

A partir da premissa de que Ciência, Tecnologia e Inovação podem contribuir de maneira efetiva para o desenvolvimento, o bem-estar, a justiça social e o exercício de soberania, é necessário ter presente o patamar já alcançado nessa área no Brasil, de modo a estabelecer diretrizes estratégicas compatíveis com as prioridades e necessidades de seu atual estágio de evolução e que propiciem condições para os avanços requeridos. Tais diretrizes precisam ser informadas tanto por condicionantes internacionais, quanto pelas carências, especificidades e potencialidades da realidade brasileira.

O País, nos últimos 50 anos, construiu uma base científica complexa, não obstante dificuldades inerentes a um país em desenvolvimento. No período mais recente, houve significativa expansão da produção científica, cuja qualidade tem sido cada vez mais reconhecida internacionalmente.

Um dos indicadores que revelam o desempenho das atividades científicas é o número de artigos publicados em periódicos indexados pelo *Institute for Scientific Information (ISI)*. Em 2000, foram contabilizados mais de 9,5 mil artigos originários do Brasil, número que o torna responsável por 1,3% da produção científica mundial e o coloca na 17ª posição no *ranking* de países mais produtivos. Em 2001, o número de artigos ultrapassou a marca dos 10 mil, o que corresponde a 1,4% da produção científica mundial. Entre 1981 e 2001, a taxa de crescimento desse indicador foi superior a 450%, enquanto a média mundial foi de 67%. É conveniente ter em vista que essa produção é muito concentrada em termos internacionais. Os Estados Unidos respondem por 34% da produção científica; o Japão, que ocupa o 2º lugar, responde por apenas 9,5%, enquanto todos os demais países incluindo Alemanha, Inglaterra e França estão abaixo de 8,8%.

A produção científica brasileira é expressiva quando comparada à de outros países da América Latina ou relacionada a algumas áreas específicas do conhecimento. Em 2000, os artigos brasileiros corresponderam a mais de

40% do total da América Latina e, no caso de Ciências da Computação, Engenharias e Biologia Molecular e Genética, a mais da metade da produção dessa região. Nas Ciências Agrárias, a produção brasileira ultrapassou 3% da produção mundial e na Física 2%.

Na realidade, o desempenho científico nacional é certamente superior ao que esses indicadores espelham, pois grande parte da produção dos pesquisadores brasileiros, além de não ser publicada em periódicos internacionais indexados, não se resume à elaboração de artigos.

O País vem ampliando a formação de recursos humanos qualificados, tendo titulado, em 2001, quase 20 mil mestres e mais de 6 mil doutores. Este número é muito superior ao dos principais países latino-americanos – semelhante aos registrados na Espanha e na Coréia. China e Índia, cujas populações são superiores a um bilhão de pessoas, titulam anualmente cerca de 10 mil doutores.

Esse conjunto de indicadores tanto ilustra o êxito dos esforços realizados pelo País, na formação de recursos humanos, quanto demonstra potencial para enfrentar os desafios contemporâneos.

No campo da produção industrial, é amplamente reconhecido que o Brasil detém, em diversos segmentos produtivos, uma boa capacidade industrial instalada. Essa capacidade para produzir, entretanto, não lhe assegura, por si só, o ingresso na Era da Inovação. Há exigências a serem atendidas no campo financeiro, institucional e legal, além de recursos humanos qualificados, capacidade de absorver, adaptar tecnologia, realizar pesquisa e desenvolvimento na empresa e disponibilidade de infra-estrutura.

Um esforço dessa magnitude está necessariamente associado à ampliação expressiva do número de pesquisadores em atividade no País nas diversas áreas de conhecimento, nas universidades, institutos de pesquisa e principalmente nas empresas. Os números hoje disponíveis sobre os pesquisadores ativos no País são ainda limitados e subestimam esse contingente, sobretudo no setor empresarial. A ampliação da cobertura do Diretório dos Grupos de

Pesquisa, do CNPq, e os resultados da Pesquisa Industrial-Inovação Tecnológica, do IBGE, em curso, permitirão aprimorar esses indicadores. As informações atualmente disponíveis indicam existir 55 mil pesquisadores ativos no País, o que torna sua participação na população economicamente ativa (0,7 pesquisador por cada 1000 pessoas) modesta se comparada com países com patamares de gastos equiparáveis.

Com uma economia cada vez mais intensiva em P&D, a demanda por pessoal adequadamente treinado será sempre crescente. Atender essa demanda e desenvolver um sistema nacional de CT&I pressupõe a expansão e modernização do ensino superior, cuja oferta no País, embora crescente, é ainda muito inferior a de outros países com padrão de desenvolvimento similar. Além disso, a qualidade do ensino superior é desigual e, não responde, de maneira adequada, aos desafios do atual processo de desenvolvimento, dos requisitos associados à variedade dos espaços brasileiros e da competitividade econômica. A universidade deve desempenhar papel central nesse processo, o que requer uma diversificação do sistema de ensino superior, tanto em termos dos papéis a serem desempenhados no ensino e na pesquisa, como pela adoção de modalidades de formação de recursos humanos com as mais variadas características, inclusive de curta duração. Só assim será possível atender às necessidades de aprendizado permanente que caracterizam a sociedade do conhecimento.

Merece realce a formação de engenheiros no País que, apesar dos esforços, ainda constitui uma importante limitação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. O número de engenheiros formados pelas universidades brasileiras parece excessivamente reduzido em termos absolutos e em relação ao total de alunos de graduação das universidades. Em 1999 apenas 0,7% do total dos concluintes em cursos de graduação presenciais foram nas engenharias. Ademais, sua formação característica ainda reflete as necessidades do modelo industrial do passado, no qual a inovação não desempenhava papel central para a sustentabilidade da economia.

Em particular, a ampliação e a diversificação da formação de cientistas e engenheiros constituem condições essenciais para inserir a inovação na agen-

da econômica e social do País. A densidade nacional de cientistas e engenheiros – relação entre seu número absoluto e a população economicamente ativa – precisa elevar-se, nos próximos anos, para que o País possa acompanhar os acelerados avanços do conhecimento científico no cenário mundial e transformá-los em inovações para o setor produtivo e para a população brasileira.

Por sua vez, aumentar a quantidade e densidade das inovações brasileiras é requisito essencial para o avanço sustentado da competitividade do aparato produtivo nacional e para a garantia de empregos mais qualificados e melhor remunerados, assim como para a introdução e difusão de bens e serviços que venham a contribuir para a elevação da qualidade de vida dos cidadãos. É reconhecido que a inovação que cumpre esse papel é tanto a inovação incremental, derivada de aperfeiçoamentos em produtos e processos de produção, como a inovação radical que envolve conjunto maior de conhecimentos e prazos mais longos para sua geração.

O Brasil não deve menosprezar os efeitos para a competitividade nacional que podem ser derivados das inovações incrementais: mudanças nos materiais empregados, nos processos de produção envolvendo especificações mais adequadas de métodos de produção, incorporação de processos de produção poupadores de insumos, mudanças de características e agregação de novas funções aos produtos. Esse tipo de inovação objetiva a redução de custos de produção e a definição de segmentos de mercado que podem melhorar a competitividade dos produtos brasileiros tanto no mercado interno quanto no comércio internacional. Já a inovação radical – muito mais esporádica que a incremental – gera efeitos mais intensos na definição de novos espaços de mercado e na competitividade em preços. Investir e fortalecer a inovação tecnológica no País implica atuar nas duas direções.

Embora a inovação incremental seja mais comum, não são todas as empresas que se encontram em condições de realizá-la. Para expressivo contingente de empresas, principalmente pequenas e médias, até mesmo os processos de modernização e o acesso à informação tecnológica – elementos básicos para a inovação – são ainda insuficientes, o que ameaça sua sobrevivência em mercados crescentemente competitivos.

A limitada capacidade de inovar do País reflete-se nas características das atividades patentárias do Brasil. Segundo o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi), em 1999 foram depositados 23,6 mil pedidos de patentes, dos quais 65% por não-residentes. Por seu turno, o número de pedidos de patentes originários do Brasil e depositados no Escritório Norte-Americano de Patentes e Marcas (USPTO) cresceu nas últimas décadas (de 53, em 1980, para 186, em 1999), tal como os da Argentina (de 56 para 96) e do México (de 77 para 147). Quando se comparam, porém, com o comportamento da Coréia (de 33 para 5.033) – país com estratégia de desenvolvimento distinta, com forte presença de empresas no mercado americano –, nota-se a distância que o Brasil ainda tem a percorrer.

Observa-se, ainda, que, em 1999, a grande maioria dos dispêndios brasileiros em P&D originava-se no setor público (cerca de 2/3 do total), considerando as esferas federal e estadual. Entre os países da OCDE, em 1999 apenas o México (24%) e Portugal (21%) apresentavam participação do setor empresarial nos dispêndios em P&D inferiores ao Brasil (33%). No conjunto da OCDE, naquele ano, essa participação superava os 63% em média.

Esses resultados insatisfatórios demonstram que o Brasil ainda não está devidamente estruturado para gerar, com intensidade, inovações e as respectivas patentes. Por um lado, o esforço de pesquisa das universidades, mesmo das mais avançadas, está associado predominantemente à formação de recursos humanos e tem, em geral, pequena vinculação com as necessidades da atividade produtiva. A cultura da cooperação universidade-empresa, fator favorável à inovação, também foi pouco desenvolvida nas universidades brasileiras. As empresas, por sua parte, ainda têm limitada participação no esforço nacional de desenvolvimento científico e tecnológico, na realização interna de pesquisa, e pouco demandam das universidades e instituições de pesquisa. É preciso reforçar as medidas visando modificar essa situação e promover uma efetiva colaboração entre esses dois componentes do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Para ilustrar a dimensão do desafio que representa alcançar em 2012 o patamar de 2% do PIB em investimentos em P&D, sugerido na primeira se-

ção deste Livro, supondo uma taxa média de crescimento do PIB de 4% ao ano, e a ampliação da participação das empresas, até atingir 60% naquele ano, os dispêndios em P&D deverão crescer à taxa média anual de quase 11%, no período 1999-2012, atingindo um montante próximo a R\$ 43 bilhões (a preços de maio de 2002). Para o setor público, federal e estadual, isso significará elevar seus gastos em P&D à taxa média anual de cerca de 7%. Para o setor privado, aproximar seu dispêndio do patamar médio dos países da OCDE implicará crescimento médio anual da ordem de 15%.

Nos anos mais recentes diversas medidas adotadas ou em processo de implementação apontam na direção da constituição do almejado ambiente indutor da inovação tecnológica e da implantação de um efetivo Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Algumas dessas medidas merecem realce.

A proposta de Lei da Inovação, apresentada na Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e colocada em consulta pública pelo MCT, representa avanço significativo na direção do estímulo à inovação. Trata da gestão das instituições científicas e tecnológicas, em particular a gestão de pessoal envolvido em pesquisa. A proposta contempla novas formas de contratação que favorecem a mobilidade de pesquisadores das instituições públicas de modo a permitir sua atuação em projetos de pesquisa de empresas ou para constituir empresas de base tecnológica. Estabelece, também, regras claras para a comercialização de inovações geradas com a participação de universidades ou instituições públicas de pesquisa, assim como para o respectivo compartilhamento dos direitos de propriedade intelectual entre pesquisadores, instituições de pesquisa e empresas. Propõe, ainda, novas formas de parcerias entre o setor público e privado, como a contratação ou encomendas ao setor privado de projetos de desenvolvimento tecnológico. Esse mecanismo, utilizado com grande êxito em países avançados, merece particular atenção pelo potencial de promoção de novos mercados, com menores custos e riscos de desenvolvimento para as empresas.

O revigoramento, em novas bases, da Lei de Informática (Lei nº 10.176/2000), representou passo importante no estímulo às atividades de P&D no

setor de informática. O Fundo de Interação Universidade-Empresa (Fundo Verde-Amarelo), fortalecido com recursos e flexibilidade adicionais em razão da Lei nº 10.332/2001, estabeleceu novos instrumentos de apoio financeiro aos projetos de inovação tecnológica e criou condições para o crescimento do esforço privado em atividades de P&D.

Foram instituídas formas de financiamento à inovação a custos mais baixos com a equalização de taxas de juros aproximando-se dos níveis praticados em outros países, a participação acionária (direta ou por intermédio de fundos de capital de risco) em empresas de base tecnológica e a concessão de subvenção a empresas que executem programas de desenvolvimento tecnológico industrial e agropecuário. A configuração desses novos instrumentos de incentivo representa uma evolução especialmente alentadora e deverá beneficiar, em especial, as micro e pequenas empresas de base tecnológica, que geralmente encontram dificuldade de acesso a crédito.

Há que reconhecer, no entanto, que, no caso de multinacionais, a reduzida oferta no mercado brasileiro de financiamento, capitais de risco e outros incentivos parece ser insuficiente para explicar os reduzidos investimentos em P&D que realizam no País. Como essas empresas geralmente ocupam posições de liderança nos setores com maior dinamismo tecnológico, é de fundamental importância desenvolver um modelo especial, indutor do aumento de sua participação no esforço tecnológico no País.

A criação e regulamentação dos Fundos Setoriais, que envolveram a sociedade por meio de consultas públicas, configuram avanço na constituição de um novo padrão de financiamento e para a criação de uma nova institucionalidade do setor. Além do crescimento e da almejada estabilidade do financiamento, a criação dos Fundos Setoriais lança as bases para uma gestão orientada para resultados, melhor distribuição regional dos recursos, maior articulação entre as várias áreas e níveis de Governo e melhor interação entre a comunidade acadêmica e o setor produtivo. Ao selecionar programas estratégicos, por meio dos respectivos Comitês Gestores, conferir estabilidade ao financiamento e definir a aplicação dos recursos por meio da gestão

compartilhada, os Fundos constituem proposta inovadora de política pública no campo da Ciência, Tecnologia e Inovação.

No período 1999-2001, a operação desses Fundos permitiu a aprovação de aproximadamente R\$ 750 milhões, parte destinada diretamente à infraestrutura de pesquisa das universidades brasileiras, e parte para projetos e programas de pesquisa científica e tecnológica e promoção da inovação.

Um conjunto significativo de ações vem sendo implementado com o objetivo de fortalecer a P&D e a difusão de conhecimentos e tecnologias em áreas estratégicas para o desenvolvimento do País. Merecem especial menção, nesse sentido: o Programa Nacional de Biotecnologia e Recursos Genéticos; a Rede Nacional do Projeto Genoma e suas Redes Regionais; assim como o Programa Nacional de Atividades Espaciais; o apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico na área da saúde, liderado pela Fiocruz, assim como na área do agronegócio, sob a liderança da Embrapa.

Estender as oportunidades e os benefícios da CT&I aos diversos espaços brasileiros e corrigir as desigualdades historicamente acumuladas na construção do aparato científico e tecnológico inspiraram a construção de uma agenda regional com desdobramentos nas diversas iniciativas do MCT. Tal agenda, para além do apoio aos arranjos produtivos locais e às cadeias produtivas regionais, vem sendo progressivamente ampliada para responder aos desafios nesta área. Um novo modelo de gestão compartilhada com os estados brasileiros foi implantado para seleção e identificação de prioridades e empreendimentos conjuntos. Os esforços cooperativos têm evoluído o que se confirma pelo crescente interesse dos estados – especialmente daqueles com histórico de realizações científicas e tecnológicas menos pronunciado – em participar ativamente das distintas linhas de ação regional adotadas. A maturidade dessa parceria revela-se igualmente com a demanda por novos instrumentos de gestão. É o caso das Câmaras Técnicas dos Arranjos Produtivos, que, com ampla participação de governo, do setor produtivo, de universidades e institutos de pesquisa, vêm permitindo maior participação nos processos de Plataformas Tecnológicas em Arranjos e Cadeias Produtivas.

Tal processo tem mostrado ser extremamente eficiente para desconcentração espacial dos investimentos e iniciativas em C&T, com o foco de suas ações no setor produtivo e na intensificação de parcerias – entre o público e o privado; entre o nacional, o regional e o local.

No campo da cooperação internacional foram firmados, nos últimos anos, diversos acordos de cooperação internacional em Ciência e Tecnologia com vários países, entre eles: Alemanha, França, Eslovênia, Austrália, China, Coréia, Índia, Argentina, Espanha, Panamá, Chile, Nova Zelândia, Rússia, Moçambique, Cuba, Ucrânia e México. No ambiente nem sempre amigável da economia globalizada, a tradicional opção da transferência internacional de tecnologia tende a ceder lugar ao desenvolvimento compartilhado, o que segue um modelo comum nas *hard sciences*. Nesse contexto amplo, devem ser avaliadas as perspectivas dessa opção *vis-à-vis* à aquisição, licenciamento e venda de tecnologia em termos favorecidos, mediante acordos de cooperação internacional.

A experiência demonstra, porém, que são os projetos de cooperação bem focalizados os de maior potencial para o avanço tecnológico. No passado, em geral, os acordos de cooperação entre nações quase não passavam de declaração de boas intenções, de criação de programas assistencialistas e de intercâmbio de pesquisadores – este último, sem dúvida, um instrumento útil, mas de alcance limitado, se desacompanhado do amparo institucional.

A cooperação com a China constitui claro exemplo da eficiência dos projetos concebidos em torno de objetivos precisos. A cooperação sino-brasileira, que resultou na série de satélites CBERS, proporcionou, além do desenvolvimento da tecnologia espacial, o envolvimento da indústria brasileira no desenvolvimento e fornecimento de componentes de satélites e do acesso pioneiro ao exclusivo mercado de produtos e serviços espaciais – como fornecedor e não mais como mero usuário.

Uma série de fatores indica a existência de novos caminhos no campo da cooperação: maior facilidade das comunicações; consciência da necessidade da cooperação entre instituições de pesquisa; aumento da colaboração

internacional entre pesquisadores; crescimento de alianças tecnológicas entre empresas e entre essas e instituições de pesquisas de mais de um país; assim como a posição de maior relevo que o Brasil ganhou em importantes áreas do conhecimento técnico e científico.

Em síntese, será necessário mobilizar a cooperação internacional para reforçar a atuação do Brasil tanto nas fronteiras do conhecimento, na promoção de pesquisas avançadas, e na solução do nosso déficit tecnológico, quanto no plano da realização das vocações nacionais e regionais, em matéria de Ciência e Tecnologia. A cooperação é o veículo preferencial de acesso ao conhecimento internacionalmente disponível e, ao mesmo tempo, fonte potencial de recursos para ações cooperativas de interesse nacional ou local.

No mundo contemporâneo é limitado o espaço para improvisações. É possível ser ambicioso e é necessário estar preparado para aproveitar as oportunidades e usufruir os benefícios que a Ciência e Tecnologia podem propiciar. Para tanto, embora o País conte com experiências bem-sucedidas e um firme ponto de partida, é necessário fortalecer a capacidade de planejamento, prospecção e delineamento de visões estratégicas. Isso se faz mediante prospecção e planejamento consistentes; acompanhamento e avaliação; articulação de esforços públicos e privados; foco e diretrizes; incentivos e meios adequados; pessoas preparadas e empreendedoras; infra-estrutura e instituições qualificadas. A construção dessas competências requer tempo e esforços permanentes da sociedade. A criação do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), em setembro de 2001, constitui-se um passo nesta direção.

Trata-se de tarefas cujos frutos demoram a amadurecer, mas que não podem ser relegadas a segundo plano por motivações de curto prazo, por importantes que sejam. Em grande medida, a riqueza gerada pelo País, com tecnologias próprias – excelência em agricultura tropical, exportação de aeronaves, extração de petróleo em águas profundas, medicamentos e vacinas essenciais para a saúde pública, satélites desenvolvidos com cooperação internacional, enriquecimento isotópico de urânio e geração de empregos qua-

lificados – é resultado direto de ações planejadas no passado e de esforços continuados ao longo de muitos anos.

É sobre esta base de Ciência, Tecnologia e Inovação, construída ao longo dos últimos 50 anos, que o País deve trabalhar para reforçar sua capacidade de inovação voltada ao desenvolvimento econômico e social.