

Ciência básica: caminhos e perspectivas

Mario Neto Borges¹

1. Introdução

A ciência começou a ser forjada pela civilização ocidental há 2.500 anos. Pitágoras e seus colegas iniciavam, na Grécia antiga, o processo de quantificar, interpretar, imaginar. Cento e cinquenta anos depois, Aristóteles aprofundava o conhecimento do mundo existente e criava uma forma de ciência. A ciência de Aristóteles subsistiu durante dois mil anos e foi ensinada e debatida nos grandes centros de conhecimento, como Oxford, Paris e Frankfurt [1].

Muita coisa mudou e, especialmente na segunda metade do século passado, após a 2ª guerra mundial, a ciência passou a ser vista num binômio com a tecnologia. O domínio da ciência e da tecnologia era a garantia de soberania para os povos e nações que dominavam o conhecimento. Ao final do século e, em particular, no início deste, o binômio já se fazia insuficiente para satisfazer os anseios da sociedade e para garantir o pleno desenvolvimento dos países num cenário altamente competitivo. Forma-se então o tripé: ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Por trás, como força propulsora, a necessidade de expandir as fronteiras do conhecimento, agregar novidades e assegurar seu impacto na melhoria da qualidade de vida da sociedade moderna.

Quanto à produção do conhecimento científico, podemos considerar o início deste século como um momento positivo para o Brasil. Isso é atestado pelos indicadores científicos de produção de artigos em periódicos indexados, que dobrou seu índice nos últimos dez anos.

¹ Presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).

Esse índice já atinge a marca de 2,0% da produção mundial. O Brasil se encontra na lista dos 20 mais importantes produtores de pesquisa na área médica, conforme dados da revista *Science* [2].

No entanto, falta-nos ainda avançar no sentido de transformar esses índices de produção científica em indicadores de desenvolvimento tecnológico e inovação. O Brasil só será desenvolvido econômica e socialmente quando tiver uma sólida e robusta plataforma não só científica, mas também tecnológica e de inovação. Exemplos não faltam na Europa, na América do Norte e na Ásia, com destaques para a Coreia do Sul e a China – países de poucos recursos naturais – que, ao investir em ciência e tecnologia, mudaram o patamar de qualidade de vida de suas sociedades. O mundo moderno incentiva e persegue a inovação em suas pesquisas e em suas tecnologias. Não pode ser diferente no Brasil. A visão de futuro das nossas agências de fomento levou o país a se debruçar sobre a inovação como elemento essencial para diminuir esse, ainda preocupante, fosso que nos separa dos países plenamente desenvolvidos [3]. Portanto, a institucionalização do fomento à ciência, no seu conceito mais amplo, é necessária e urgente – mas não é suficiente.

2. Diagnóstico brasileiro-histórico

A história da ciência no Brasil e, em particular, do fomento à ciência é muito recente e tem pouco mais de meio século. Comparado ao contexto mundial, especialmente o europeu, cuja história é milenar, apresenta uma realidade que precisa ser bem equacionada se se deseja colocar o país entre as potências produtoras de conhecimento. De fato, a segunda metade do século passado caracterizou-se por ser um divisor de águas no avanço educacional e científico do país. Logo no início da década de 1950, o Brasil criou suas principais agências de fomento: a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Essas iniciativas seriam responsáveis pelo crescimento da educação (em nível de pós-graduação) e da ciência e tecnologia e – consequentemente – por grande parte do sucesso que hoje o país já consegue apresentar no cenário internacional, no que diz respeito à produção científica.

O pilar básico do desenvolvimento científico e tecnológico de qualquer sociedade está na formação de pesquisadores e cientistas. No Brasil, as bolsas de pós-graduação, para incentivar a formação de mestres e doutores, fazem parte do universo acadêmico, sendo fundamental para o incremento da produção científico-tecnológica. Além dos benefícios práticos, a bolsa cumpre o papel de formar pesquisadores e, no caso específico das bolsas de iniciação científica – uma criação nacional –, tem a função de despertar a vocação para a ciência, podendo ser o primeiro passo na formação de um cientista. É também uma importante iniciativa para acelerar e melhor qualificar a formação de mestres e doutores.

Tabela 1. Formação de mestres e doutores no Brasil.

Nível	1996	2006
Mestrado	10.499	33.993
Doutorado	2.985	10.616
		44.609

fonte Capes

A Tabela 1 apresenta os dados da formação de mestres e doutores num intervalo recente de dez anos. Os dados mostram que houve um crescimento de mais de três vezes no número de concluintes de mestrado e doutorado. Absorvidos principalmente pelas universidades e centros de pesquisa, estes cientistas foram responsáveis pelo aumento expressivo da produção indexada nacional.

O Brasil é hoje o 13º país produtor de ciência do mundo, sendo responsável por 2% de toda produção mundial indexada. Isso representa um avanço significativo se se considerar que, no mesmo intervalo (Tabela 1) para a formação de mestres e doutores, houve um crescimento de mais de 100% no número de publicações. Isso significa que a produção nacional de artigos indexados mais que dobrou nos últimos dez anos, conforme demonstra o Gráfico 1 – com destaque indicado pelas setas nos anos de 1996 e 2006.

Vale ressaltar que este crescimento se deu numa velocidade maior do que a de outros países importantes, como Suécia, Suíça, Rússia e Holanda, que foram ultrapassados pelo Brasil. Acelerar ainda mais a produção nacional e direcioná-la para áreas estratégicas de importância para o desenvolvimento do país é uma das recomendações deste artigo.

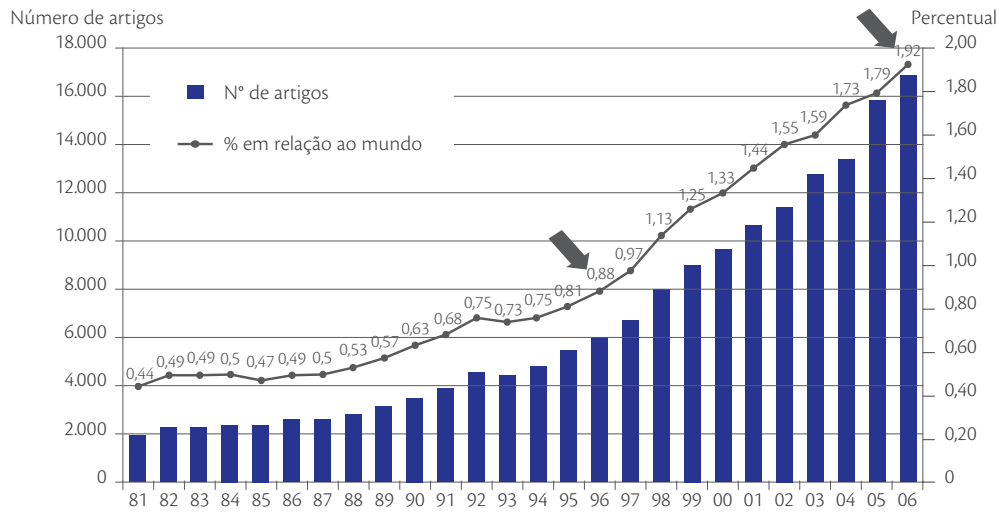


Gráfico 1. Produção nacional de artigos

Este avanço se deve também ao maior volume de recursos disponibilizados para que estes pesquisadores, formados em números crescentes, tenham podido executar seus projetos de pesquisa. Estes recursos são provenientes, principalmente, dos fundos setoriais, criados nos anos 2000. Devem-se considerar também os orçamentos, crescentes ano a ano, das duas agências já mencionadas (Capes e CNPq), somados aos investimentos feitos pelos estados a partir da criação de suas Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP), que garantiram as condições de crescimento da produção científica nacional.

É preciso destacar que as FAP, que hoje totalizam 23 instituições em atividade, têm aportado recursos expressivos na ciência nacional. Algumas, como Fapesp e Fapergs, já contabilizam mais de 40 anos de existência. Com uma capilaridade sem precedentes e atuando em todas as regiões do país, as FAP, nestes últimos três anos, têm investido recursos da mesma ordem daqueles executados pelo CNPq no mesmo período.

É esperado que a comunidade acadêmica e científica use esses investimentos para promover o crescimento do corpo de pesquisadores e da qualidade da pesquisa gerada nas instituições, ou seja, que as demandas da comunidade cresçam em número, para garantir uma seleção mais competitiva, e que apresentem as qualidades exigidas para seu financiamento em padrões de excelência competitiva em nível nacional e internacional. Por outro lado, é também importante que os resultados advindos das pesquisas possam promover não só o avanço da ciência nacional, mas principalmente o desenvolvimento integral do país.

Se, por um lado, os indicadores de produção científica dão destaque ao país, por outro lado, os resultados advindos da transformação dessa ciência em desenvolvimento tecnológico e inovação são ainda constrangedores. Os indicadores de propriedade intelectual, sejam eles marcas, patentes, cultivares, programas de computador ou desenhos industriais, estão aquém do necessário para garantir ao país uma condição de geração de riqueza interna e competitividade no cenário internacional. No caso de patentes depositadas nos Estados Unidos, para ficar apenas num exemplo, o Brasil detém apenas 0,2% do total. O Gráfico 2 apresenta os indicadores socioeconômicos e de CT&I do Brasil em relação ao mundo em valores percentuais [4].

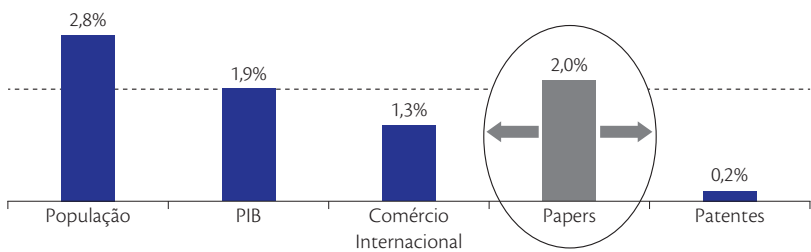


Gráfico 2. Indicadores do Brasil em relação ao mundo
fonte MCT modificado

Observa-se que, enquanto o país detém quase 3% da população mundial, ao mesmo tempo participa com 2% do PIB e da publicação de artigos indexados. Se estes dois indicadores já apresentam uma discrepância, maior ainda ela é para o caso da participação no comércio internacional e no número de patentes. Isso demonstra que o país precisa acelerar seu desenvolvimento tecnológico e a inovação para aumentar sua participação no mercado de alta tecnologia.

Ciente da necessidade de corrigir essa discrepância, o país criou, no final da década de 1970, a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). Atualmente, a Finep, como secretaria executiva do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), se autodenomina agência de inovação. Muitos programas e ações têm sido concebidos para fomentar a inovação desde então, mas este é um desafio hercúleo que o Brasil ainda tem que enfrentar e está discutido em profundidade nos itens a seguir.

3. Panorama internacional

O cenário internacional aponta para uma realidade em que a competição internacional se dá – cada vez mais – pelo domínio do conhecimento. O desenvolvimento sustentável, neste século do conhecimento, é baseado na geração de riqueza com lastro que necessariamente é dependente da ciência, tecnologia e inovação. Com base nessa premissa e no fato de que quem produz ciência, tecnologia e inovação são os pesquisadores e cientistas, fica caracterizada a necessidade de o país ainda investir mais na formação de mestres e doutores.

Se, por um lado, esta formação é um dos bons resultados que o país tem a apresentar, verifica-se no cenário internacional que o número de pesquisadores por habitantes é ainda muito baixo no Brasil. O Gráfico 3 mostra, na vertical, o número de pesquisadores por mil habitantes e, na horizontal, o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*. Em destaque, Brasil, Coreia, Japão e Estados Unidos. Verifica-se que o Brasil apresenta 0,5 pesquisador por 1.000 habitantes, enquanto a Coreia apresenta número próximo de quatro, o Japão mais de cinco e os Estados Unidos próximo de cinco. Isso significa que os dois últimos têm dez vezes mais pesquisadores do que o Brasil em relação à própria população.

Outra observação importante obtida no Gráfico 3 é que, quanto maior o número de pesquisadores em relação à população maior é o PIB *per capita* de um país. Em outras palavras, quanto maior o número de pesquisadores de um país mais rico ele é. O Gráfico 3 também desmonta o mito, muitas vezes apresentado ao público leigo, de que o Brasil forma muitos mestres e doutores que não têm onde trabalhar. Primeiro, os dados da Figura 3 mostram o contrário – precisamos de mais pesquisadores. Segundo, ainda existe no país a ideia de que mestres e doutores são formados para atuar apenas nas universidades. Esta é a realidade vigente. Enquanto no Brasil

aproximadamente 66% dos pesquisadores estão nas universidades e apenas 26% nas empresas, na Coreia, no Japão e nos Estados Unidos, este número não ultrapassa 7% nas universidades e está próximo de 70% nas empresas [5]. Esta é uma distorção que o Brasil já detectou e ações recentes começam a buscar seu enfrentamento.

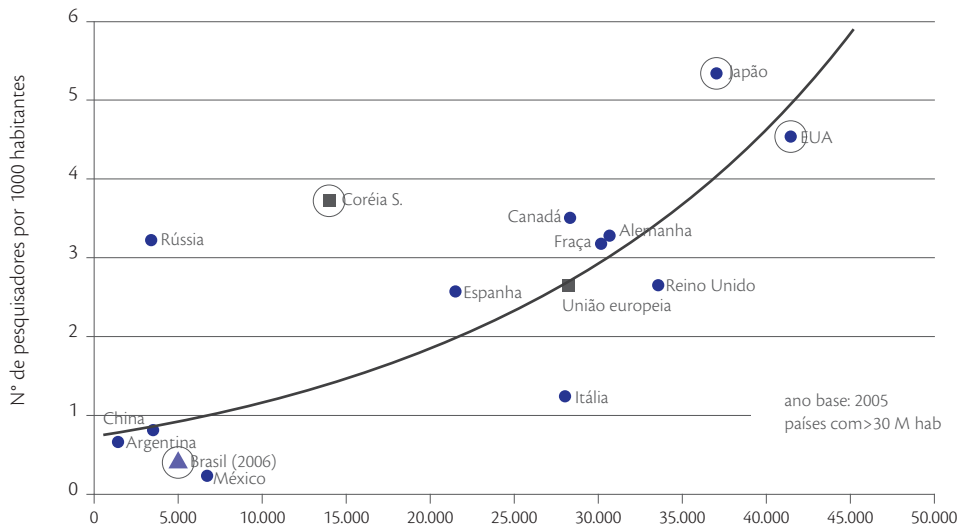


Gráfico 3. Número relativo de pesquisadores em relação ao PIB dos países

Fonte: Dados da OCDE e MCT

Certamente, para manter e acelerar os avanços na produção científica e ao mesmo tempo corrigir a distorção descrita, são necessários, entre outras coisas que ainda serão discutidas neste artigo, investimentos robustos e perenes. O Brasil investe hoje aproximadamente 1% de seu PIB em CT&I. Este tem sido um avanço histórico que ganhou institucionalidade e volume com a criação dos fundos setoriais em especial. No entanto, o Gráfico 4 demonstra que este avanço ainda é pequeno, comparativamente a outros países.

O Gráfico 4 apresenta, na vertical, o percentual do PIB investido em CT&I e, na horizontal, novamente o PIB *per capita* dos países. Verifica-se que o Brasil teve um crescimento, indicado pela linha verde, nos investimentos ao longo dos últimos 20 anos, saltando de 0,5% para 1% do PIB investido em CT&I. No entanto, a Coreia (indicada pela linha vermelha), que se encontrava na mesma posição do Brasil, teve crescimento muito maior, saltando de 0,5% para próximo de 3%. Observam-se ainda o Japão e os Estados Unidos (em destaque), países que também investem recursos da ordem de 3% de seus PIBs.

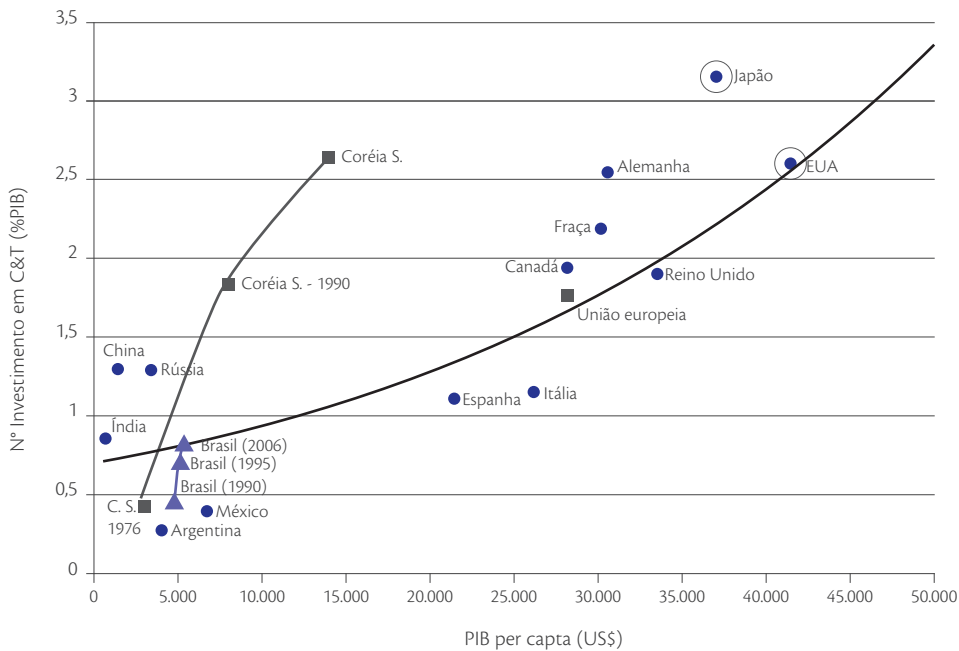


Gráfico 4. Percentual de investimentos em CT&I em relação ao PIB dos países.

Outra característica do percentual de investimento que deve ser considerada é sua composição quanto à participação do setor público e privado. Neste caso, a Tabela 2 apresenta dados importantes, como o fato de que os investimentos públicos no Brasil, ainda que em patamares razoáveis, precisa crescer. No entanto, os investimentos privados têm que crescer muito mais para termos situação semelhante aos países desenvolvidos. No caso do setor empresarial, este crescimento precisa ser da ordem de quatro vezes a realidade atual. Esse diagnóstico já é aceito pelos empresários que, em 2009, criaram o Movimento Empresarial pela Inovação.

Tabela 2. Investimentos privados e públicos em CT&I em percentual do PIB (fonte MCT).

País	Privado	Público	Total
Japão	2,4	0,6	3,0
			2,8
EUA	1,6	0,8	2,4
			0,97

4. Desafios nacionais – tecnologia e inovação

Frente às questões debatidas neste texto, apresenta-se o desafio de como enfrentar a realidade hoje distorcida em relação ao trinômio ciência, tecnologia e inovação. A Figura 5 (a) é uma representação gráfica da realidade vigente, fruto dos investimentos nacionais feitos nos últimos 60 anos. Estes investimentos resultaram num avanço significativo da ciência nacional, mas, por outro lado, não houve o correspondente avanço nem na tecnologia nem na inovação. Isso produziu um desenvolvimento distorcido expresso pelo diagrama tridimensional da Figura 1 (a).

O desafio agora e para o futuro é, além de continuar investindo e acelerando a produção científica nacional, atuar de maneira estrutural e estratégica para avançar no desenvolvimento tecnológico e na inovação no contexto nacional. Assim fazendo, o país poderá encontrar um equilíbrio entre estas ações, como indicado na Figura 1 (b), de modo a promover o desenvolvimento sustentável tão desejado e que colocaria o Brasil em condições de competir no cenário internacional.

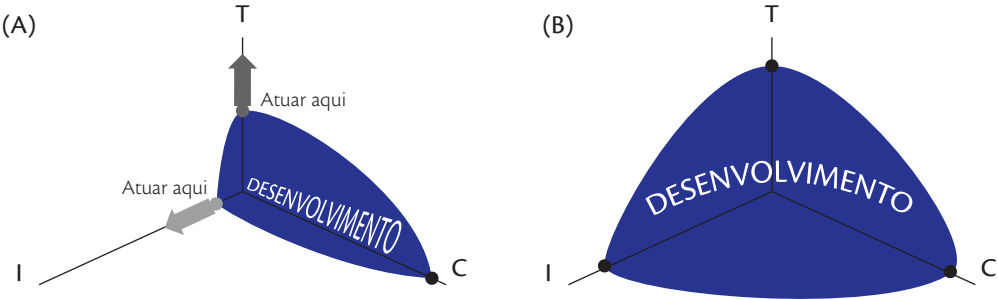


Figura 1. Caracterização da CT&I no Brasil: a) vigente b) desejada.

A política para enfrentar este desafio não requer apenas o aumento dos investimentos em CT&I – que serão necessários –, mas também e principalmente uma mudança de foco. Essa mudança de foco começa a ser delineada no escopo do Plano de Ação da Ciência, Tecnologia e Inovação (Pacti) e da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) [6]. A ação indutora do poder público tem papel importante neste processo, não só no nível federal, mas também nos estados. Ambos os poderes, federal e estaduais, podem induzir e atuar como articuladores da aproximação das universidades e dos centros de pesquisa do setor empresarial e das indústrias.

Casos de sucesso podem ser destacados em ambas as esferas de poder. Em nível federal e decorrente do Pacti, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) lançou o programa de Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT) [7]. Este programa já considera, em sua concepção, a articulação dos diversos estágios da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico decorrente. A

Figura 2 demonstra modelo de organização do Sistema Nacional de CT&I, conforme elaboração do MCT, já incluindo os INCT.

A complexidade da ciência e a atual dimensão do Sistema Nacional de CT&I requerem que sejam adotados esquemas flexíveis e robustos de financiamento à pesquisa, à semelhança do observado em outros países. Com essa visão, o MCT, por meio do CNPq e em parceria com as FAP e outros parceiros, implementou o maior programa de financiamento de pesquisa no país: os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs). Os institutos têm foco temático em uma área de conhecimento. Entre os principais objetivos, destacam-se: impulsionar a pesquisa científica básica, melhorando sua competitividade internacional, e desenvolver pesquisa tecnológica de ponta, associada a aplicações em estreita articulação com empresas inovadoras.

Além de promover o avanço da competência nacional nas áreas de atuação, criando ambientes atraentes para pesquisadores talentosos de diversos níveis, o programa também tem como meta o apoio à instalação de laboratórios em instituições de ensino e pesquisa e empresas, proporcionando melhor distribuição nacional da pesquisa e a qualificação do país em áreas prioritárias para o seu desenvolvimento regional e nacional.

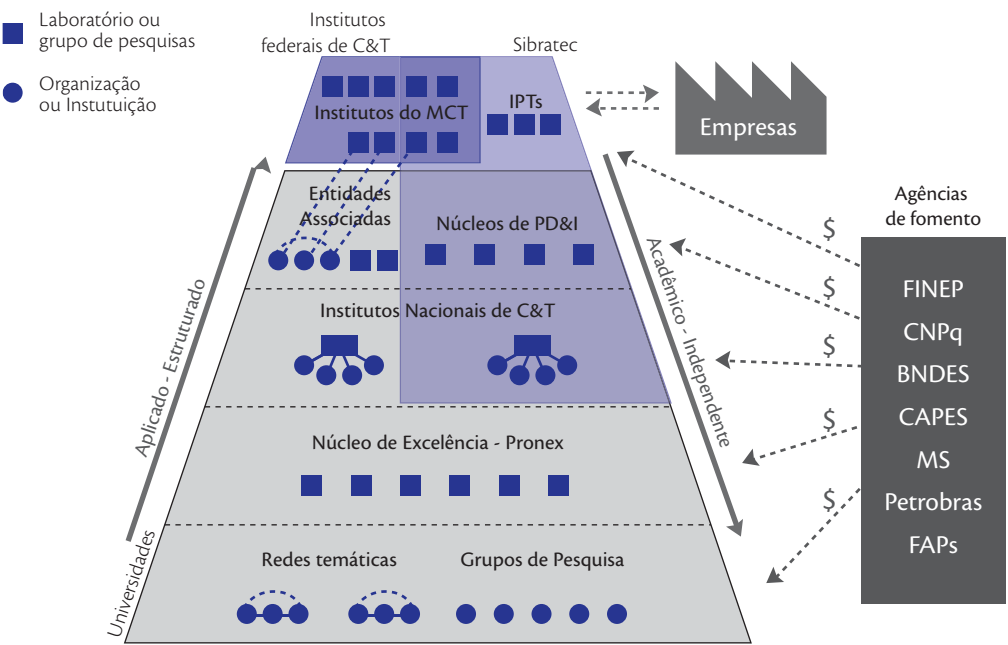


Figura 2. Modelo de Organização do Sistema

Fonte: CNPq.

Em Minas Gerais, elaborou-se e implementou-se o Sistema Mineiro de Inovação (SIMI), coordenado pela Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (Sectes), com apoio financeiro da Fapemig [8].

O sistema foi concebido com base na necessidade de soluções próprias para elevar o patamar de exportações de produtos e serviços de alto conteúdo tecnológico que, no Brasil, é de pouco mais de 10%, enquanto que a média mundial das exportações está em 30%. Esta mesma lógica também se aplica na substituição de importações em que apenas o financiamento da pesquisa científica e tecnológica não é suficiente. O Sistema Mineiro de Inovação, criado em 2007, faz exatamente a articulação das competências, orientando o financiamento e aproximando a demanda e a oferta de CT&I, em consonância com a política do estado, o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI) [9]. Como parte de sua estratégia, o SIMI investe em três parques tecnológicos em Minas Gerais na expectativa de que estes possam auxiliar a equilibrar melhor a produção científica com a produção tecnológica e a inovação praticada pelas empresas.

A Figura 3 mostra o diagrama com os partícipes mais importantes articulados entre si pelo sistema, que tem como insumo a legislação e as ações de fomento que dão institucionalidade e asseguram o fomento para as ações do sistema. De maneira especial, vale destacar as Leis de Inovação federal e estadual que possibilitaram os investimentos públicos no setor empresarial como forma de indução da inovação. Parte do sistema, a Lei Mineira de Inovação é um novo marco, efetivamente implantado, para garantir incentivo e financiamento adicional para a pesquisa e as empresas inovadoras.

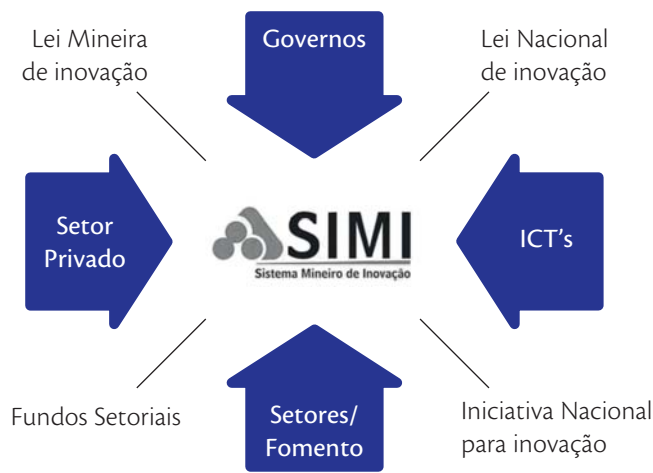


Figura 3. Sistema Mineiro de Inovação – SIMI

Fonte: SECTES-MG

5. Desafios nacionais – pós-graduação

A pós-graduação é certamente o setor educacional brasileiro de melhor desempenho e que teve, ao longo de décadas, o planejamento de médio e longos prazos e financiamento consistentes do Estado brasileiro. O desempenho da pós-graduação sempre contou com a permanente participação da comunidade acadêmica nacional e foi integrado por ações específicas com a comunidade científica internacional. Além disso, a pós-graduação, desde cedo, incorporou um adequado sistema de avaliação institucional, realizado pela própria comunidade científica das áreas respectivas [10].

Entretanto, como destacou o Plano Nacional de Pós-Graduação 2005/2010 [11], o sistema nacional de pós-graduação apresenta enormes assimetrias em seu funcionamento, tanto do ponto de vista regional, intra-regional e entre estados, como também na evolução de áreas disciplinares tradicionais e de novas áreas na fronteira do conhecimento.

O diagnóstico dessa situação aponta para a necessidade da formulação de estratégias específicas, visando à criação de novos paradigmas para a evolução do sistema. Caso contrário, nos próximos anos, se observará à continuidade do crescimento da pós-graduação com a permanência das assimetrias regionais e sem foco em áreas estratégicas.

Se, por um lado, não se pode pensar em reduzir os investimentos nos grupos mais qualificados, por outro lado, torna-se necessário criar condições adequadas para o desenvolvimento dos grupos já estabelecidos em regiões com menor densidade de grupos de pesquisa ou em áreas do conhecimento estratégicas para o desenvolvimento harmônico da ciência e tecnologia nacional. Isso implica o estabelecimento de propostas indutoras que contemplem recursos novos preferencialmente ao remanejamento de orçamentos. As iniciativas para correção da tendência deveriam começar pelo reconhecimento, por parte dos governos estaduais, da importância da qualificação de recursos humanos locais para propiciar o desenvolvimento do estado e da região.

Para resolver essas assimetrias, o Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) propõe o estabelecimento de programas estratégicos específicos, que serão idealizados e propostos pelas agências, a partir de consultas às universidades, aos institutos de pesquisa, aos órgãos de governo estadual, ao setor empresarial e a outros setores diretamente ligados ao desenvolvimento nacional, que objetivem solucionar cada tipo das assimetrias observadas. A proposta tem como base uma forte articulação entre as agências de fomento federais (Capes, CNPq e Finep) e destas com as fundações de amparo à pesquisa e secretarias de ciência e tecnologia dos governos estaduais e com o setor empresarial.

No que diz respeito ao foco ou modalidades dos cursos de pós-graduação no país, os dados da Capes apresentam duas características que merecem reflexão. A primeira diz respeito às modalidades dos cursos de Engenharia que se concentram em áreas tradicionais, como elétrica, mecânica e metalúrgica. Estas três modalidades representam mais de 45% do total de cursos. O Brasil precisa formar quadros de engenheiros (em nível de pós-graduação) em áreas mais estratégicas e que possam contribuir para tornar o país mais competitivo, como, por exemplo: na nanotecnologia, na química fina, em energias alternativas, dentre outras.

Outra característica que chama a atenção está relacionada ao número de cursos de Engenharia em relação às demais áreas do conhecimento, comparando ao número total de cursos de pós-graduação, por nível (mestrado e doutorado), recomendados pela Capes, atualmente em funcionamento no Brasil. Fica evidente que o número de cursos de pós-graduação em Engenharia representa em torno de 11% do total de cursos (veja Tabela 3), ou seja, muito pouco num cenário mundial de competição tecnológica.

Tabela 3. Cursos de pós-graduação no Brasil por modalidade

Grande Área	Programas e cursos de pós-graduação					Totais de Cursos de pós-graduação			
	Total	M	D	F	M/D	Total	M	D	F
Ciência agrárias	315	113	2	14	186	501	299	188	14
Ciências biológicas	233	54	2	10	167	400	221	169	10
Ciências da saúde	474	126	16	46	286	760	412	302	46
Ciências exatas e da terra	275	96	8	11	160	435	256	168	11
Ciências humanas	406	184	4	8	210	616	349	214	8
Ciências sociais aplicadas	370	186	1	53	130	500	316	131	53
Engenharias	329	132	4	49	144	473	276	148	49
Linguística, letras e artes	163	77	0	0	86	249	163	86	0
Multidisciplinar	330	142	15	84	89	419	231	104	84
Brasil	2.895	1.110	52	275	1.458	4.353	2.568	1.510	275

Fonte: Capes

Isso somado ao número de concluintes de cursos de graduação em engenharia, em torno de 3,3% [12], no mesmo ano, torna-se motivo de preocupação nacional. A preocupação se fundamenta na necessidade de formação de profissionais em quantidade e qualidade adequadas para

responder pelo desenvolvimento científico e tecnológico do país num momento histórico reconhecido como o século do conhecimento. A inovação científica e tecnológica carece de engenheiros titulados, em nível de mestrado e doutorado, capazes de promover a competitividade dos produtos e serviços do país. Portanto, políticas de indução do crescimento e direcionamento dos cursos de pós-graduação em engenharia são desafios que se fazem necessários com a urgência com que se deseja o crescimento nacional.

Hoje, o país sinaliza que a pesquisa científica e tecnológica e, em especial nas engenharias, é uma das prioridades para o desenvolvimento e a soberania nacional. Entretanto, deve-se ressaltar que sempre esteve presente a preocupação com os desequilíbrios regionais e com a flexibilização do modelo de pós-graduação nos planos nacionais, em particular, no PNPG 2005-2010.

6. Desafios nacionais – setor empresarial inovador

A tecnologia e a inovação se dão majoritariamente nas empresas – isso é o que têm ensinado os países desenvolvidos e os emergentes que vêm superando o Brasil com economias mais robustas. Portanto, outro desafio nacional é alavancar a indústria, motivá-la a fazer inovação, a desenvolver tecnologias próprias em vez de comprar pacotes tecnológicos.

O elemento primordial de aceleração deste processo, praticado à exaustão nos países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), é a subvenção direta a empresas, especialmente às médias e pequenas que, sem esse incentivo, estão fadadas a desaparecer na feroz competição internacional. A subvenção econômica é definida como o investimento público de recursos, não reembolsáveis, em projetos específicos de inovação tecnológica das empresas. A subvenção é, portanto, o compartilhamento dos custos e riscos da pesquisa e do desenvolvimento entre a empresa e o Estado.

No século passado, existiu grande resistência de agentes públicos e da academia principalmente no seio das universidades públicas – quanto a essa modalidade de investimento. Felizmente, essa visão vem mudando na medida em que muitos doutores vão sendo formados, no país e no exterior, e conseguem desenvolver pesquisas que deságuam em produtos de interesse da sociedade, como medicamentos, *softwares* e eletrônicos, para ficar em poucos exemplos. Esses produtos não serão produzidos nas universidades e sim transferidos para empresas já existentes, ou vão gerar novas empresas eles mesmos. Tais empresas precisam do incentivo à inovação tecnológica para se estabelecerem e começarem a gerar empregos, produzir renda e recolher impostos.

No Brasil, já começam a ser frequentes exemplos de empreendimentos que, assim criados, recolhem hoje milhares de vezes mais reais em impostos anuais do que o investimento público

que lhes deu a chance de se instalar. A Tabela 4 demonstra que esse tipo de empresa gera mais emprego, fatura mais e agrega maior valor aos seus produtos. Outros indicadores relevantes são apresentados na Tabela 5, que demonstra que as empresas inovadoras pagam melhores salários, têm empregados de melhor escolaridade e permanecem mais tempo no emprego.

Tabela 4. Desempenho de empresas que inovam frente às tradicionais

País	Privado	Público	Total
Japão	2,4	0,6	3,0
			2,8
EUA	1,6	0,8	2,4
			0,97

Fonte: ABDI

Tabela 5. Desempenho de empresas que inovam frente às tradicionais

País	Privado	Público	Total
Japão	2,4	0,6	3,0
			2,8
EUA	1,6	0,8	2,4
			0,97

Fonte: ABDI

É estratégico para o nosso país, portanto, avançar nessas políticas e fazer a subvenção que venha a incentivar o desenvolvimento tecnológico e a inovação. Isso é necessário e urgente para levar o conhecimento científico produzido ao ponto em que venha aperfeiçoar a indústria, tanto na criação de novos produtos quanto na melhoria da qualidade daqueles já existentes. Isso dará mais competitividade à indústria nacional, gerando mais trabalho, renda e impostos. Em outras palavras, criando um ciclo positivo e moderno de desenvolvimento. Não fazê-lo significa ficar para trás na competição nacional e mundial.

7. Recomendações e conclusões

Para que o país possa, de fato, se tornar competitivo no cenário internacional e se colocar, de forma sustentável, como potência econômica, científica e tecnológica, sugere-se que as recomendações [13] a seguir sejam avaliadas numa reflexão séria e cuidadosa.

1. Aumento dos investimentos direcionados para CT&I de 1% para 2% do PIB, em dez anos. O Brasil tem a oportunidade, nos próximos dez anos, de consolidar-se no cenário mundial de CT&I como um país de produção bastante competitiva e portador de política arrojada. Para isso, precisará garantir a perenidade das políticas de Estado que regem a definição e o investimento nas atividades de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação. Para isso, é importante que a 4ª CNCTI, quando subsidiar a elaboração do Plano de Ação Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional, destaque a importância do aumento nos investimentos oficiais em CT&I e a consolidação da integração entre os órgãos de governo, como os ministérios da Ciência e Tecnologia, Educação, Agricultura, Indústria e Comércio, entre outros, para que componham uma agenda estratégica nacional, extrapolando seus programas individuais de fomento, de forma a proporcionar robustez aos investimentos em desenvolvimento e utilização do conhecimento em CT&I. Como meta para os próximos dez anos, a proposta é o aumento gradativo dos investimentos em CT&I para o patamar de 2% do PIB.
2. Arcabouço legal e práticas de controle – reforma da legislação para fins de compatibilização com as especificidades da pesquisa CT&I. As instituições científicas e tecnológicas (ICTs) e as agências de fomento se ressentem do tratamento que lhes é dispensado pelos órgãos de fiscalização e controle externo. Diferentemente dos demais órgãos que integram a administração pública, tais instituições requerem, justamente pela especificidade de sua atividade-fim, trato diferenciado. Nesse aspecto, há muito se identifica a necessidade da reforma do arcabouço legal pátrio, que rege os mecanismos de apoio e fomento à pesquisa em CT&I dessas entidades administrativas, em especial, no que se refere às transferências de recursos; controle externo (TCU, CGU, AGU e MPU e correspondentes órgãos na esfera estadual) e a condição do pesquisador sujeita ao Regime Jurídico Único. A legislação que rege os repasses de recursos entre os órgãos públicos e a consequente execução orçamentária precisa ser simplificada. Muitos dos arranjos estratégicos entre órgãos governamentais, e desses com entidades privadas, encontram importantes obstáculos na Lei Federal nº 8.666/93, na Instrução Normativa nº 01/97 da SRF/ME, na Portaria Interministerial 127/08, entre outras. A legislação inviabiliza a parceria com empresas quando proíbe a extensão de imunidades e isenções, por não considerar as peculiaridades e o dinamismo da pesquisa científica. É necessário ocorrer uma ampla discussão nos poderes Legislativo e Executivo, com o objetivo de simplificar os procedimentos e agilizar o repasse dos recursos. Quanto

à necessária fiscalização e controle externo exercidos pelos Tribunais de Contas, Controladoria Geral e Ministério Público, seja em âmbito federal ou estadual, entende-se que eles devem ser excepcionalmente adaptados para o tipo de atividade-fim que exercem as agências de fomento à pesquisa. A natureza dessas atividades não se coaduna com aquelas que são ordinariamente desenvolvidas por demais entidades da administração pública indireta. Portanto, a legislação regente da política científica e tecnológica deve ser peculiar, diferenciada, uma vez que deve levar em conta a tipicidade das ações dos órgãos financiadores de pesquisa. Sabe-se que o empenho governamental em apoiar a pesquisa é considerável, mas perde força quando confrontado com a legislação que hoje é aplicável à concessão de recursos públicos, dentre esses, aqueles destinados para o desenvolvimento de pesquisa em CT&I (exemplo SICONV, PI nº 127/08). Sabe-se de ações do Estado que visam reformar o atual modelo de administração pública. Nesse sentido, aponta a iniciativa do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, que instituiu a Portaria MP nº 426 (alterada pela Portaria 84, de 23/04/08), que teve por fim propor, por meio de uma comissão de juristas administrativistas, uma nova estrutura orgânica para o funcionamento da administração pública federal. Segundo a comissão, o estudo “atende à constatação das autoridades do governo de que há um esgotamento no modelo atual da administração pública que tem gerado dificuldades para a ação estatal ágil e com qualidade no atendimento às demandas sociais e do mercado”, conforme exposto na apresentação do Anteprojeto de Lei Orgânica da Administração Pública Federal e Entes de Colaboração, que estabelece normas gerais sobre administração pública direta e indireta, entidades paraestatais e entidades de colaboração, em suma, para entidades que gerem verbas públicas e que por tal razão sujeitam-se ao controle dos órgãos públicos de fiscalização. Apesar de concebida, a princípio, para ser aplicada à administração pública federal, há intenção de estender a ideia às demais esferas. Assim, considerando que a elaboração de uma nova política para CT&I terá como meta a ampliação da inovação nas empresas e a consolidação do sistema nacional de CT&I, entende-se que a 4ª CNCTI traz a oportunidade de discussão sobre a flexibilização da atual legislação e o aprimoramento dos sistemas de controle.

3. Aprimoramento da interação entre o governo, as universidades e as empresas. A Lei de Inovação, sancionada em 2004, estabeleceu medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente empresarial, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial brasileiro. Nos anos seguintes, muitos arranjos estratégicos mobilizaram empresas, instituições científicas e tecnológicas e órgãos governamentais, comprometidos com a indução da demanda e o desenvolvimento de produtos e processos inovadores. O desafio que o Brasil enfrentará nos próximos anos, para melhor aproveitamento de suas reais e potenciais capacidades, é o aprimoramento dessa relação, que já se provou dinâmica e consistente, entre os setores empresarial, governamental e científico/tecnológico. Em especial, a política industrial

brasileira precisará estar integrada com a política de CT&I. As empresas precisam estar convencidas de que a inovação tecnológica em seus produtos e processos proporcionará maior competitividade e que a aliança com os órgãos governamentais de fomento à pesquisa e a comunidade científica tem muito a colaborar com o sucesso dessa pretensão. A sociedade mundial experimenta transformações econômicas profundas e o modelo atual da relação empresa-governo-universidade precisa acompanhar esse dinamismo. Vários aspectos dessa relação devem ser objeto da formulação de políticas e estratégias, como a parcela de risco assumida pelos cooperantes, o protecionismo de determinados mercados, a carência de incentivos fiscais para alguns setores estratégicos, a democratização do conhecimento acadêmico, a proteção dos direitos autorais/intelectuais, as ofertas e negociações de *venture capital* e de *private equity*, entre outros.

4. Fortalecimento da relação com o Poder Legislativo. As proposições de incremento nos investimentos, de atualização do arcabouço legal e de fortalecimento das relações empresa-governo-universidade implicam, necessariamente, a necessidade de sensibilização do Poder Legislativo quanto às peculiaridades das atividades de CT&I. Os trabalhos de discussão, elaboração e aprovação do orçamento anual, por exemplo, precisam ser prontamente assistidos com informações que exponham as reais necessidades de desenvolvimento dos instrumentos de gestão da CT&I no Brasil. As ações que promoverão essa sensibilização do Poder Legislativo precisam ocorrer em todos os níveis de governo, por ocasião dos eventos de CT&I, nas comissões que analisam e deliberam sobre a execução orçamentária, na elaboração dos projetos de lei que tramitam nas casas legislativas, entre outros. A articulação entre o setor científico/tecnológico nacional e o Poder Legislativo promoverá a sintonia necessária para o estabelecimento de ações e políticas que estimulem, apoiem e promovam o desenvolvimento científico e tecnológico.

Ainda vale mencionar que os pesquisadores e cientistas que desempenham as atividades de CT&I não podem ser incluídos na mesma categoria de um servidor que presta serviços de natureza meramente administrativa, subsequentemente, suas atividades não podem circunscrever-se tão somente ao exercício de atividades acadêmicas. O pesquisador pode e deve, além de promover a inovação, participar da inserção do resultado de sua pesquisa no mercado produtivo. Essa necessidade já foi percebida na proposta MEC/MPOG, que cuida da flexibilização da dedicação exclusiva e em outros estudos. De acordo com a proposta, essa iniciativa “oficializa a prestação de serviços que não tenham qualquer caráter acadêmico; resolve os problemas apresentados pelo TCU relativos à participação do pesquisador em empresa, incluindo-se a possibilidade de dirigentes das IFES ocuparem simultaneamente cargos de direção nas administrações das fundações de apoio”.

A 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação é terreno fértil para a análise destas recomendações e posteriores encaminhamentos para suas implementações.

Referências

White, M., "Rivalidades Produtivas", ISBN 8501062006, Editora Record.

Revista *Science*, volume 308, Maio 2005.

Borges, M. N., "Inovação é quebra de paradigmas". Artigo de opinião publicado na Revista Minas Faz Ciência, volume 30, jun-ago 2007.

Borges, M. N. e Vilela, E. F., "*Developing Strategies: Minas Gerais Science and Technology Parks*". Artigo aceito para publicação nos anais do XXVII IASP World Conference on Science and Technology Parks, 2010. Daedok, Coreia do Sul.

iNOVA, "Uma proposta de modernização da educação em engenharia no Brasil". Publicado pela Confederação Nacional da Indústria - CNI, 2006.

PDP - <http://www.mdic.gov.br/pdp/index.php/sitio/inicial>

INCT - http://www.cnpq.br/editais/ct/2008/docs/015_anexo.pdf

SIMI - www.simi.org.br

PMDI - http://www.planejamento.mg.gov.br/governo/publicacoes/arquivos/Proposta_do_PMDI_2007-2023.pdf

Barreto, F. C. S. e Borges, M. N., "Novas políticas de apoio à pós-graduação: o caso FAPEMIG-CAPES". Ensaio – *Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, ISSN 0104-4036. Outubro/Dezembro, Vol.17, Nº 65, pp. 599-612, 2009.

PNPG - <http://www.capes.gov.br/sobre-a-capes/plano-nacional-de-pos-graduacao>

Almeida, N. N. e Borges, M. N., "A Pós-graduação em Engenharia no Brasil: uma perspectiva histórica no âmbito das políticas públicas". *Ensaio – Avaliação e Políticas Públicas em Educação*. Julho/Setembro. Nº 56, Vol. 15. pp. 323 – 339, 2007.

CONFAP - Proposta do Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa, encaminhada ao Coordenador da 4ª CNCTI.