digital (atualizado periodicamente).
- Promover a pesquisa básica para estudos de levantamentos taxonômicos, mapeamentos e inventários da biodiversidade brasileira.
- Fortalecer e ampliar a Rede Nacional de Pesquisa Clínica em Hospitais de Ensino.
- Estabelecer uma sólida rede de pesquisa em assuntos regulatórios.
- Utilizar o poder de compra do Estado para incentivar a incorporação de tecnologias de fronteira.
- Promover e apoiar a farmacovigilância.

Propostas para a produção primária

- **Rever a Lei de proteção a cultivares (Lei nº 9.456/97) para:**
 - ampliar o desenvolvimento de técnicas de melhoramento na produção de peixes e organismos marinhos;
 - incrementar o desenvolvimento de plantas, animais, bactérias ou fungos geneticamente modificados;
 - consolidar o conhecimento sobre a reprodução assistida por marcadores moleculares;
 - ampliar o uso da biotecnologia florestal;
 - construir e manter os bancos de germoplasma;
 - estruturar o programa de infraestrutura em biotecnologia;
 - estimular as empresas nacionais de melhoramento genético vegetal; e
 - apoiar a estruturação de empresas prestadoras de serviço para realização de testes de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE), exigidos pela Legislação de Proteção de Cultivares.

Referências

ABDI; CGEE. *Visão de Futuro e Agenda INI – Biotecnologia: 2008-2025*. Disponível em: <<http://www.abdi.com.br/Estudo/Estudo%20Prospectivo%20Biotecnologia.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2013.

AGAPAKIS, C. *Biological Design Principles for Synthetic Biology. Dissertation. Division of Medical Sciences*. Harvard: Harvard University. 2011.

AGRICULTURA – Do subsídio à política agrícola. 2011 . Ano 8 . Edição 68 - 16/10/2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2599:catid=28&Itemid=23>. Acesso em: 28 ago. 13.

BEZERRA, A. R. *et al.* Reversion of a fungal genetic code alteration links proteome instability with genomic and phenotypic diversification. *Proceedings of the National Academy Sciences*. 2013. USA. Disponível em: <www.pnas.org/cgi/doi/10.1173/pnas.1302094110>.

BIOECONOMIA: uma agenda para o Brasil. Confederação Nacional da Indústria (CNI) e Harvard Business Review Brasil (HBR-BR). 2013.

BRASIL. *Decreto Legislativo nº 2*, de 03/02/1994. Aprova o texto da Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/14925.html>>. Acesso em: 25 jul. 2014.

_____. *Decreto nº 6.041*, de 8 de fevereiro de 2007. Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia e dá outras providências. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm>. Acesso em: 27 maio 2013.

_____. *Decreto nº 6.476*, de 5 de junho de 2008. Promulga o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura, aprovado em Roma, em 3 de novembro de 2001, e assinado pelo Brasil em 10 de junho de 2002. 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6476.htm>. Acesso em 27 maio 2013.

_____. *Decreto Presidencial nº 2.519/1998*. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 5 de junho de 1992. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2519.htm>. Acesso em: 25 jul. 2014.

_____. *Lei nº 10.973*, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm>. Acesso em: 27 maio 2013.

_____. *Lei nº 11.105*, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança – CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança – PNB, e dá outras providências. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-006/2005/lei/111105.htm>. Acesso em: 27 maio 2013.

_____. *Lei nº 11.196*, de 21 de novembro de 2005. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação – Repes, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras – Recap e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica; e dá outras providências. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm>. Acesso em: 27 maio 2013.

_____. *Lei nº 9.279*, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm>. Acesso em: 27 maio 2013.

_____. *Lei nº 9.456*, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9456.htm>. Acesso em: 27 maio 2013.

_____. *Medida Provisória nº 2.186-16*, de 23 de agosto de 2001. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1º, 8º, alínea “j”, 10, alínea “c”, 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2186-16.htm>. Acesso em: 27 maio 2013.

_____. *MSC nº 245/2012*. Submete à consideração do Congresso Nacional o texto do Protocolo de Nagoya sobre Acesso a Recursos Genéticos e Repartição Justa e Equitativa dos Benefícios Derivados de sua Utilização à Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), concluído durante a 10ª Reunião da Conferência das Partes na Convenção, realizada em outubro de 2010 (COP-10), e assinado pelo Brasil no dia 2 de fevereiro de 2011, em Nova Iorque. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=547397>>. Acesso em: 25 jul. 2014.

_____. *PL nº 7.735/2014*. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição; os arts. 1º, 8º, “j”, 10, “c”, 15 e 16, §§ 3º e 4º da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético; sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado; sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=619150>>. Acesso em: 23 jul. 14.

_____. *Projeto de Lei nº 7.735/2014*. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição; os arts. 1º, 8º, “j”, 10, “c”, 15 e 16, §§ 3º e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético; sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado; sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=619150>>. Acesso em: 9 jul. 2014.

_____. *Resolução INPI nº 207/09*. Normaliza os procedimentos relativos ao requerimento de pedidos de patentes de invenção cujo objeto tenha sido obtido em decorrência de um acesso à amostra de componente do patrimônio genético nacional e revoga a Resolução 134, de 13 de dezembro de 2006. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/images/stories/Res_207_e_anrxo_I_-_II.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2014.

DIAS, Bráulio. *Statement of the Executive Secretary of the Convention on Biological Diversity on the occasion of the 3rd ABS Business Dialogue*. Copenhagen, Denmark. 2013. Disponível em: <<http://www.cbd.int/doc/speech/2013/sp-2013-09-04-abs-en.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2014.

BRAZIL BIOTECH MAP 2011. Disponível em: <http://www.cebrap.org.br/v1/upload/pdf/Brazil_Biotec_Map_2011.pdf>. Acesso em: 22 jul. 14.

RICHERZHAGEN, Carmen. The Nagoya Protocol: Fragmentation or Consolidation? *Resources*, 3, 135-151, 2014. doi:10.3390/resources3010135. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2079-9276/3/1/135>>. Acesso em: 7 jul. 2014.

CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. *Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*. 2012. Disponível em: <http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_innovating_sustainable_growth_en.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2014.

Conferências nacional, regionais e estaduais, e Fórum Municipal de CT&I.

CONSOLIDAÇÃO DAS recomendações da 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável. Convention on Biological Diversity (CBD). Full Text. Disponível em: <<http://www.cbd.int/convention/text/>>. Acesso em: 25 jul. 2014.

LIST OF PARTIES. Disponível em: <<http://www.cbd.int/information/parties.shtml>>. Acesso em: 25 jul. 2014.

NAGOYA PROTOCOL LIST OF PARTIES. Disponível em: <<http://www.cbd.int/information/parties.shtml#tab=2>>. Acesso em: 25 jul. 2014.

DEIS, B. D. Optimization of a novel two-stage whole-cell enzyme production and lignocellulose hydrolysis reactor design. Dissertation. Boise State University. 2012.

EMBRAPA. *Biocombustíveis: estado da arte e aplicações na agropecuária*. Fábio Gelape Faleiro *et al.* (editores técnicos). 2011. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/916213>>. Acesso em: 27 maio 2013.

ENGLER, A. C. *Synthesis and Testing of Novel Polypeptides for Biological Applications*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, 2011.

CNI. *Estudo sobre os impactos da adoção e implementação do Protocolo de Nagoya para a indústria brasileira*. Brasília: Confederação Nacional da Indústria (CNI), 2014.

EXPORTAÇÕES DO AGRONEGÓCIO bate recorde em 2013 e eleva superávit do Brasil. Publicado em 10/02/2014. Disponível em: <<http://sna.agr.br/exportacoes-do-agronegocio-bate-recorde-em-2013-e-eleva-superavit-do-brasil/>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

FLOWERS, D. C. *Predicting Enzyme Targets for Optimization of Metabolic Networks under Uncertainty*. Master's Thesis, University of Tennessee, USA, 2012.

FRAZER, I. Form and Fungus: can mushrooms help us get rid of Styrofoam? *The New Yorker*, May 20 2013.

ENRIQUEZ, Juan. A genética será a linguagem dominante deste século. *Harvard Business Review Brasil*, Encarte especial sobre Bioeconomia, 2012.

KOLNER, Eugene; STEWART, Elizabeth; OZDEMIR, Vural. DELSA Global for "Big Data" and the Bioeconomy: Catalyzing Collective Innovation. *Journal of Industrial Biotechnology*, v. 8, n. 4, 2012.

LIVRO AZUL. In: 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento Sustentável. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

BNDES. Livro Branco da Inovação Tecnológica. 2012.

_____. *Marco Legal da Inovação Tecnológica*. Conjunto de Leis e Decretos Federais. 2012.

MIT Comments on the Economy Blueprint. MIT Office for Research, 2011.

MORAES, F. P.; COLLA L. M. *Revista Eletrônica de Farmácia*, v. 3 (2), p. 99-112, 2006.

CNI. *O Estado da Inovação no Brasil: a nova agenda para ampliar a inovação empresarial. Mobilização Nacional pela Inovação (MEI)*, 2014.

O SETOR AGRÍCOLA, apesar dos inúmeros avanços científicos, continua numa posição secundária em termos de pesquisa. 16/06/2014. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/noticia/agricultura-esta-em-posicao-secundaria-no-processo-de-desenvolvimento-tecnologico-110885>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

OCDE. *The Bioeconomy to 2030: Designing a policy agenda*. 2009. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/110908179/OCDE-The-Bioeconomy-to-2030-Designing-a-Policy-Agenda>>. Acesso em: 27 maio 2013.

PARTOW, S. *Novel Synthetic Biology Tools for Metabolic Engineering of Saccharomyces cerevisiae*. PhD Thesis. Department of Chemical and Biological Engineering. Chalmers University of Technology. Goteborg. Sweden, 2012.

PETROBRAS. *Produção de Biocombustíveis*. 2014. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/areas-de-atuacao/producao-de-biocombustiveis/>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

REHM, B. H. A. Bacterial polymers: biosynthesis, modifications and applications. *Nature Reviews Microbiology*, 28 June 2010.

SOUTH AFRICA'S Bio-Economy Strategy. 2014. Disponível em: <www.gov.za/documents/download.php?f=207579>. Acesso em: 18 jul. 2014.

THE BIOECONOMY to 2030: Designing a Policy Agenda. Main findings and conclusions. OECD International Futures Project, 2009.

THE EUROPEAN BIOECONOMY in 2030. White Paper: Delivering sustainable growth by addressing, the Grand Societal Challenges. Disponível em: <www.becotepe.org>. Acesso em:

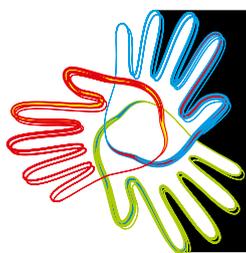
THE MATERIALS GENOME Initiative for Global Competitiveness. The National Science and technology Council, 2011.

THE THIRD REVOLUTION: the Convergence of the Life Sciences, Physical Sciences, and Engineering. MIT Washington Office, 2011.

UMESH, P. *et al.* Programming languages for synthetic biology. *Syst. Synth. Biol.*, 4, p. 265-269, 2010.

USA National Bioeconomy Blueprint. The White House. 2012.

ZHUANG, W. *Controlled nanostructures of synthetic and biological polymers investigated by scanning force microscopy techniques*. Dissertation. Fach. Chemie. Humboldt – Universität zu Berlin.



PD&I PARA PME DE BASE TECNOLÓGICA

Introdução

Em meados de fevereiro de 2014, o aplicativo de mensagens WhatsApp, desenvolvido para explorar todo o potencial de comunicação interpessoal oferecido pelos telefones inteligentes (os *smartphones*), foi adquirido pela rede social Facebook por US\$ 19 bilhões, com valorização de 237.500%. O WhatsApp contava, então, com apenas quatro anos de vida – fora criado em 2009 – e cerca de 60 funcionários. Sua trajetória cumpriu um roteiro típico de empresa de base tecnológica criada a partir do zero, por empreendedores do Vale do Silício, na área da baía de São Francisco, Califórnia.

Em 2011, a empresa recebeu um investimento de US\$ 8 milhões de um dos mais tradicionais fundos de capital empreendedor (*venture capital*) do Vale do Silício, o Sequoia Capital. Diferentemente de outras firmas, porém, o WhatsApp queimou etapas e teve uma só rodada de investimento. Sua base de 450 milhões de usuários no mundo resultou de uma velocidade de crescimento recorde que superou até mesmo a de seu comprador, o Facebook.

Duas décadas antes, nos primórdios da internet em sua forma *web* (*www*), houve o fenômeno do navegador Netscape. Criada pelo engenheiro de

computação Marc Andreessen, de apenas 22 anos de idade, recém-saído da Universidade de Illinois – onde, aliás, foi desenvolvido o código do primeiro projeto de visualização gráfica da *web*, o Mosaic, no início da década de 1990 –, a Netscape Communications abriu o capital na Bolsa de Valores de Nova York em 9 de agosto de 1995, apenas 16 meses após a sua criação. Lançada ao preço de US \$ 28 por unidade, a ação da empresa fechou o pregão cotada a US \$ 58, depois de ter atingido US \$ 75 durante o dia. Em 1999, ao final do que ficou conhecido como a guerra dos *browsers* (Internet Explorer X Netscape), a Netscape foi comprada pela AOL por US\$ 10 bilhões.

Os fenômenos do WhatsApp e da Netscape, aos quais se somam os do Google e do Facebook, podem ser comparados ao deslocamento de placas tectônicas, com a confluência de múltiplos fatores de conhecimento, tecnologia, financiamento no mercado de capitais e picos de experiência e aceitação dos usuários em proporção nunca antes verificada. Tal fenômeno relaciona-se com o marco zero da criação do computador pessoal, a partir da Apple e da Microsoft nos anos 1970. Surgiu daí um novo padrão de organização e uso da informação para o trabalho, o ensino e o lazer, levando o PC para a casa das pessoas, para as mesas de trabalho nas empresas e para as linhas de produção tradicionais.

Nos dias de hoje, a mobilidade tem mudado a escala e a amplitude desse fenômeno, **mas o que não mudou e permaneceu íntegro em todas essas experiências é o papel do empreendedor.** Steve Jobs e Bill Gates, criadores das empresas Apple e Microsoft, confirmaram, nos anos 1970 e 1980, a centralidade do papel do empreendedor, mas, antes deles, o empreendedorismo esteve na origem de firmas de tecnologia como HP, Xerox e tantas outras. Precedendo o explosivo advento de TI, os empreendedores já haviam se mostrado vitais em petróleo (John D. Rockefeller), carros (Henry Ford), ferrovias (Andrew Carnegie) e bancos (J. P. Morgan).

Flexível, resiliente e dotado de um ecossistema inteiro de inovação – da ideia à abertura de capital em bolsa (IPO) –, o Vale do Silício projetou no mundo um modelo eficiente para o financiamento de empresas inovadoras com potencial para mudanças de grande impacto na economia mundial, **mas o modelo não é uma abstração: no seu nascedouro encontram-se os empreendedores e as startups.** Ambos requerem a imersão em um ambiente dinâmico, formado por vários elos de uma cadeia inteira de conhecimento e valor aplicada à vida prática. É esse modelo que, em nossos dias, países, regiões e cidades de todo o mundo buscam aprender, copiar ou adaptar.

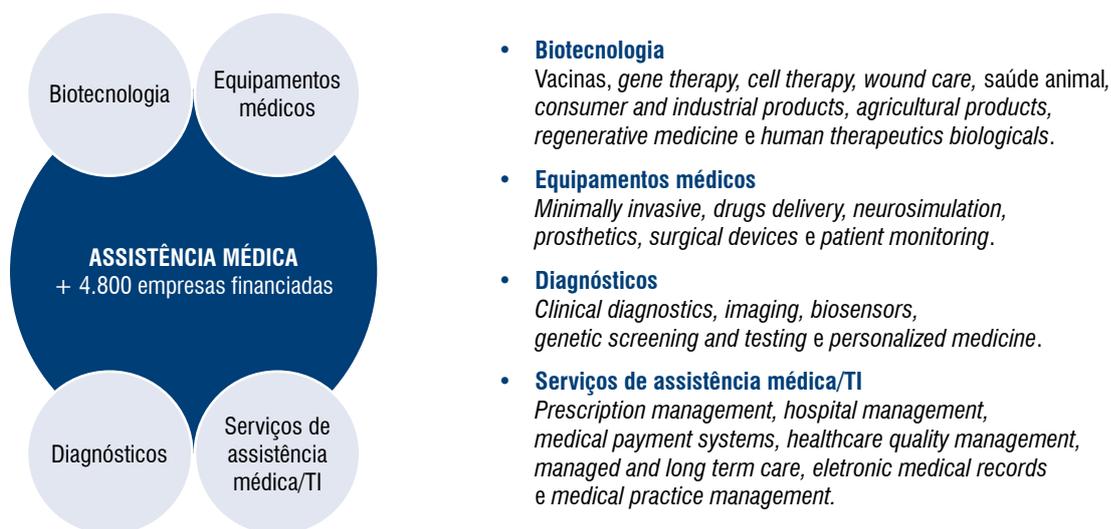
O objetivo deste capítulo é verificar em que ponto estamos neste aprendizado e responder às perguntas: onde devemos estar nos próximos anos? Que forças e virtudes temos? Quais são os obstáculos? O que se pode fazer para melhorar o ambiente das *startups*?

9.1 Berçário de empresas e de novos setores

A matriz desse modelo são os Estados Unidos, embora empreendedorismo e empreendedores não sejam uma exclusividade da economia norte-americana. O que, sim, lhes é próprio é a sistematização desse modelo de inovação que foi capaz de dar nascimento, mais do que a empresas, a novos setores e segmentos econômicos. Alguns deles, como o de TI, tornaram-se, em parte, responsáveis por moldar a própria economia global em sua configuração moderna. Fundamentadas em conhecimento e na redução das assimetrias de informação entre países, povos e localidades, TI e tecnologias de comunicação convergiram e frutificaram na rede mundial de computadores – a internet – e vêm produzindo mudanças na economia em todo o mundo.

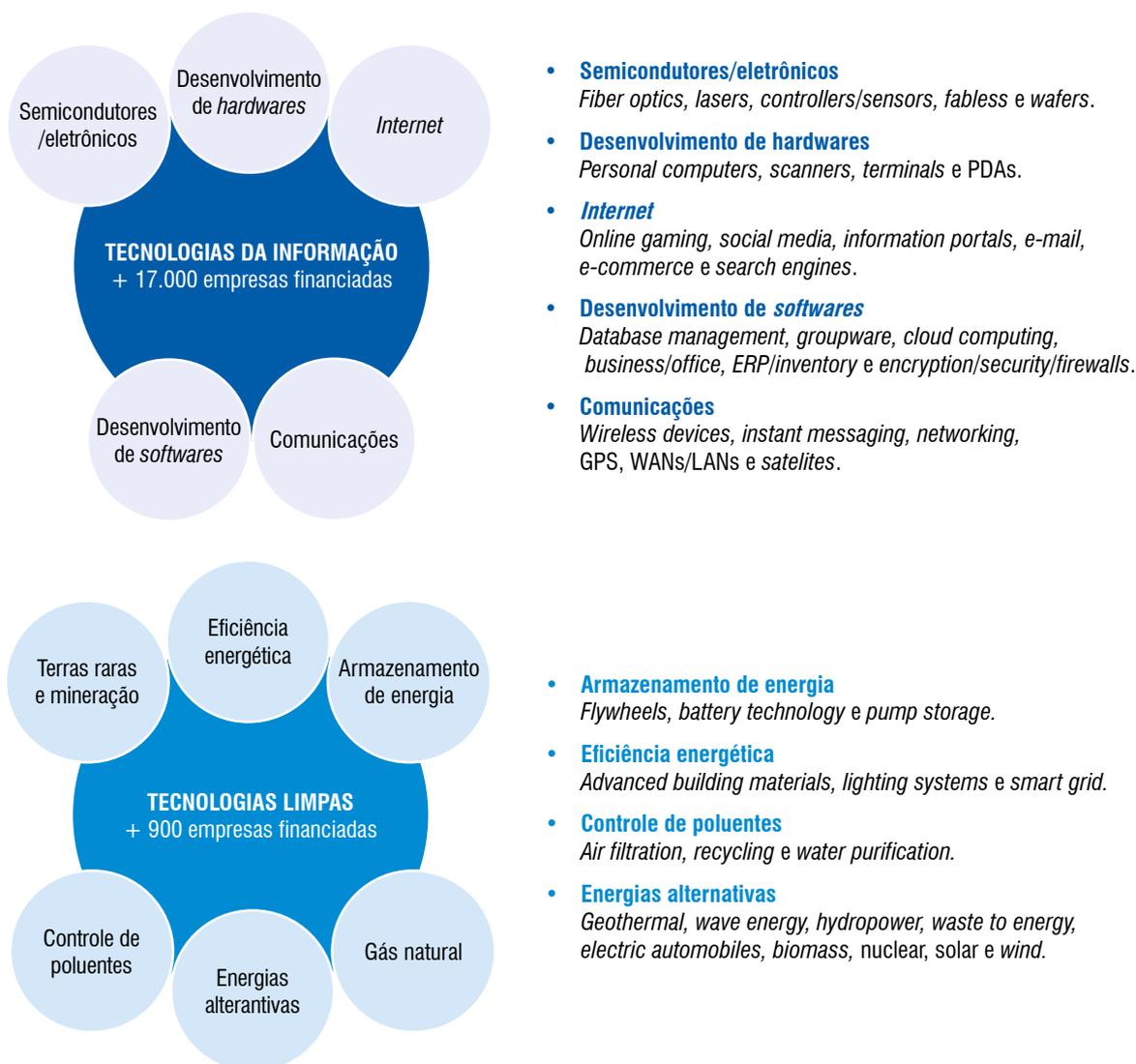
Um resumo gráfico feito pela NVCA, a associação americana das empresas de *venture capital* (VC), revela o impacto prático dessa convergência e a efetividade desse modelo de investimento na criação de empresas e de novos segmentos. Em assistência médica, tecnologia da informação e energias limpas, os fundos de VC financiaram mais de 4.800, 17.000 e 900 firmas, respectivamente. Entre essas, estão incluídas companhias como Apple, Google, Facebook, WhatsApp e tantas outras.

FIGURA 1 IMPACTO DA CONVERGÊNCIA EM SETORES ECONÔMICOS



(continua)

FIGURA 1 Continuação



Fonte: NVCA.

No Brasil, ainda que esse fenômeno esteja longe de ter a mesma dimensão, já é responsável pela projeção de algumas companhias, sobretudo na área das tecnologias de informação e comunicação, nas quais a velocidade do amadurecimento do investimento é maior do que em outras, com a de biotecnologia. Alguns desses exemplos avançaram, chegando até ao estágio de abertura de capital em bolsa de valores, mas o país ainda tem um longo caminho a percorrer para que, a exemplo de algumas empresas europeias e israelenses, surjam marcas com força na economia global. Entre os destaques brasileiros, o maior caso de sucesso de empresas nascidas no ambiente da internet é o portal de busca e comparação de preços Buscapé. O site reproduziu uma trajetória muito comum a esse tipo de empresa inovadora, originadas de uma *startup*: embora não cheguem até a abertura de capital, são adquiridas por empresas maiores, dado seu alto valor e complementaridade com os negócios

do comprador. No caso do Buscapé, a empresa foi adquirida em 2011, por US\$ 342 milhões, pelo grupo de mídia sul-africano Naspers. Fora do Brasil, um dos exemplos mais inspiradores é o do aplicativo israelense de navegação em trânsito por GPS Waze, comprado pelo Google em 2013 por US\$ 1 bilhão.

FIGURA 2 EMPRESAS DE ORIGEM LOCAL DE PORTE MUNDIAL

VALE DO SILÍCIO	ESLOVÊNIA, ISRAEL E INGLATERRA	BRASIL
  	  	  

Fonte: CNI.

Invariavelmente, os empreendedores que têm êxito na criação, no desenvolvimento, na abertura de capital ou venda de uma dessas firmas tornam-se eles próprios exemplos e, mais do que isso, investidores e fomentadores de novas *startups*. São **sintetizadores** de experiências que reúnem tanto conhecimento de tecnologia como de investimento. A exemplo do que ocorre no Vale do Silício, esses sintetizadores passam a ser referências para novos empreendedores e também para fundos de investimento de *venture capital*, cuja marca registrada é a aposta a longo prazo em ideias e empreendedores promissores (*box 1 – Ciclos do investimento*).

O desafio permanente do empreendedor é demonstrar que a sua ideia é viável ou inovadora e, tão importante quanto isso, que ele tem capacidade de realização e de entrega do que promete em seus planos e projeções de negócios. Na fase em que a *startup* é mais do que uma ideia – já possuindo de dois a três anos de existência e provando ter alto potencial de crescimento, de pelo menos 20% ao ano –, costuma ocorrer o primeiro aporte de um fundo de *venture capital*. No Brasil, para receber esse investimento, a empresa já precisa ter uma estrutura jurídica de sociedade anônima e uma administração profissionalizada nas áreas de finanças, vendas, recursos humanos e *marketing*. Para os casos mais bem-sucedidos e que vão em frente, a tendência é que haja mais de um evento de investimento e desinvestimento, com prazos que giram em torno de sete anos, nas empresas de TI, e 10 anos em outros segmentos, como o de biotecnologia.

Nem as fases nem os modelos retratados no box 1 são rígidos. Há variações e combinações que dependem, essencialmente, do potencial de crescimento da *startup* e da qualidade dos empreendedores. Quanto ao modelo, uma variação frequente são os chamados fundos corporativos (*corporate funds*), criados por grandes empresas que patrocinam o desenvolvimento de ideias de seus próprios funcionários ou de empreendedores externos nos quais enxergam grande potencial para complementar seu portfólio de negócios. Embora não seja próprio da fase *startup* de uma companhia, é importante assinalar que todas as demais fases do investimento compõem uma cadeia de fundos em que o capital flui para uma lógica de investimento a longo prazo na qual se requer boa regulação, marco jurídico estável e opções de saída (bolsa ou venda de controle).

9.2 Contexto nacional e comparação internacional

Desde o início desta década, cresceu, entre os brasileiros, a ambição de criar *startups*. Na década anterior, a ideia do empreendedorismo foi impulsionada por algumas instituições pioneiras, mas relativamente isoladas, como a Endeavor, criada no ano 2000 para apoiar empresas com alto potencial de crescimento. Seu modelo baseia-se em um processo seletivo que dura de seis meses a um ano, com análise de mais de três mil empresas por ano, até a seleção das mais promissoras.

A Endeavor não analisa ideias, mas sim empresas já em atividade e com faturamento de pelo menos R\$ 2 milhões anuais. São três etapas: a) entrevista inicial, em que a empresa é examinada por mentores e passa por *due diligence*; b) classificação pelo alto potencial de crescimento da firma; e c) programa de gestão em que mentores ajudam a identificar os maiores gargalos da companhia e conectam os empreendedores a mentores especializados em cada tipo de problema. Forma-se, nessa fase, o conselho de administração da empresa, que passa por auditoria regular em processos e contas. Quando chega o momento para o qual a companhia foi preparada – venda, entrada de fundo de *venture capital* ou abertura de capital –, a Endeavor recebe como contrapartida 2% do valor da operação.

O empreendedorismo de base tecnológica é anterior a experiências como essa e durante mais de duas décadas teve a sua melhor expressão nas incubadoras (box 2 – Incubadoras: duas visões), entretanto, para que o conceito de *startups* se expandisse, faltava descer até a base da indústria de *venture capital*, em que o mercado cuida de financiar as melhores ideias e iniciativas. Não havia no país instrumentos significativos de aporte de capital para apoiar negócios de jovens com ambição empreendedora. A partir de 2010, quatro fenômenos começam a mudar o cenário das *startups* no país:

1) Rede de investidores-anjo – fruto de iniciativas isoladas de empreendedores de sucesso, os anjos articularam-se em movimentos de expressão local, regional e nacional. O mais importante deles é a Anjos do Brasil, criada em 2011. Em dois anos e meio de funcionamento, a organização expandiu-se rapidamente: conta com oito núcleos regionais e reúne participantes em 16 estados, em um total de 200 investidores associados. Tipicamente, o investidor-anjo faz um aporte médio de R\$ 400 mil por *startup*, diversificando seus investimentos em quatro a cinco negócios, mas ele também pode participar de uma rede de coinvestimentos, com valores a partir de R\$ 50 mil.

2) Aceleradoras – focadas em prover conhecimento, gestão e relacionamento para empreendedores, as aceleradoras praticamente inexistiam até 2010. Hoje, diferentemente do modelo Endeavor, chegam ao nível mais elementar das empresas, aquelas que ainda não têm faturamento ou que têm faturamento incipiente. Oferecem programas de incubação por seis meses a um ano, período durante o qual também aportam pequenas quantias para a manutenção do empreendimento. Quando apoiadas por uma instituição pública federal, como o MCTI, por meio do programa StartUp Brasil, ou por instituição de fomento estadual, como o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG), por meio do programa Acelera MGT I, as aceleradoras recebem empreendimentos que passaram por diferentes critérios de seleção. Segundo a Associação Brasileira de *Startups* (ABStartups), existem hoje 44 aceleradoras espalhadas pelo país, embora a maioria delas ainda se encontre em fase de estruturação, sem empresas em seus portfólios. Outro indicador são as 12 aceleradoras já selecionadas pelo programa StartUp Brasil (box 3 – Investimento e aceleração).

3) Expansão do ecossistema – constituída em meados de 2011, a ABStartups faz um esforço de contagem do empreendedorismo no país, montando um banco de dados que pretende estar completo em 2016. Seus registros vêm se expandindo ao ritmo de 40% ao ano e apresentam o seguinte quadro no ano desta publicação:

FIGURA 3 NÚMEROS DO EMPREENDEDORISMO, BRASIL

Números do segmento no país			
Empreendedores	9.303	Aceleradoras	44
<i>Startups</i>	2.580	Incubadoras	20
Ideias de negócios	437	Prestadores de serviços	88
Investidores	164		

Fonte: ABStartups.

A associação conta com núcleos estaduais e tem 10 eventos programados para 2014, distribuídos por São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Distrito Federal, Goiás, Pernambuco, Sergipe, Amazonas e Pará. Fomenta a realização de eventos de *networking* e apoia as comunidades locais na promoção desses encontros informais regularmente. A mais ambiciosa iniciativa da entidade este ano é a Conferência Nacional de Empreendedorismo e *Startups*, a *CASE 2014*, em novembro, cujo objetivo é posicionar o Brasil como polo econômico e tecnológico.

4) Nova geração de políticas públicas – lançado no final de 2012 pelo MCTI e focado no apoio a empresas iniciantes de TI, o programa StartUP Brasil já colhe resultados da primeira chamada de projetos que selecionou nove aceleradoras e 56 *startups* entre o segundo semestre de 2012 e o primeiro semestre de 2013. O objetivo do programa é engajar 100 *startups*, com dois editais por ano. As selecionadas recebem o equivalente a US\$ 100 mil de capital semente e é desses recursos que podem lançar mão para remunerar as aceleradoras nas quais serão incubadas por um período de até 12 meses. Na primeira chamada de projetos, no início de 2013, foram apresentadas cerca de mil propostas. O programa acolhe também projetos de estrangeiros, até 25% do total, com a condição de que os empreendedores venham ao Brasil e executem todo o programa aqui. Nessa chamada, entre as 56 aprovadas, foram selecionadas 11 propostas internacionais. Para dar acolhida aos projetos de estrangeiros, uma das inovações do programa é a emissão, por via rápida, de um visto especial pelo Itamaraty, válido por 12 meses.

No começo de 2014, duas dezenas de empresas do programa foram levadas para treinamento no Vale do Silício, onde o StartUp Brasil montou um *hub* com o apoio da Apex Brasil. Uma das empresas desenvolveu-se mais rapidamente e recebeu aporte de capital de US\$ 1 milhão. O treinamento consiste, principalmente, em submeter os projetos a investidores e fundos de *venture capital* do Vale do Silício. É esperado que muitos projetos não tenham êxito para que o ecossistema todo amadureça. Para o MCTI, o padrão mundial para esses programas prevê uma taxa de sucesso em torno de 20% dos projetos, o que deve compensar a frustração do investimento nos demais.

O segundo edital para aceleradoras qualificou seis novas empresas, sendo descredenciadas três da primeira chamada. No caso de *startups*, de 820 propostas recebidas, foram selecionadas 62, das quais o programa deve reter 41 brasileiras e 9 estrangeiras.

A inspiração do StartUp Brasil veio de outros dois programas semelhantes conduzidos pelos governos americano, Up America, e chileno, StartUp Chile. Em ambos os programas, o governo surge também como articulador, procurando fomentar experiências semelhantes às do Vale do Silício.

Ainda que não conte com os mesmos instrumentos do programa do MCTI, já que não há financiamento, o programa Inovativa Brasil, desenvolvido pela Secretaria de Inovação do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio

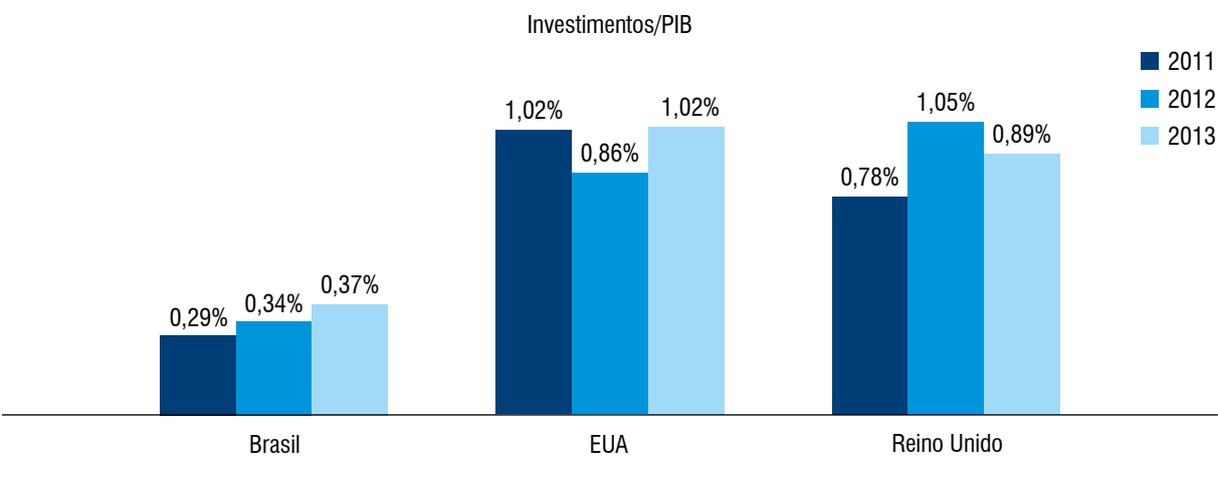
Exterior (MDIC), vai na mesma direção. Iniciado em maio de 2013, levou sua primeira turma de empreendedores ao Vale do Silício no fim de janeiro de 2014. Os resultados surpreenderam o ministério: a expectativa era atrair 300 candidatos, mas inscreveram-se 1.650. Desse total, 50 foram selecionados para uma primeira fase, na qual tiveram acesso a conteúdo mais detalhado e a atendimento por mentores.

Para o refinamento dos modelos propostos, houve imersão durante um fim de semana, em São Paulo, e os proponentes puderam acessar seus mentores durante uma hora por semana, por três semanas. Profissionais da consultoria McKinsey, da Endeavor e executivos de empresas foram os mentores. Na etapa seguinte, foram selecionados os 20 projetos que mais se destacaram e que foram apresentados, em novembro, a uma banca constituída por investidores-anjo, a fundos de *venture capital* e a executivos de empresas. Seguiu-se a terceira fase e os proponentes foram levados ao Vale do Silício para teste das propostas e não para captação de investimentos. O programa organizou visitas ao Google e à Universidade de Stanford, entre outros, para imersão no ambiente de inovação do Vale do Silício, mas visou, sobretudo, expor os modelos propostos a tratamento de choque de especialistas do Vale.

Esse preparo antecedeu a submissão dos projetos a uma banca examinadora final, formada por investidores e executivos. Uma boa surpresa já havia surgido da segunda para a terceira fase, quando uma das 20 empresas selecionadas recebeu investimento. Na terceira fase, outro empreendedor foi selecionado para participar do evento promovido pela aceleradora 500 *startups*, do Vale do Silício; outros iniciaram conversas com investidores brasileiros e uma das empresas fechou acordo com a firma americana Salesforce, líder no conceito de *software* como serviço. Toda a amostragem do programa foi feita a partir de um critério: empresas deveriam ter até cinco anos de existência e faturamento menor que R\$ 3,6 milhões por ano. A empresa não podia ter sido investida por anjo ou *venture capital*, mas admitia-se que ela fosse pré-operacional ou apenas dispusesse de protótipo.

O surgimento das políticas de apoio ao empreendedorismo acentuou-se após a crise financeira global de 2008 e a reação positiva da economia brasileira. O país manteve-se íntegro e gerador de empregos e isso mudou a percepção dos investidores internacionais, ao mesmo tempo em que, internamente, intensificava-se a aspiração empreendedora. Enquanto o mercado externo se contraía, afetando especialmente os investidores do segmento de fundos de maior porte, de *private equity*, o mercado brasileiro destacava-se pelas oportunidades e pela atração desses investimentos, a partir de 2008. Mesmo assim, apesar do grande crescimento da indústria de *venture capital* e *private equity* no Brasil nos últimos anos, ainda existe um enorme potencial para sua expansão, como pode ser verificado na comparação do peso relativo de seus investimentos em relação ao PIB com os mesmos indicadores dos EUA e do Reino Unido.

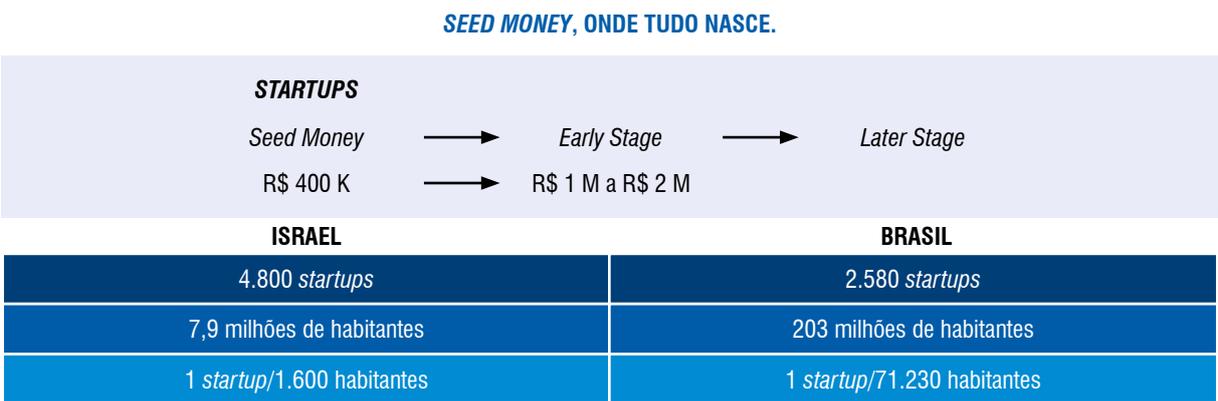
GRÁFICO 1 PESO DA INDÚSTRIA DE VC/PE NO PIB



Fontes: Reino Unido – EMPEA; EUA – EMPEA; Brasil – ABVCAP; PIB Brasil – Fundo Monetário Internacional.

Quando se desce ao nível mais elementar do nascimento das *startups*, a fase do capital semente (*seed capital*), é possível verificar, de forma prática, o tamanho do *gap* de empreendedorismo no Brasil: aqui existe uma *startup* para cada grupo de 71 mil habitantes; em Israel, a proporção é de uma para cada 1.600 israelenses.

FIGURA 4 GAP DE EMPREENDEDORISMO NO BRASIL



Fontes: ABStartups, Israel Venture Capital Research Center e Countrymeters.

Ressalte-se, de todo modo, o aumento da disposição empreendedora no Brasil, de acordo com a pesquisa *Global Entrepreneurship Monitor (GEM)*, feita pelo Sebrae. A pesquisa identificou um aumento na taxa de empreendedores iniciais de 12%, em 2008, para 17,5%, em 2010. Para os especialistas, essa tendência acompanha os mesmos fatores de estímulo à ampliação do investimento em toda a indústria de *venture capital*:

- estabilidade e crescimento, ainda que moderado, da economia;
- incorporação de 30 milhões de pessoas na classe C;
- expansão da massa salarial e melhoria na distribuição de renda;
- redução dos juros básicos e ampliação dos investimentos alternativos; e
- acesso maciço aos recursos da internet, fixa e móvel.

9.3 Os grandes desafios do país

Duas décadas de baixo crescimento da economia, do final dos anos 1970 a meados dos anos 1990, endividamento elevado, desequilíbrios macroeconômicos agudos e alta inflação tornaram o Brasil um ambiente muito hostil ao surgimento de *startups*, em um período em que o mundo já começava a experimentar esse modelo desenvolvido no Vale do Silício. No país, a ponte entre conhecimento e negócios foi, antes, estabelecida pela construção de incubadoras de empresas de base tecnológica localizadas dentro ou ao lado das universidades públicas brasileiras. A ideia de que a inovação encontra melhor conduto em ecossistemas nos quais atuam empreendedores, investidores individuais (anjo) e institucionais (fundos de *venture capital* e *private equity*), aceleradoras, advogados especializados em propriedade intelectual e direito comercial e especialistas em marketing teve forçosamente uma recepção tardia no Brasil.

Com a estabilidade da moeda a partir de 1994, foi possível então iniciar a modelagem de um marco regulatório que propiciasse o investimento em empresas de alto potencial de crescimento e conduzir essas empresas até a abertura de capital em bolsa de valores. O mercado brasileiro de capitais voltava a florescer, as empresas passavam a demandar novos veículos de investimento e os investidores, novas opções para aplicação de recursos. Para tanto, o primeiro instrumento foi a Instrução nº 209, da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), adotada em 1994, que regulou a constituição dos Fundos Mútuos de Investimento em Empresas Emergentes (FMIEE) para aporte de recursos em empresas com faturamento de até R\$ 100 milhões por ano. Essa resolução, no entanto, não estabeleceu a segurança nem as regras adequadas para captação de recursos de grandes investidores institucionais, como os fundos de pensão que tradicionalmente são, no mundo todo, uma das principais fontes alimentadoras dos fundos *venture capital* e *private equity*.

O problema foi resolvido com a adoção da Resolução nº 391 pela CVM, em 2003, que instituiu os Fundos de Investimento em Participações (FIP). Com isso, o mercado deslançou. De acordo com o segundo Censo da Indústria de *Private Equity* e *Venture Capital*, do Centro de Estudos em *Private Equity* e *Venture Capital* da Fundação Getúlio Vargas (GVCepe), os registros da CVM contabilizavam, em 2011, um total de 275 FIP em comparação com 29 FMIEE. Com esse conjunto de regras – completado pela aprovação de um código de ética para autorregulação desse mercado, definido pelos gestores de fundos reunidos na Associação Brasileira de *Private Equity* e *Venture Capital* (ABVCAP), Associação Brasileira de Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais (Anbima) e outras instituições do mercado de capitais –, pode-se dizer que a indústria de *private equity* e *venture capital* encontrou regulação adequada ao seu desenvolvimento. A base dessa indústria, porém, carece de segurança jurídica. A Finep, o BNDES e outras instituições de fomento do setor público tiveram, na década passada, papel fundamental para financiar, juntamente com investidores institucionais, os FIP dos fundos de *venture capital*. Entretanto faltaram instrumentos no arcabouço da agência de inovação do MCTI para chegar mais perto das empresas que necessitam de capital inicial. Mesmo o advento da subvenção econômica, possibilitada pela Lei de Inovação, com recursos do FNDCT, não foi suficiente para que a Finep dispusesse de uma política específica para o estágio em que os empreendedores precisam do capital semente.

Embora mais favoráveis tributariamente do que os FMIEE e com regras mais flexíveis, as exigências e obrigações de um fundo de *venture capital*, modeladas a partir dos FIP, implicam custos maiores do que os habituais, comparativamente aos padrões internacionais, tanto ao investimento em *startups* quanto ao investimento em empresas emergentes (*early stage*). A indústria é muito nova no Brasil e muitos gestores, pioneiros, são originários de instituições financeiras clássicas e formaram fundos de *venture capital* pela primeira vez em suas carreiras, de acordo com um executivo do maior dos investidores institucionais do Brasil, a Caixa de Previdência dos Funcionários do Banco do Brasil, a Previ. O objetivo é mitigar riscos e, para tanto, os comitês de investimento foram uma etapa necessária; eles não existem nessa indústria lá fora. No futuro, com uma maior maturidade dos fundos brasileiros, a indústria poderá até abrir mão de tais comitês.

A Antera Gestão de Recursos, que opera o programa de capital semente Criatec, patrocinado pelo BNDES e pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB), testemunha as dificuldades regulatórias para investir em empresas iniciantes. As 36 firmas selecionadas pelo consórcio Antera e Inseed Investimentos (10 de saúde humana, nove de agronegócios, sete multissetoriais, cinco de TI e eletrônica, duas de energia, duas de mídia e entretenimento e uma do setor financeiro) são necessariamente sociedades anônimas (S.A.). Para a gestora, esse é um sinal ruim, testemunho do difícil ambiente regulatório do país no tocante a *startups*.

Segundo a gestora do programa, nesses investimentos do Criatec, são adotadas as melhores práticas dos fundos de *venture capital*, como relatórios de investimentos, *valuation* e *due dilligence*. Mesmo assim, a instituição acredita que as empresas, dadas as exigências regulatórias e burocráticas, vão precisar de mais tempo para amadurecer do que seria necessário. Em vez do cientista de ponta, cuja pesquisa deu origem a *startup*, estar focado em vender o seu produto inovador, ele se prende em uma grande rede burocrática.

Por serem S.A. investidas pelo BNDES, essas empresas estão sujeitas, por exemplo, a controles e autorizações do Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade), mesmo que estejam muito longe de interferir na concorrência. Outro requisito, o de registro em Junta Comercial, é travado, porque as Juntas estão muito acostumadas a tratar dos registros de empresas de responsabilidade limitada, mas pouco de S.A. Depois vêm os problemas de custo. Por serem S.A., não podem ser enquadradas nos benefícios do Super Simples, cujo imposto sai de 9% para 30%.

Existe ainda a rigidez dos custos trabalhistas que em nada combinam com as necessidades de flexibilidade de uma empresa inovadora nascente. Todos esses fatores são inibidores do sucesso da empresa, mesmo que ela seja resultado de pesquisas altamente inovadoras. Uma das empresas investidas desenvolveu um método natural de controle de pragas na agricultura com o uso de vespas, mas recebe tratamento na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) como se fosse uma multinacional produtora de pesticidas. Para a gestora, o momento mais crítico das *startups* são os primeiros anos da chamada Curva J: o momento zero em que a empresa recebe o capital semente e o momento seguinte, três a quatro anos depois, em que ela começa a ter faturamento. Nesse período, a empresa arca com custos de impostos e todo o custo trabalhista. As chances de insucesso nesse período crescem muito. As dificuldades apontadas pela gestora são parte de uma espécie de pecado original que condena empreendedores e investidores no Brasil a um desempenho muito abaixo do potencial: a **desconsideração da personalidade jurídica**.

Nos Estados Unidos, há um regramento nacional simplificado, apoiado na figura do investidor como sócio de responsabilidade limitada (*Limited Partnership*, os LP). Vale para um investidor-anjo, assim como para o mais robusto dos fundos de *private equity*. A regra é única e cada fundo decide seu formato, composição e modelo administrativo localmente. Por isso, lá não existe, como regra, a constituição de comitês de investimento nos fundos de *venture capital* e *private equity*. No Brasil, a figura do LP não existe e o investidor, em uma sociedade limitada (Ltda.), passa a ser solidariamente responsável por qualquer passivo trabalhista, ambiental ou de direito do consumidor que a empresa venha a produzir.

Além do retardamento e da falta de maturidade em todo o ecossistema brasileiro de investimento em empresas inovadoras, a inexistência de imunidade do investidor quanto à desconsideração da personalidade jurídica é apontada, de forma unânime, como o grande inibidor do investimento em *startups*.

Em números, a associação Anjos do Brasil informa que o capital comprometido em *startups* por estimados 5.300 investidores-anjo é de cerca de R\$ 450 milhões, entretanto seu potencial é dez vezes maior. A entidade acredita que esses investidores, com segurança jurídica, podem chegar a 50 mil pessoas no Brasil, com um capital comprometido de R\$ 5 bilhões distribuídos por 11 mil empresas. Comparativamente, os investidores-anjo são perto de 320 mil nos EUA, com US\$ 22,5 bilhões comprometidos em cerca de 62 mil empresas. Outro grande fator restritivo é a taxação desse tipo de investimento, conforme mostra um comparativo internacional de 2011, em que o Brasil foi comparado a 14 países e ficou atrás de todos. Alguns dos exemplos estão apresentados no quadro abaixo.

QUADRO 1 TRATAMENTO FISCAL *STARTUPS*

Tratamento fiscal desfavorável

	EUA – Dedução de IR de 10% a 100% (conforme a U.F.) do total investido.
	França – Dedução de IR de 25% do total investido.
	Inglaterra – Dedução de IR de 30% do total investido/isenção de IR sobre ganho de capital.
	Portugal – Dedução de IR de 20% do total investido/isenção de IR sobre ganho de capital.
	Itália – Isenção de IR sobre ganho de capital.
	Brasil – Tributação de 15% no ganho de capital (pessoa física) e superior a 27,5% (pessoa Jurídica).

Fonte: Anjos do Brasil.

No Brasil, se o investidor atua como pessoa física, arca com uma tributação menor (de 15%) no ganho de capital, mas se expõe a prejuízos em caso de descon sideração da personalidade jurídica; também a legislação não lhe faculta compensar perdas. Caso invista como pessoa jurídica, utilizando o recurso de uma *holding*, tem menor exposição em caso de descon sideração e pode compensar perdas parcialmente; em compensação, a tributação de IR sobre ganho de capital sobe para 27,5%. Avanços nesse campo seriam alcançados com:

- autorização para dedução dos investimentos realizados em PME inovadoras;
- isenção de pagamento de IR sobre ganho de capital nos investimentos feitos por anjos (PF), empresas (PJ) e fundos dedicados a empresas inovadoras;
- definição do que é uma PME inovadora, com ampliação dos limites de faturamento em relação ao permitido pelo Super Simples;
- alteração das regras de FMIEE e FIP para permitir a aplicação de recursos em sociedades limitadas;

- permitir que as S.A. também sejam enquadradas no Super Simples, com alteração dos limites de faturamento no caso das inovadoras; e
- coinvestimento do governo com investidores privados.

Para alguns especialistas, uma vez liberado dessas amarras, em 15 anos, o Brasil já não mais teria necessidade de programas como o Criatec, pois o mercado privado daria conta de suprir as *startups* do capital necessário.

9.4 Agenda de mudanças

Alguns especialistas do Comitê de Empreendedorismo, Inovação, Capital Semente e *Venture Capital* da ABVCAP reconhecem que ainda inexistem uma agenda uniforme, simplificada e nítida, abraçada pela sociedade para liberar das amarras o desenvolvimento das *startups*. Também reconhecem que a matéria segue relativamente restrita às entidades especializadas. Admitem que o caminho é ampliar a rede de apoios e interessados ao tema. Alguns defendem que o Vale do Silício é único e não replicável em outras partes do mundo, mesmo nos Estados Unidos. É fato, porém, que o modelo lá originado resulta de longa trajetória de interação entre políticas públicas – iniciado com o programa *Small Business Investment Company* (SBIC), na década de 1950 – e o investimento privado. Também é inegável que esse modelo é uma ferramenta útil para, de forma prática, transformar conhecimento em empresas que renovem a base produtiva de uma região ou de um país.

Mesmo que o tempo de resposta seja diferente quando se compara esse tipo de investimento em empresas de tecnologia da informação com empresas que focam biotecnologia ou novos materiais, os fundamentos seguem os mesmos para todos os setores. Eles requerem, em suma, flexibilidade contratual de trabalho e serviços, regras de investimento límpidas, burocracia leve e proteção intelectual. Esse é um esforço que melhor se desenvolve se o setor público e o setor privado remarem em uma mesma direção, com agenda e programa bem definidos.

Assim, diante da grande dispersão ainda existente, é recomendável:

- reunir todos os atores relevantes envolvidos nesse tema para definir uma agenda regulatória e de investimentos amigável e eficaz para gerações de empreendedores que se sucedem e se renovem, em um aprendizado contínuo de erros e acertos, sucessos e fracassos;
- articular um movimento de dimensão nacional para estímulo à formação de ambientes e ecossistemas locais de inovação fundamentados em *startups*, em parceria com os governos e as instituições acadêmicas; e
- encadear os esforços de impulsão das *startups* com as iniciativas de avanço tecnológico da indústria sintetizados pela Embrapii.

Propostas

A Agenda deve ser desenvolvida a partir de cinco desafios principais, com seus respectivos instrumentos de reformas institucionais:

Melhoria do ecossistema

- Concentrar recursos e aprimorar agências, como a Finep, e bancos de fomento, como o BNDES, para possivelmente exercerem atuação conjunta na potencialização de investimentos em fundos de capital semente e *venture capital*.
- Dotar as universidades públicas de políticas adequadas ao investimento em inovações, possibilitando a criação de fundos compartilhados com agências públicas e investidores privados, de modo que as instituições possam ter participação nas *startups* criadas a partir das pesquisas feitas em seu âmbito.
- Melhorar a educação de negócios dos empreendedores, haja vista o rigor na seleção de projetos e as necessidades de suprir a empresa nascente de boa administração, apoio jurídico e planos de *marketing* adequados.

Melhorar a regulação do investimento

- Unificar o posicionamento de entidades e investidores em torno de projeto de lei que supere o permanente risco da desconsideração da personalidade jurídica do empresário; o Projeto de Lei nº 3.401/2008, em tramitação na Câmara dos Deputados, é o que melhor uniformiza os requisitos e os procedimentos da aplicação do instituto da desconsideração da personalidade jurídica, definido como regra geral no art. 50 do Código Civil, mas aplicado generalizadamente com base em regras específicas de outras legislações, como a Lei Ambiental, a Lei Concorrencial e a Lei Tributária, entre outras.
- Mudanças nas Resoluções nº 209 e nº 391 da CVM para permitir investimentos de FMIEE e FIP em sociedades limitadas.

Tributação menor e incentivos

- Dedução no IR dos investimentos feitos em *startups*.
- Isenção de IR sobre ganhos de capital de investidores-anjo e fundos de *venture capital*.
- Ampliação dos limites de faturamento no Super Simples para empresas inovadoras.

Flexibilidade contratual

- Reconhecimento de contratos individuais de trabalho, livremente negociados entre as partes e com menores obrigações, para simplificar obrigações da legislação trabalhista que acabam levando as *startups* a estabelecer relações informais ou semiformais com pessoal especializado;
- Livre contratação e subcontratação de serviços (terceirização), sem distinção de atividades-fim e atividades-meio, que são relativamente reguladas por súmula do Tribunal Superior do Trabalho (TST).

Desburocratização

- Via rápida na abertura e registros de *startups*, com adoção de controles eletrônicos padronizados em juntas comerciais, integrados aos bancos de dados da União e dos municípios;
- Desobrigação e simplificação de controles em órgãos da administração federal, como o Cade, de defesa da concorrência; a Anvisa, de vigilância sanitária; e, nos municípios, o Corpo de Bombeiros.

BOX 1 | COMO SE ESTRUTURA O INVESTIMENTO A LONGO PRAZO

As *startups* são o ponto de partida de uma forma de organização dos investimentos de risco e de longo prazo que ocorrem em uma cadeia de eventos com vários ciclos de investimento e desinvestimento. Os veículos para esses investimentos são fundos de *venture capital*. As fases dessa cadeia de eventos são formadas por:

Capital semente (seed capital) – existem duas formas mais comuns para nutrir as necessidades de capital de uma *startup* em seu estágio inicial:

- Família, amigos e “loucos” (*family, friends and fools*) – essa forma de capital é, frequentemente, um empréstimo sem exigências de retorno. Também chamado de *love money*, entra na empresa com ou sem a cessão de participação por parte do empreendedor. É um arranjo que tende a ser mais informal do que formal e, sobretudo, no caso do “louco”, que investe no empreendedor que ele pouco conhece, o que mais importa é a validação da ideia no mercado. Nessa fase, segundo a experiência norte-americana, o tíquete médio do investimento vai de US\$ 25 mil a US\$ 50 mil.
- Investidor-anjo (*angel investor*) – trata-se, em geral, de um empreendedor de sucesso, cuja trajetória lhe deu dinheiro, conhecimento e gosto para bancar novas ideias; mas pode também ser um investidor oriundo do mercado de capitais ou pessoas ricas com conhecimento de negócios e que não se contentam em fazer investimentos tradicionais em títulos do governo, por exemplo. O tíquete médio dessa forma de capital semente no Brasil é de R\$ 400 mil, segundo a associação Anjos do Brasil.

Venture capital (capital empreendedor) – trata-se de fundos geridos por profissionais especializados que captam recursos de agências e bancos públicos, de famílias ricas e de investidores institucionais, como os fundos de pensão. Sua atividade é regulada pela CVM e sua característica é apoiar o rápido desenvolvimento da empresa, sem assumir o controle acionário dela. Nessa fase, os fundos concentram-se em duas modalidades de firmas:

- Estágio inicial (*early stage*) – em geral, quando a empresa supera a fase do capital semente e já tem presença no mercado, passa a ser apoiada por um fundo de *venture capital* que, além de maiores somas de capital de participação (*equity*), traz à empresa gestão profissional, estratégia e conexão com o mercado. O tíquete médio desse investimento no Brasil vai de R\$ 2 milhões a R\$ 3 milhões.

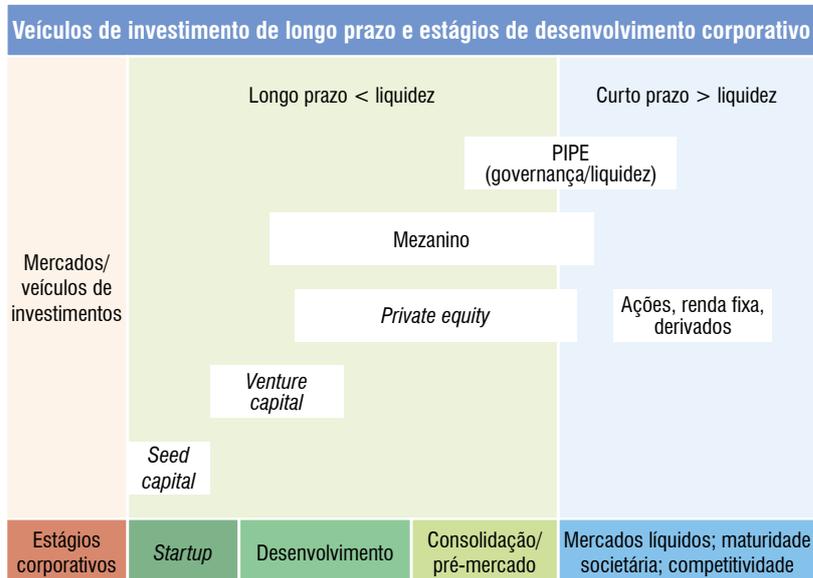
- Estágio avançado (*later stage*) – fundos menores repassam sua participação para fundos maiores, em geral mantendo o controle da empresa pelo empreendedor, em uma fase em que a firma é preparada para fazer a oferta inicial de ações em bolsa de valores (IPO) ou para ser repassada ao controle de grandes empresas que enxergam afinidade da firma com seu negócio. Os investimentos, nessa fase, podem superar dois dígitos de milhões.

Private equity – são grandes fundos de participação, também regulados pela CVM, que se dedicam a assumir o controle de empresas maduras. São dois seus objetivos: reestruturá-las e revendê-las ou consolidar os negócios em um dado segmento da economia, adquirindo empresas afins.

Mezanino – modalidade em que grandes investidores (*private equity* ou não) combinam recursos de *equity* com debêntures conversíveis.

PIPE – modalidade em que investidores institucionais se dedicam à compra de participação em companhias de capital aberto.

FIGURA 5 CADEIA DE EVENTOS DE INVESTIMENTOS



BOX 2 | INCUBADORAS: DUAS VISÕES

Pesquisa de 2011, feita pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec), em parceria com o MCTI, contou 384 incubadoras e 2.640 empresas incubadas com faturamento anual de R\$ 533 milhões e 16.394 pessoas empregadas. Em 30 anos de existência, as incubadoras graduaram 2.509 empreendimentos que faturaram R\$ 4,1 bilhões e criaram 29.205 postos de trabalho. O tempo médio de incubação é de três anos.

Para a Anprotec, o termo *startup* não abarca todo o espectro de empresas inovadoras. Além disso, existem incubadoras ligadas aos mais variados tipos de instituição, enquanto as *startups* de base tecnológica nascem ligadas a universidades e centros de pesquisa. Desde a metade dos anos 1990, o conceito de empresas inovadoras expandiu-se para outros setores, como o de economia criativa, envolvendo design, moda, arte e cultura. Há uma década, surgiu o conceito de empresas de economia solidária. São exemplos dessa mudança a multi-incubadora da Universidade de Brasília (UnB), originalmente focada em empresas de base tecnológica, e a incubadora Genesis, ligada à Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) que conta hoje com quatro ou cinco tipos de incubadoras.

Para a associação, se há poucos casos de grande sucesso nas incubadoras, é porque o ambiente de inovação ainda precisa de ajustes. As universidades públicas não podem investir ou participar como acionistas de empresas incubadas ou graduadas. Para maior aproximação das empresas incubadas com o mercado, a Anprotec atua em parceria com a Associação Brasileira de Venture Capital (ABVCAP) e com a BMFBovespa, tendo assento em seu conselho.

No entanto especialistas do próprio meio acadêmico acreditam que o modelo de incubadoras esgotou-se. Acreditam que elas foram um movimento importante em uma etapa do país em que não havia apoio nenhum ao surgimento de empresas inovadoras. O movimento das incubadoras surgiu de esforços localizados, inicialmente em estados e municípios, e acelerou-se com o surgimento de instrumentos federais fundamentados em recursos da Lei de Informática, dos fundos setoriais e da Lei de Inovação, porém, acredita-se que o modelo perdeu a vitalidade.

Essa opinião é compartilhada por especialistas em inovação do Porto Digital, em Recife, Pernambuco. Opinam que o modelo das incubadoras está centrado em tecnologia e não em resolução de problemas que estão na sociedade, funcionando como substituto para algo que ainda não se conseguiu criar no Brasil. Defendem que a inovação requer a existência de uma rede **densa**, com gente suficiente para preencher

todas as fases e etapas da criação; **larga**, com todos os personagens necessários para sustentar o investimento, como anjos e investidores de primeira e segunda geração; e **profunda**, com gente em quantidade para atuar em cada estágio do desenvolvimento das empresas, como advogados, pessoal de marketing e relações públicas, especialistas em finanças e recursos humanos. Em sua visão, os ambientes de inovação estruturados no entorno de universidades de ponta, como no Vale do Silício, requerem a existência de um ecossistema no qual plataformas de natureza global sejam criadas e que possam encontrar pela frente toda uma **arquitetura** de negócios capaz de produzir e impulsionar empresas de alto potencial de crescimento.

BOX 3 | INVESTIMENTO E ACELERAÇÃO

- 1) O **Harvard Angels** é um grupo formado há dois anos por 80 *alumni* de Harvard que se uniram para compartilhar conhecimento e relacionamentos. Organizado em cotas de até R\$ 50 mil por participante, tem como alvo investir até R\$ 1 milhão por *startup*. Em seu primeiro investimento, o grupo partiu da base de dados do fórum Inova Brasil, examinou 1.200 projetos, pré-qualificou 200 e escrutinou 80 deles. Selecionada a *startup*, o grupo investiu R\$ 600 mil em troca de uma participação de 20% a 30% no negócio. O processo seletivo das 80 *startups* contou com o apoio da Endeavor, do MCTI e da McKinsey, segundo explica um dos participantes do grupo.

Para o **H.A.**, são requisitos da *startup* que receberá o investimento:

- que seja mais do que uma ideia e tenha receita;
- que o modelo de negócios: i) faça sentido, ii) defina bem o cliente-alvo, iii) tenha perpetuidade; e iv) ofereça uma estratégia clara de saída;
- que tenha uma geração de caixa (Ebitda) em torno de 40%; e
- que tenha uma perspectiva de manter-se lucrativa, com boa geração de caixa, em intervalo de três a quatro anos.

Projetos com geração de caixa consistente por três a quatro anos são os que oferecem perspectiva de saída e, por isso, são mais valorizados. Os melhores casos para investimento, segundo esses investidores, são os de empreendedores que já tenham tido experiência com a criação e venda de empresas. Ainda é pequena a cultura de investimento em ideias de maturação mais longa e mais radicalmente inovadoras.

2) A **Papaya Ventures** é uma aceleradora sediada no Rio de Janeiro, criada há três anos e que já concluiu dois processos seletivos, o primeiro em outubro de 2012, com a escolha de cinco empresas, e o segundo em agosto de 2013, com outras cinco empresas. Seu programa de aceleração é presencial, no Rio, e recebe o apoio de mentores nacionais e estrangeiros. O processo seletivo, que só era feito via portal, agora também tem fases de videoconferência e triagem presencial. Na definição da criadora da iniciativa, o programa acolhe a *startup* em um momento em que, mesmo com ideia e produto definidos, o empreendedor ainda se encontra inseguro quanto ao caminho a percorrer e também está aberto à reavaliação do produto. Mais do que a ideia, o fator decisivo é a capacidade realizadora do empreendedor.

Selecionadas, as *startups* passam por um programa de seis meses no qual recebem um apoio no valor de R\$ 20 mil, mentoria, crédito de US\$ 3 mil na Amazon e apoio de anjos nos processos de investimento. A contrapartida é uma participação de 10% da aceleradora na firma. Os resultados do primeiro grupo, selecionado no âmbito do programa StartUp Brasil, do MCTI, do qual a Papaya Ventures é um dos agentes, já apareceram. Algumas das *startups* aumentaram o faturamento acima do esperado e já captaram recursos de investidores-anjo.

3) A **Incubadora 21212**, também do Rio de Janeiro, foi criada por um grupo de empreendedores de sucesso, criador da empresa de aplicativos para celular Movable. Incubada na Genesis, da PUC-RJ, a Movable foi criada em 2000 por Rafael Dutton e outros dois sócios a partir de uma tese de conclusão de curso em Ciências da Computação. Hoje, fatura mais de R\$ 200 milhões e atua em toda a América Latina, mas já foi vendida ao grupo de mídia Naspers, da África do Sul. Motivada pela combinação das experiências dos sócios da Movable e de uma dupla de americanos em outros negócios, a ideia da incubadora surgiu no final de 2010. A 21212 foi criada em março de 2011 e hoje atua nas duas pontas das Américas, a partir do Rio e de Nova York. É fruto da oportunidade existente no Brasil para acelerar o amadurecimento de *startups*. O modelo não é o de um fundo de *venture capital*, nem o de investidores-anjo; a 21212 caracteriza-se como uma aceleradora de *startups*.

4) A **Associação Campinas startups (ACS)** é uma organização sem fins lucrativos, fundada em 2010, que vinha operando informalmente desde 2006. Reúne 50 empresas associadas e 150 sócios empreendedores que têm como objetivo elevar o grau de maturidade das *startups* da região de Campinas, em São Paulo. Sua ferramenta

principal é o trabalho compartilhado dos empreendedores, que dividem entre si experiências, sucesso e fracassos. O foco é a gestão empresarial e os resultados de negócios, dimensionados por meio de metas e métricas cobradas semanalmente nas reuniões conjuntas. A cada três meses, a ACS recebe 30 solicitações de empreendedores, das quais um terço são selecionadas para o programa da entidade, que se desdobra em duas dimensões: a gestão propriamente dita e a formação, inclusive postural, dos empreendedores.

Para os criadores da ACS, só vale a pena ser empresa se o empreendedor busca validar seu produto ou serviço no mercado. Geralmente, o empreendedor acha que está mais avançado do que na realidade está e o papel da associação, às vezes, é o de fazê-lo desistir logo. No ambiente peculiar da região de Campinas, em que a indústria e os serviços de grandes companhias se fundem a um ambiente acadêmico de excelência, a ACS desenvolveu uma tese de investimento mais pragmática. É baseada em negócios entre empresas (B2B) e tem como alvo o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores para grandes empresas. Para a ACS, as vantagens do B2B são: a) logo de início, o empreendedor começa a resolver um problema real; b) tem aderência ao mercado; e c) começa com pouco dinheiro e logo se torna sustentável. O grande risco: resolver um problema pontual de uma empresa e não ter escala suficiente para se tornar uma *startup* com alto potencial de crescimento. Duas vezes por mês, a ACS organiza um *pitch day* com a exposição de uma grande empresa da região sobre um problema relevante que ela precisa resolver, mas que prefere não correr o risco de fazê-lo.

Referências

- ABVCAP. *Cases de Private Equity e Venture Capital: construindo empresas para o futuro.*
- ABVCAP; ENDEAVOR. *Como Crescer.*, Ernest Young. BM&FBovespa.
- ABVCAP; KPMG. *Consolidação de dados da indústria de Private Equity e Venture Capital 2013.*
- ANJOS DO BRASIL. *Potencial para Investimento-Anjo.*
- BRASIL. *Proposta de Emenda à Constituição nº 290-A, 2013.*, Comissão Especial – Atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação.
- CNI. *Estudo sobre o Instituto da Desconsideração da Personalidade Jurídica no Brasil.*, Diretoria Jurídica da CNI.
- CVM. *Texto integral da Instrução CVM nº 209*, de 25 de março de 1994.
- _____. *Texto integral da Instrução CVM nº 391*, de 16 de julho de 2003.
- ENDEAVOR _____. *Endeavor. Empreendedorismo nas universidades brasileiras, 2012.*
- _____. *Empreendedores Brasileiros, Perfis e Percepções, 2013.*
- _____. *Observatório do empreendedorismo, novembro 2013.*
- FGV. *Investidor e Investido: o processo decisório no matching entre Venture Capitals e Startups no Brasil.*, Marcos Barcellos da Cunha e Silva, 2013.
- _____. *O controle societário nas companhias com investimentos de fundos de private equity listadas na BM&FBovespa.* Thiago Mascarenhas de Souza e Silva, Escola de Direito de São Paulo.
- GVCepe. *A Indústria Private Equity e Venture Capital. 2º Censo Brasileiro.*
- IBGE. *Estatísticas de empreendedorismo, 2011.*
- MENEZES, Rodrigo; DERRAIK & MENEZES ADVOGADOS. *Incentivos ao Investimento em Startups – Análise Internacional.*
- NVCA; DELOITTE . *Global Venture Capital Confidence Survey Results 2013.*
- OECD. *Science, Technology and Industry Policy Papers nº 9, Policies for Seed and Early Stage Finance.*, Karen Wilson e Filipe Silva.
- _____. *Science, Technology and Industry Scoreboard 2013, Innovation for Growth.*



Confederação Nacional da Indústria

CNI. A FORÇA DO BRASIL INDÚSTRIA