

# Livro Branco Ciência, Tecnologia e Inovação

Ministério da Ciência e Tecnologia

**CTBRASIL**  
Ministério da Ciência e Tecnologia

5/6(81)  
L788

**Ministério da Ciência e Tecnologia**

# Livro Branco

*Ciência, Tecnologia e Inovação*

**CTBRASIL**  
Ministério da Ciência e Tecnologia

junho 2002

**Presidente da República Federativa do Brasil**

Fernando Henrique Cardoso

**Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia**

Ronaldo Mota Sardenberg

**Secretário Executivo**

Carlos Américo Pacheco

Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia.

LIVRO BRANCO : CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO /

Brasília : Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002.

80 p. ; 25 cm.

Resultado da Conferência Nacional de  
Ciência, Tecnologia e Inovação.

ISBN : 85-88063-04-2

1. Ciência e tecnologia - inovação. 2. Política  
nacional - Brasil. 3. Cooperação internacional.  
4. Sociedade da informação. I. Título.

CDU  
5/6(81)

Ministério da Ciência e Tecnologia  
Esplanada dos Ministérios Bloco E  
70067-900, Brasília - DF, Brasil  
<http://www.mct.gov.br>

Todos os direitos reservados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. Os textos contidos nesta publicação poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que citada a fonte.

# Sumário

---

## **Apresentação**

Presidente da República, Fernando Henrique Cardoso ..... v

## **Prefácio**

Ministro da Ciência e Tecnologia, Ronaldo Mota Sardenberg ..... ix

## **O Livro Branco**

Secretário Executivo, Carlos Américo Pacheco ..... xv

**Introdução** ..... 21

**Desafios para a consolidação de um Sistema Nacional de  
Ciência, Tecnologia e Inovação** ..... 23

**Objetivos para uma Política Nacional de Ciência, Tecnologia  
e Inovação** ..... 33

**Bases para a formulação de diretrizes para Ciência,  
Tecnologia e Inovação** ..... 37

**Diretrizes estratégicas** ..... 49



## Apresentação

---

A PUBLICAÇÃO DO LIVRO BRANCO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO representa, em primeiro lugar, a expressão dos resultados da Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, realizada em setembro de 2001. Vai, entretanto, além e reflete longos anos de consistente e continuado apoio do Governo Federal à pesquisa e à inovação brasileiras e contém uma proposta estratégica de rumos para os próximos dez anos.

Ao propor caminhos, põe em evidência as esperanças que depositamos nos cientistas que desempenham sua missão em universidades, institutos de pesquisa e empresas brasileiras; nas próprias empresas que, lúcidas e comprometidas com o crescimento, investem em pesquisa e inovação; e nos governos estaduais, que encontram na Ciência e Tecnologia os instrumentos do progresso e da promoção do bem-estar social.

Há profundo sentido estratégico na CT&I, por seu papel central na construção do futuro nacional e de cada região do País. Seu principal desafio é a adequação às mega-condições brasileiras: dimensões territoriais e populacionais, recursos naturais e biodiversidade, participação na política e na economia mundiais.

Para emprestar novo alento e vigor à pesquisa e à inovação brasileiras e permitir-lhes galgar patamares mais elevados, determinei, há pouco mais de três anos, ao Ministro Ronaldo Sardenberg que buscasse incansavelmente o fortalecimento da estrutura que sustenta a Ciência e Tecnologia e de seu financiamento, bem como a elaboração de diretrizes para o futuro, tarefa que vem sendo desempenhada com excepcional competência pelo Ministro. Muito foi feito nesse sentido e muito ainda resta a fazer, como vemos neste Livro Branco. É necessário rejuvenescer a pesquisa e renová-la. É preciso apoiar os jovens pesquisadores e oferecer-lhes novas perspectivas. Conquistá-los para

a vocação científica; atrair de volta para o País aqueles que saem para o doutorado no exterior; motivá-los a fixarem-se em suas regiões de origem; intensificar sua absorção também pelas empresas. Tudo a ser realizado sob o signo da transparência e da confiança no rumo do Brasil. É indispensável, enfim, empreendermos uma verdadeira política de ciência da cidadania.

Estou seguro de que a pesquisa e a inovação brasileiras, com a necessária participação do governo em suas distintas esferas, tendo à frente a comunidade acadêmica e o setor empresarial, com a crescente participação das organizações do Terceiro Setor, todos em sintonia com a sociedade, continuarão a oferecer importante contribuição para a superação dos desafios gerados pelo desenvolvimento científico e tecnológico, indispensável ao progresso do País. Esses desafios, antes de constituírem-se obstáculo intransponível, conformam-se como um estímulo à determinação e à criatividade dos brasileiros.

A política de C&T conduzida em meu Governo buscou, de um lado, assegurar uma nova inserção da C&T no panorama do País, ao regularizar e incrementar os fluxos de financiamento. Nesse sentido, também buscou-se resgatar o déficit brasileiro em P&D, e ao consolidar os avanços anteriores prepara o caminho para novos avanços no conhecimento e na alta tecnologia. Fomos além para colocar a C&T no rumo do apoio à pesquisa e inovação no atendimento aos reclamos sociais e às necessidades econômicas. Por outro lado, empenhamo-nos na premente tarefa de assegurar a melhor inserção do Brasil na C&T global, com repercussão também no plano político e econômico internacionais.

Já são visíveis os resultados alcançados por essa política e as novas perspectivas que esta abre para o Brasil nos permitem, ao lançarmos este Livro Branco 2002-2012, alçar os olhos para o futuro do País e da sociedade.

Este documento traça rumos para os anos vindouros da Ciência, Tecnologia e Inovação brasileiras, num quadro de transformações mundiais. Dirige-se não apenas à comunidade acadêmica e ao setor produtivo, mas à

cidadania em geral, à opinião pública e a todos aqueles que se interessem pelos destinos da Nação. Suas diretrizes e sugestões para o debate terão, em seu conjunto, vastas repercussões na vida de cada um de nós e de nossas famílias. Estamos dando cumprimento aos destinos do País.

Nosso debate em CT&I é democrático, como nitidamente espelhou a Conferência Nacional. O Executivo e o Congresso Nacional, pela voz dos representantes eleitos pelo povo, dele ativamente participam, como têm efetivamente participado em outros momentos importantes de nossos esforços recentes, como a criação dos Fundos Setoriais de apoio à pesquisa. Ouve-se diretamente também a voz da opinião pública, pois a Ciência e a Tecnologia contemporâneas destinam-se, inclusive, a favorecer o exercício da cidadania, com programas como o governo eletrônico, a Sociedade da Informação, a votação eletrônica, as declarações de imposto de renda via internet e as consultas públicas a cada novo programa lançado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia.

Este Livro, portanto, reforça nossa autoconfiança e, assim, nos encoraja a todos a perseverar nos esforços em CT&I, como uma ferramenta indispensável à construção do futuro do Brasil.

**FERNANDO HENRIQUE CARDOSO**  
Presidente da República Federativa do Brasil





## Prefácio

---

COM ESTE LIVRO BRANCO, conclui-se o ciclo da Conferência Nacional da Ciência, Tecnologia e Inovação, iniciado com a preparação e a publicação do Livro Verde da C&T e com a própria realização da Conferência, em setembro de 2001. A concomitante publicação da Memória da Conferência coloca à disposição do público volumosa e densa documentação, que é diretamente relevante para o debate dos destinos da C&T nacional e de seu papel estratégico para a conformação de nosso futuro.

Além desse objetivo, propõe-se no Livro Branco as linhas de uma política de longo prazo, no contexto das rápidas e profundas transformações porque passam o Brasil e o mundo e das demandas e desafios que a sociedade brasileira terá que enfrentar nesta década.

A C&T brasileira passa agora a ser iluminada pelo foco atualizado e dinamizador da inovação. Os avanços alcançados pela C&T justificam plenamente que o Brasil ingresse, em definitivo, na nova etapa da Inovação, ao passo que as transformações mundiais da C&T impelem o País na mesma direção. A orientação desse processo nos é dada pelo Presidente Fernando Henrique Cardoso que, com profundas sensibilidade e visão do interesse nacional, tem criado de maneira decidida as condições para tornar viáveis as iniciativas em prol da pesquisa e da inovação.

Ao pôr em curso um projeto nacional de desenvolvimento em C&T, o Governo acelerou a modernização da infra-estrutura de pesquisa; construiu consensos por meio do diálogo com as esferas pública e privada; criou mecanismos de apoio e promoção de transformações no campo científico, tecnológico, econômico e cultural, em plena integração com indústrias, empresas, centros de pesquisa e universidades.

Vivemos um momento favorável, basicamente, porque o Brasil reúne hoje condições excepcionais de avançar no plano da C&T. A primeira e principal delas é que o Governo demonstra vontade política crescente nesse sentido e a sociedade – por meio de suas instituições – responde favoravelmente. Estas são condições indispensáveis ao êxito das propostas lançadas no Livro Branco.

A partir de 2000, foram dados novos passos importantes, que significaram transformações tanto quantitativas quanto qualitativas, nas ações do Ministério da Ciência e Tecnologia. Tome-se como exemplo a criação de uma nova estrutura de financiamento da pesquisa e da inovação, com base na gestão compartilhada e transparente e na busca de resultados – os 14 Fundos Setoriais implantados trazem renovado alento à C&T. Modernizaram-se as atividades do CNPq, com o lançamento de bom número de programas e projetos inovadores, e procedeu-se a reforma da Finep, com o robustecimento de seu foco de atividades, maior capitalização, mecanismos de recuperação de crédito, criação de novos instrumentos de atuação, como o Inovar, o Progex, o Prêmio Finep de Inovação Tecnológica e a não menos importante perenização das atividades do FNDCT.

Foi também ampliada e racionalizada a estrutura do sistema nacional de C&T, com a incorporação ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) da Agência Espacial Brasileira (AEB) e da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), além da criação do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), o qual representa uma real mudança no método de gestão da C&T, com ênfase na prospecção, acompanhamento e avaliação. Também a gestão da pesquisa e desenvolvimento foi priorizada com a revitalização das instituições de pesquisa, que resultou do início da implantação do Relatório da Comissão Tundisi. O MCT e seus institutos, empresas e agências estão-se equipando para cumprir cabalmente, nos próximos dez anos, a missão que o Brasil deles espera.

Um conjunto de outros instrumentos foi estabelecido para acelerar o processo inovativo por parte de pequenas e médias empresas. Incubadoras de

empresas, capital de risco, nova Lei de Informática, novos patamares de proteção da propriedade intelectual e normas adequadas de biossegurança, entre outros fatores, têm importância central e foram amplamente apoiados e disseminados.

Não é aleatória a ênfase conferida, nos últimos anos, à inovação. Na verdade, nesta virada do século XXI, em que emergem as chamadas Economia do Conhecimento e Sociedade da Informação, levantamos a bandeira da Inovação. Ao elaborarmos o Projeto de Lei da Inovação e elegermos 2002 o Ano da Inovação, procuramos superar barreiras históricas que obstruem o processo inovativo no País, de maneira a beneficiar não apenas a inserção da CT&I no panorama econômico brasileiro, mas também a inserção mais favorável de novos produtos e serviços nacionais no mercado externo.

A descentralização e regionalização da P&D receberam igualmente impulso inédito, orientado no sentido da integração nacional. Para isso foram, por exemplo, lançados novos programas nacionais e redes de pesquisa, notadamente no setor da Biotecnologia e Genômica, em benefício da associação de instituições e pesquisadores de todas as regiões do País, como a Rede Nacional do Genoma Brasileiro, a Rede de Pesquisa do Genoma de Eucalyptus e as oito Redes Regionais implantadas para atender a demandas cruciais, mas localizadas, como a identificação de genes fixadores de nitrogênio aplicados à agricultura e relacionados a doenças agrícolas, e a pesquisa de moléstias que flagelam milhares de pessoas no Brasil e no mundo, como esquistossomose, mal de chagas, leishmaniose e micoses, o seqüenciamento do genoma de pragas agrícolas, como a vassoura-de-bruxa na cultura do cacau.

Paralelamente à experiência das redes nas pesquisas genômicas, podemos referir com orgulho o Programa Institutos do Milênio, que também supera a noção de espaço físico e incorpora a dimensão virtual. Criados para ampliar os investimentos estratégicos e buscar a excelência, os Institutos do Milênio adotam um modelo inovador que integra grupos de pesquisa em redes virtuais, multiplica a base nacional instalada de laboratórios, favorece a integração com centros internacionais e impulsiona a desconcentração do

conhecimento, em benefício das regiões menos avançadas do ponto de vista científico e tecnológico.

Dadas, porém, as condições em que hoje se fazem Ciência e Tecnologia, além da ação regional do MCT, ênfase também recai sobre o papel da cooperação internacional, revitalizada e adaptada aos novos rumos da economia global e aos nossos interesses e de cada parceiro. A reforma da cooperação internacional em C&T, que estamos empreendendo, tem o sentido de buscar maior consistência nas parcerias e adequá-las às prioridades definidas na agenda brasileira de C&T. Nesta nova política de cooperação, ganha espaço o desenvolvimento conjunto, compartilhado, da pesquisa e inovação, redução de custos e soma de conhecimentos. Buscamos o abrandamento – ou mesmo a eliminação – do forte déficit que hoje caracteriza a cooperação em C&T entre países mais e menos avançados. Nesse quadro, deve ser criado espaço para o desenvolvimento conjunto, compartilhado, da pesquisa e da inovação.

Ao firmarmos, desde novembro de 2000, vinte e dois novos memorandos de entendimento e acordos internacionais, assumimos o compromisso de modernizar programas e instrumentos vigentes, estabelecer parcerias por vezes inéditas e avaliar alternativas para atuação bilateral e multilateral. Uma das prioridades é a de agilizar, em todos os campos, o acesso de nossos pesquisadores e instituições à massa de conhecimentos sobre o Brasil, depositados em importantes centros de pesquisa no exterior, de forma a promover a internalização – ou repatriação, como menciona a Convenção da Biodiversidade – desse rico patrimônio.

Por todas essas razões, em matéria de Ciência e Tecnologia, o Brasil já é internacionalmente considerado país proficiente – categoria situada um passo adiante do rol dos países em desenvolvimento. É, portanto, legítimo o propósito que nos orienta, de alcançarmos em prazo razoável a categoria dos países avançados. No entanto, muito ainda precisa ser feito.

A dimensão do desafio que nos é lançado pelo futuro foi ilustrada de maneira emblemática no Livro Branco. Para alcançarmos, daqui a dez anos,

o patamar de 2% do PIB em investimentos em P&D, num horizonte de crescimento médio do PIB da ordem de 4% ao ano, assim como a ampliação da participação das empresas para o menor patamar hoje vigente nos países desenvolvidos, os investimentos em P&D devem crescer à taxa média anual de quase 12%. Isso significa que, de um lado, o setor público – federal e estadual – necessitará elevar os investimentos à taxa média anual de cerca de 7%; de outro lado, será necessário ao setor privado incrementar seus investimentos, de forma correspondente, da ordem de 15%, aproximando-se do padrão dos países da OCDE. Trata-se, pois, de um esforço de considerável magnitude para ambos os setores, só compatível com uma política ativa de suporte às atividades de pesquisa e de forte estímulo ao setor privado. Porém é factível, tendo em vista não apenas o crescimento alcançado nos últimos três anos, como também o salto inicial que será possível em 2003 pelo fato de que, pela nova Lei de Diretrizes Orçamentárias, a função de C&T não mais estará sujeita a qualquer contingenciamento.

Em um quadro de forte interação entre o desenvolvimento e expansão do conhecimento e da inovação tecnológica, o Ministério da Ciência e Tecnologia procura inserir sua atuação como ator responsável pela formulação da política científica e tecnológica e, em conjunto com suas agências de fomento, agências reguladoras, empresas e institutos de pesquisa, como realizador e financiador de atividades visando o desenvolvimento social e econômico do País.

Nem sempre é evidente ou tem resultados imediatos o esforço já realizado e o comprometimento do Ministério da Ciência e Tecnologia com a solução de problemas sociais do País. Cabe, contudo, reconhecer que as ações conduzidas resultam, como esperado, em volume expressivo de projetos de pesquisa, atividades de fomento e ações diretas voltadas para o atendimento de demandas sociais, seja em áreas tradicionais, como saúde, educação, meio ambiente, seja em áreas de ponta, como nanotecnologias, aplicações espaciais e tecnologias da informação, refletindo de fato a responsabilidade social da CT&I.

Estabeleceu-se novo diálogo para responder aos novos desafios. Construiu-se um novo consenso, uma nova aliança, que associou com êxito o Governo Federal, a comunidade acadêmica, o setor produtivo e os Estados da Federação. Com isso, foi possível superar limitações para criar, produzir inovações, avançar nas fronteiras do conhecimento, promover a competitividade de nossas empresas e, acima de tudo, a qualidade de vida de nossa população, na segurança de que, em todos os casos, somos capazes de promover os interesses brasileiros e defender a soberania nacional.

É próprio do ser humano sonhar o impossível para, depois, empenhar-se em concretizá-lo. Para que o Brasil concretize seu desiderato estratégico, num mundo de mudanças aceleradas e contínuas, é necessário assegurar o fortalecimento das atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação. É imprescindível que participemos, de forma efetiva, nos notáveis avanços que estão sendo obtidos nas fronteiras mundiais do conhecimento e da tecnologia e que, ao mesmo tempo, respondamos plenamente ao desafio de contribuir, com pesquisa e desenvolvimento tecnológico, para que se realizem as vocações nacionais e estaduais no plano econômico e social.

Com investimentos consistentes para a excelência e qualidade da pesquisa em campos de interesse relevante e com a descentralização regional dos esforços nacionais em Ciência e Tecnologia, teremos todas as condições para promover o patrimônio de conhecimento instalado no País, superar o déficit tecnológico nacional e nos colocarmos, de forma organizada e estratégica, na posição que, sabemos, o Brasil conquistará no cenário internacional.

**RONALDO MOTA SARDENBERG**  
Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia

A REALIZAÇÃO DA CONFERÊNCIA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, em setembro de 2001, já é um marco na história da política de C&T do Brasil. Em todos os sentidos, a Conferência pode ser considerada um sucesso. O Livro Verde é uma referência obrigatória para pesquisadores, empresários e gestores públicos interessados no tema. Os debates, agora publicados na íntegra, e o ambiente de amplo entendimento são outros aspectos significativos. A assembléia que criou o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) foi singular: um ponto de convergência ímpar entre o Estado e a sociedade para imprimir caráter mais estratégico à política nacional de C&T.

Mas não resta dúvida que o Livro Branco, que agora se publica, é o resultado mais esperado desse longo debate. É o ponto culminante de uma trajetória de reforma do sistema nacional de C&T, que ainda não se completou, mas que tem um rumo traçado.

O Livro Branco não detalha em minúcias como implementar as diretrizes discutidas na Conferência. Não teria sentido, nesse período de transição que vivemos, impor um programa de trabalho exaustivo para os próximos anos. O que o Livro Branco traz é uma síntese do que os inúmeros interlocutores da Conferência acordaram entre si: é um agenda de consensos que norteia uma direção. Uma direção que se iniciou por uma ampla reforma do sistema nacional de CT&I, e que pode ser sintetizada pelos seguintes pontos:

- reestruturação do financiamento sem retorno, envolvendo a criação de 14 Fundos Setoriais;
- diálogo permanente com a comunidade científica e tecnológica, que inclui a própria Conferência Nacional de CT&I;
- reestruturação da área de crédito da Finep, com uma nova política



operacional e ampla reestruturação interna da agência;

- a definição de um novo papel ao CNPq, que mobiliza recursos de outros ministérios e dos Fundos Setoriais, ampliando sua margem de atuação, além da responsabilidade por programas como PADCT, Pronex e Milênio;
- reforma das Unidades de Pesquisa do MCT, agora reunidas sob a coordenação de uma mesma Secretaria, com reavaliação de suas missões;
- incorporação da dimensão inovação na agenda nacional de C&T, com forte ênfase em programas cooperativos entre universidades e empresas;
- recuperação dos incentivos à P&D no setor privado, com a renovação da Lei de Informática e aprovação da Lei 10.332/01, que cria mecanismos de subvenção, equalização de taxas de juros e incentivo ao capital de risco;
- incorporação da Agência Espacial Brasileira (AEB) e da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) ao MCT;
- definição de uma agenda regional para o MCT, por meio da fixação de percentuais mínimos de gastos nas regiões menos desenvolvidas e pelo apoio a um conjunto de iniciativas a exemplo dos arranjos produtivos locais;
- ampliação do diálogo do MCT com os ministérios setoriais na definição de prioridades de alocação de recursos do fomento à CT&I;
- reconceituação da cooperação internacional, na busca de uma melhor inserção do Brasil na C&T mundial e no contexto da era do conhecimento;
- busca permanente de uma orientação mais estratégica para as ações na área de CT&I, mediante projetos estruturantes e mobilizadores;
- criação do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos para assessorar as políticas de C&T, por meio de estudos prospectivos e definição de grandes gargalos e oportunidades de investimento.

O sucesso dessa reforma resulta do permanente diálogo com a comunidade científica, com os demais órgãos de governo e com o setor privado, que permitiu a proposição de uma Política Nacional afirmativa para o setor e que possibilitou avanços concretos em diversas direções.

Resta ainda muito por fazer. Um exame detalhado de qualquer agenda futura indica inúmeras lacunas e problemas a serem enfrentados. Um exemplo é a própria instabilidade do fomento no corrente ano, felizmente já compensada pelo dispositivo da nova Lei de Diretrizes Orçamentárias, que para 2003 resguarda os Fundos Setoriais de qualquer tipo de contingenciamento. Outra questão central é a expansão do sistema de bolsas, para atender a uma demanda crescente na formação de mestres e doutores. De qualquer forma foi dado um passo: o trabalho legislativo, sempre com amplo apoio de todo o Congresso Nacional, e o entusiasmo do Presidente Fernando Henrique permitiram construir um leque de novos instrumentos que estará disponível para ser utilizado em programas de natureza estratégica nos próximos anos.

Olhando esse esforço de forma retrospectiva, o que se evidencia como mais duradouro é uma política de consolidação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, focalizando a ação no fortalecimento das interfaces entre setor público e setor privado. É esse o sentido maior de todas as ações, inclusive as que levaram ao Projeto de Lei da Inovação.

Essa opção deriva do reconhecimento do papel-chave que hoje cumprem Ciência, Tecnologia e Inovação na construção das sociedades modernas. O conhecimento torna-se variável chave do desenvolvimento e do aumento de competitividade de qualquer setor da economia. O desafio da política sintetiza-se em ampliar a base desse conhecimento e transformá-lo em riqueza para todos os brasileiros.

Em síntese, uma estratégia centrada no papel do conhecimento. Mas uma estratégia que inclui esse processo como subproduto da interação de múltiplos atores. Processo que tem na empresa um ator decisivo, mas que passa também pela existência de condições macroeconômicas adequadas e pela criação de um conjunto de externalidades favoráveis e uma ambiência própria. Processo que incorpore a dimensão da inovação na política industrial e que valorize os ativos decorrentes dos investimentos realizados na área de pesquisa durante os últimos 50 anos. Uma estratégia que se alicerce em ampla aliança entre universidades e empresas pelo desenvolvimento.

É essa a lição maior do debate travado na Conferência e que está retratado neste Livro Branco. É preciso com sabedoria levá-la adiante, perpetuando o ambiente de diálogo permanente que é absolutamente vital para o êxito dessa política. Êxito que exige e impõe, para ser conseqüente, a mobilização de todos os atores: pesquisadores, empresários, governo, terceiro setor e sociedade em geral.

**CARLOS AMÉRICO PACHECO**  
Secretário Executivo  
Ministério da Ciência e Tecnologia

Livro Branco  
Ciência Tecnologia e Inovação



O objetivo deste Livro Branco é apontar caminhos para que Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) possam contribuir para a construção de um País mais dinâmico, competitivo e socialmente mais justo. Para tanto, é necessário formar e consolidar, em um ambiente estimulante e indutor da inovação, um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação cuja base científica e tecnológica seja internacionalmente competitiva, ampla, diversificada e nacionalmente distribuída. Deve abranger as aplicações sociais e a participação dos setores público e privado. Trata-se, assim, de contribuir para o avanço da institucionalização da Ciência e da Tecnologia no País que tem na fundação do CNPq, há mais de 50 anos, um marco decisivo.

É crescente a relevância do trinômio Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento, qualidade de vida e cultura nacionais. Essa percepção transpareceu no processo participativo que informou a elaboração deste Livro, notadamente a realização da Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, em setembro de 2001.

O ano de 2012 é o horizonte temporal deste Livro, que está estruturado em quatro seções centrais, além desta introdutória. Na primeira, à luz da análise dos riscos e oportunidades associados às transformações econômicas e tecnológicas que vêm marcando a sociedade contemporânea, examinam-se os principais desafios para a consolidação de um Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, necessário para que o País possa criar condições de desenvolvimento sustentável. Na segunda seção, apresentam-se os objetivos de uma proposta de política de Ciência, Tecnologia e Inovação para o horizonte considerado. Na terceira, são estabelecidas as bases para a formulação de diretrizes estratégicas a partir de uma análise do esforço nacional já realizado nas últimas décadas. Na quarta seção, é explicitado um conjunto de diretrizes estratégicas com vistas às ações necessárias para que se alcancem os objetivos da política proposta.

Para enfrentar o desafio das propostas apresentadas, é necessária uma estratégia de mobilização, que dê seqüência às várias etapas percorridas até a elaboração deste Livro. O conjunto de objetivos e diretrizes estratégicas que o compõe constitui passo fundamental para a construção de uma política para Ciência, Tecnologia e Inovação, a ser implementada conjuntamente pelo setor público e pela sociedade. O Livro Branco não é obra acabada, mas sim elemento de mobilização de todos os brasileiros e convite ao debate permanente, de formulação de consensos essenciais e de definição de compromissos e empreendimentos.

## Desafios para a consolidação de um Sistema Nacional de CT&I

---

Nesta era, marcada pelo impacto das tecnologias de informação e comunicação, deter e produzir conhecimento – científico e técnico – e transformá-lo em inovações nas esferas econômica e social é, mais do que nunca, estratégico tanto para o dinamismo e a prosperidade da sociedade quanto para que a nação se defina de forma soberana.

A análise da sociedade e da economia internacionais indica que as nações mais bem-sucedidas são as que investem, de forma sistemática, em Ciência e Tecnologia e são capazes de transformar os frutos desses esforços em inovações. Um dos resultados mais evidentes desses investimentos é a capacidade que essas nações têm de propiciar alta qualidade de vida, empregos bem remunerados, segurança pública e seguridade social a seus cidadãos. Seus bens e serviços caracterizam-se por serem tecnologicamente avançados, ou seja, por incorporarem de forma intensiva o conhecimento. A produção e a comercialização de tais bens e serviços refletem o maior potencial que esses países dispõem de geração de renda e crescimento econômico, em função seja do próprio valor agregado a esses produtos, seja do grande dinamismo de seus mercados.

Em um contexto de fluxos crescentes de comércio internacional, em especial de produtos de alto conteúdo tecnológico, os países exportadores desses produtos são os que apresentam melhor desempenho econômico. Em conseqüência, o maior nível de renda auferido cria condições para que consolidem mais facilmente sua trajetória de desenvolvimento ao longo do tempo. É esse cenário que motiva os países em desenvolvimento a investirem em Ciência, Tecnologia e Inovação, mesmo reconhecendo as dificuldades que enfrentarão, por força dos hiatos existentes entre suas trajetórias passadas e a complexidade dos processos contemporâneos de avanço científico e tecnológico.



No passado, o Brasil pôde crescer sem contar, até certo ponto, com um sistema dinâmico e organizado de geração e incorporação de inovações ao tecido produtivo. Foi possível expandir fronteiras agropecuárias, explorar recursos naturais e instalar setores industriais principalmente por meio da importação de tecnologia. Na maioria dos casos, foi importada tecnologia madura, de ampla utilização internacional, que viabilizava a ocupação do mercado doméstico, mas que não assegurava às empresas reais vantagens em relação aos concorrentes. No entanto, na chamada economia do conhecimento, o modelo de crescimento baseado na importação de tecnologia, sem uma capacitação endógena, já não é suficiente para assegurar desenvolvimento sustentável e inserção soberana do País no cenário internacional.

É largamente reconhecido que têm pouca sustentabilidade os ganhos de competitividade decorrentes do pagamento de baixos salários, da exploração predatória da natureza e da concessão continuada de subsídios a aparelhos produtivos ineficientes. O desenvolvimento econômico de longo prazo não é compatível com um padrão de competitividade com base em baixos níveis de renda da população, com a destruição do patrimônio natural, nem com vantagens competitivas artificiais. A via para o crescimento e o desenvolvimento sustentado passa necessariamente pelas políticas de promoção da legítima competitividade, como estratégia de inserção. Para que se alcance o crescimento sustentado, são necessários o contínuo aperfeiçoamento da tecnologia utilizada na produção de bens e serviços, a introdução de novos produtos e serviços e melhores formas de organizar e distribuir a produção, além da significativa ampliação da escolaridade e da qualificação profissional da população. A experiência internacional demonstra que Ciência, Tecnologia e Inovação desempenham papel fundamental na criação de um círculo virtuoso de crescimento.

A proficiência brasileira no campo científico, fruto de permanentes esforços da sociedade na formação de pessoal qualificado – em que se destaca um amplo e bem qualificado sistema de pós-graduação – e na constituição de importante infra-estrutura científica, tecnológica e educacional é reconhecida. Estudo recente do Banco Mundial posiciona o Brasil, junto a países como

China e Índia, em um nível intermediário entre as nações avançadas e os demais países em desenvolvimento, que formam um grupo integrado por cerca de 140 países dos quais 120 são literalmente tecno-excluídos e 20 outros estão a caminho da almejada proficiência científica. Embora sejam inquestionáveis os resultados dos esforços brasileiros, há ainda muito a avançar, sobretudo para melhor aparelhar a infra-estrutura disponível, expandi-la e melhor utilizá-la em benefício de toda a população.

O Brasil, portanto, precisa enfrentar o múltiplo desafio de acompanhar e contribuir para o avanço do conhecimento científico e tecnológico; ampliar o contingente de pessoal qualificado para criar a massa crítica necessária para seu processo de desenvolvimento; orientar os esforços de C&T para resultados de interesse da sociedade e, ao mesmo tempo, reduzir ou superar hiatos socioeconômicos, criando melhores possibilidades para que a população tenha acesso aos frutos do progresso. A conjunção desses fatores é condição para uma sociedade mais justa e dotada de autênticas condições de competitividade.

As fronteiras do conhecimento são continuamente deslocadas para diante e as novas tecnologias caracterizam-se pela maior densidade em conhecimento científico e pessoal qualificado. Nesse contexto, a base científica brasileira é relativamente pequena para a magnitude dos desafios que se apresentam e sua inserção na agenda econômica nacional ainda é insatisfatória. Tal situação não favorece o desencadeamento dos processos amplos de inovação, geradores do desenvolvimento, que têm na empresa seu principal motor.

Certamente, o valor e os frutos da ciência não se reduzem à capacidade de gerar aplicações imediatas com fins econômicos. Para além de seu papel civilizatório, o conhecimento científico é imprescindível na construção das sociedades contemporâneas. A educação e a atividade científica auxiliam na construção de um ambiente e uma postura que disseminam eficiência, efetividade e equidade por todo o sistema social e econômico. A melhoria da escolaridade e difusão do conhecimento científico são essenciais em qualquer estratégia visando a qualidade de vida e trazem consigo ganhos expres-

sivos de produtividade, independentemente até de se traduzirem em inovações. Mas, ainda mais importante, um ambiente de intensa produção científica é componente de qualquer trajetória exitosa de uma política de incentivo à inovação. Assim, são necessárias bases sólidas de produção de conhecimentos para que o País possa responder de forma adequada aos desafios do futuro e ser capaz de aproveitar as oportunidades criadas com o próprio processo de desenvolvimento da ciência.

Não basta, porém, promover o desenvolvimento científico. Deve-se reconhecer que é limitada a capacidade, até agora demonstrada no País, em transformar os avanços do conhecimento em inovações traduzidas em efetivas conquistas econômicas e sociais. É necessário, portanto, difundir esse conhecimento e transformá-lo em fonte efetiva de desenvolvimento. É por intermédio da inovação que o avanço do conhecimento se socializa, e se materializa em bens e serviços para as pessoas.

Neste contexto, a inovação, à qual vinha sendo relegado papel menor na consciência e na realização de transformações nacionais, não mais poderá permanecer como elemento residual, entendido como conseqüência eventual, esporádica e supostamente natural do esforço de capacitação nacional nas áreas de C&T. É imperativo reconhecer que a inovação é elemento essencial para consolidar a funcionalidade do trinômio Ciência, Tecnologia e Inovação.

É preciso superar a percepção da inovação como processo linear, que se inicia na pesquisa básica, avança para a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental, e culmina com a operação de novos processos e a produção de novos produtos e serviços. Também deve-se superar a tentativa de compreender a inovação como processo simplificado, exclusivamente dependente do que ocorre no interior da empresa. A inovação é um fenômeno complexo, multidimensional, que pressupõe a presença e articulação de número elevado de agentes e instituições de natureza diversa, com lógicas e procedimentos distintos; objetivos de curto e de longo prazos diferenciados; potencialidades e restrições específicas e motivações variadas. Esse reconhe-

cimento é importante para indicar as dificuldades que se colocam aos atores públicos e privados na busca da inovação e, também, para compreender a razão de persistir um quadro de baixa propensão à inovação na empresa brasileira.

O processo de inovação tem características sistêmicas e é condicionado por políticas, por um conjunto de instituições, públicas e privadas, e pela qualidade e intensidade de suas inter-relações. Dentre elas, sobressaem a política nacional de CT&I, empresas com suas competências internas e articulações externas, organizações de pesquisa e desenvolvimento, infra-estrutura de C&T, sistema educacional e de treinamento, ambiente macroeconômico e marco normativo, em particular os incentivos à inovação bem como à participação em alianças estratégicas no plano internacional. A percepção da inovação como processo tem, assim, implicações relevantes para a definição de políticas e estratégias de CT&I. Evidencia a necessidade de considerar os elos do sistema, assegurando-lhes condições para desempenhar suas funções de maneira eficaz e eficiente e para promover sua articulação.

Além de fenômeno econômico, a inovação constitui processo social, profundamente associado à história, à cultura, à educação, às organizações institucionais e políticas e à base econômica da sociedade. Mesmo ao se realçar o papel central da empresa como motor da inovação, não se deve omitir que esse processo é produto de um conjunto de habilidades coletivas muito mais amplas, canalizadas para gerar, absorver e difundir o novo. Poder inovar exige mais que saber produzir: demanda conhecimento para projetar novas tecnologias de produtos ou de processos; envolve a realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento nas empresas, internamente ou em cooperação com outros agentes; a importação e absorção de tecnologias; a formação de pessoas qualificadas para a inovação e sua fixação nas empresas; e, a disponibilidade de infra-estrutura científica e tecnológica.

A experiência de outros países tem demonstrado que a cooperação universidade-empresa é um fenômeno crescente e constitui forte instrumento de promoção da inovação tecnológica e do desenvolvimento em geral. É necessário, portanto, aproximar e intensificar as relações entre o setor produ-

tivo nacional, as universidades e os institutos de pesquisa. No Brasil, o distanciamento remanescente entre essas fontes de inovação pode ser atribuído, em parte, a um marco legal e institucional inadequado e à insuficiência de mecanismos apropriados à promoção de tal integração.

A parceria universidade-empresa não está dissociada de riscos. Há diferenças que caracterizam essas instituições quanto as suas naturezas, culturas e funções específicas na sociedade. Transferência não-intencional ou aleatória de tecnologia, desequilíbrio no financiamento às áreas das ciências e das engenharias e a restrição à disponibilização dos resultados das pesquisas são algumas das questões apontadas como elementos de risco na colaboração governo, universidade e empresa. Ainda assim, o crescente número de colaborações observadas nos diversos países sugere que os benefícios têm superado os riscos.

Neste início de século, cabe realçar a necessidade de articular as capacitações e os esforços nacionais em direção à consolidação de um eficaz Sistema Nacional de CT&I, estabelecendo-se um ambiente de estímulo à capacidade de criação, aplicação e difusão do conhecimento e de apropriação de seus resultados, envolvendo-se os múltiplos atores desse processo. É tarefa vital dotar esse sistema de volume adequado de recursos, distribuídos de forma a estimular sua integração, eficácia e equilíbrio. A geração de conhecimento demanda volumes cada vez maiores de investimentos e depende da presença, funcionamento e articulação de uma rede complexa de instituições e atores de natureza diversa e com papéis específicos, capaz de fazer face aos crescentes riscos inerentes a esse processo. Evidencia-se, portanto, a necessidade de fortalecer o arcabouço institucional de Ciência, Tecnologia e Inovação no País, de maneira a incluir a criação de novos arranjos entre os diferentes setores da vida nacional e alterar a natureza da relação entre público e privado. Torna-se claramente necessário complementar esses esforços com uma estrutura que integre os diferentes níveis e setores governamentais.

A ampliação e consolidação, em bases sustentadas, de um aparato institucional de Ciência, Tecnologia e Inovação exige que o País atinja pata-

mares de investimentos em P&D mais próximos aos praticados pelos países desenvolvidos. Em 1999, o Brasil aplicou R\$ 8,4 bilhões em P&D – equivalentes a R\$ 11,3 bilhões a preços de maio de 2002 – correspondentes a 0,9% do PIB<sup>1</sup>. Aproximar-se da situação atual de países que despendem cerca de 2% do PIB em P&D, como França, Holanda e Bélgica, significará atribuir novo e transformador papel à ciência e à tecnologia nas agendas política e econômica nacionais e sustentar um volume de investimentos nessa área sem paralelo no passado.

Essa meta demandará a ampliação sustentada dos investimentos em C&T em geral e, em especial, da parcela sob a responsabilidade das empresas, de forma a fazer com que esse setor venha a assumir a liderança dos investimentos em P&D, como acontece nos países desenvolvidos e também em alguns países em desenvolvimento.

Não obstante a importância de ampliar a participação do setor privado, o Estado continua a cumprir papel decisivo nos sistemas de inovação mesmo nas economias mais desenvolvidas. É o Estado que articula os atores envolvidos e promove Ciência, Tecnologia e Inovação ao financiar a pesquisa e o desenvolvimento científico e tecnológico, e manter a infra-estrutura de ensino, pesquisa e prestação de serviços tecnológicos. Além disso, estimula o desenvolvimento tecnológico privado, subsidia o processo de inovação, regula e protege os direitos à propriedade intelectual, e concede proteção e incentivos diferenciados a tecnologias estratégicas e de elevado risco. Cria-se, desse modo, um ambiente favorável e estimulante à inovação, com suporte direto e indireto do setor público.

Na busca de ampliar a apropriação dos benefícios potenciais das revoluções tecnológicas, países avançados, especialmente os da União Européia, vêm organizando os esforços em Ciência, Tecnologia e Inovação sob o manto das chamadas Políticas de Inovação. A integração de políticas científicas, tecnológicas e industriais consistentes em uma Política de Inovação tem igual-

---

<sup>1</sup> O esforço brasileiro na geração de indicadores em CT&I é recente. Os resultados da Pesquisa Industrial da Inovação Tecnológica (PINTEC), encomendada pelo MCT ao IBGE, permitirão uma avaliação mais precisa dos gastos de P&D no País

mente desempenhado papel-chave nos acelerados processos de redução do atraso econômico e tecnológico de algumas economias em desenvolvimento, como Coréia do Sul, Taiwan e, mais recentemente, China. Registre-se que, no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC), os incentivos concedidos ao desenvolvimento tecnológico são permitidos e amplamente utilizados pelos países desenvolvidos.

É inescapável que a pesquisa e o desenvolvimento têm, hoje, caráter necessariamente internacional. A aceleração do progresso científico e tecnológico mundial está comprovada. Simultaneamente, entretanto, acentua-se o risco de concentração ainda maior do conhecimento e inovação num punhado de países avançados. Nos próximos anos, previsíveis avanços sistêmicos – como a generalização da aplicação das tecnologias da informação – ou pontuais, contribuirão para acelerar ainda mais o ritmo da revolução científica e tecnológica mundial. Preocupa, nesse contexto, a possível instalação permanente da tendência mundial à exclusão digital, com severos impactos econômicos, científico-tecnológicos, políticos e sociais. Com intensidade cada vez maior, impõe-se a realização de um esforço nacional de P&D, como condição de soberania e de construção do futuro do País e de nossa sociedade.

Sob outro prisma, as mudanças em curso criam oportunidades para o Brasil, dada a importante plataforma de geração de conhecimento e inovação construída. Por um lado, tornam possíveis soluções mais adequadas para problemas econômicos e sociais; por outro, apontam “janelas de oportunidade” para o desenvolvimento do País e sua inserção competitiva no cenário internacional e, ao mesmo tempo, criam novos meios para a exploração das riquezas e das vantagens potenciais decorrentes da extensão territorial, do número populacional e biodiversidade.

A manutenção e expansão de uma política de Ciência, Tecnologia e Inovação, que contemple a efetiva integração nacional, são importantes para a estabilidade econômica e para a democracia. Reduzir as disparidades regionais – objetivo estratégico da política de desenvolvimento nacional – requer,

ao lado de outras medidas de política econômica e social, o compartilhamento de esforços para o desenvolvimento da pesquisa e para a promoção da inovação, observadas as especificidades, vocações e aspirações de cada uma das regiões. A experiência de alguns estados e municípios na área de Ciência, Tecnologia e Inovação evidencia um panorama fértil e animador, ainda que incompleto, da diversidade de formas para enfrentar tais desafios.

Esse quadro demandará a formulação de um conjunto de políticas compatíveis com os objetivos desejados. Novos marcos institucionais – legislação moderna e propícia à inovação – e novos mecanismos de fomento, a exemplo dos recém-criados Fundos Setoriais, somente se tornarão viáveis e se sustentarão, no longo prazo, se envolverem mobilização permanente e uma ampla participação política. Pelo alto grau de risco e de incerteza que cerca todos os processos de inovação, são essenciais, em uma sociedade democrática, o debate permanente e, sobretudo, a discussão bem informada tanto sobre a vulnerabilidade da sociedade e da economia quanto das oportunidades para o exercício criativo na aplicação e geração do conhecimento.





## Objetivos para uma Política Nacional de CT&I

---

A configuração para Ciência, Tecnologia e Inovação no País, a ser consolidada nos próximos dez anos, requer uma agenda propositiva, apoiada em objetivos agregadores e mobilizadores. Para esse fim, propõe-se a formulação de uma política de CT&I estruturada em dois níveis: a definição de objetivos a serem perseguidos e a identificação de diretrizes estratégicas que direcionarão seu alcance.

Com a intenção de superar os desafios identificados e atingir o nível de desenvolvimento em CT&I almejado para o País, explicitam-se os elementos fundamentais para o ordenamento desse trinômio, voltados para a otimização das relações entre os seus três componentes. Busca-se ampliar a capacidade nacional de gerar e utilizar conhecimento de modo a contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, para o avanço sustentado da competitividade do aparato produtivo e para a redução de desequilíbrios sociais e regionais.

Assim, formula-se uma Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação alicerçada em seis objetivos maiores, a serem alcançados até o ano 2012.

O primeiro objetivo é criar um ambiente favorável à inovação que contribua para a competitividade das empresas e para o melhor aproveitamento da capacidade instalada em C&T de forma a acelerar os processos de transformação do conhecimento em serviços e produtos para a sociedade. Isto pressupõe um conjunto de requisitos prévios, que inclui um complexo sistema de instituições, a existência de ambiente macroeconômico propício, redução do risco e do custo de capital, marco legal e políticas de incentivo à concorrência e políticas setoriais específicas. Particular ênfase deverão receber as questões do financiamento das atividades de CT&I. Deseja-se consolidar uma estrutura de financiamento inovadora, que viabilize o avanço de CT&I no País, fundamentada em investimentos estáveis, compartilhados pelos

setores público e privado e compatível com as necessidades do desenvolvimento nacional.

Para que a inovação e o próprio processo de geração de conhecimentos, no seu sentido mais amplo, tenham viabilidade, é necessário a ampliação em bases sustentadas dos investimentos em CT&I, de pessoal qualificado além da infra-estrutura científica e tecnológica. Também é preciso explorar as oportunidades de cooperação e parceria entre os agentes no esforço de implantação de um efetivo Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Sobre tais bases será possível construir um novo patamar da capacitação nacional para gerar, absorver e utilizar conhecimentos em favor do desenvolvimento sustentável, em seus aspectos econômicos, sociais e ambientais. Assim, ampliar a capacidade de inovação e expandir a base científica e tecnológica constituem o segundo objetivo da Política Nacional de CT&I.

A eficácia e a eficiência da Política Nacional de CT&I dependerão da existência de instituições – organizações, normas e práticas – adequadas tanto para o novo papel e a maior relevância que Ciência, Tecnologia e Inovação assumem para o desenvolvimento nacional, como para as novas direções em que essas estão evoluindo no mundo atual. Assim, o terceiro grande objetivo proposto é o aperfeiçoamento, a consolidação e a modernização do aparato institucional de CT&I. É preciso construir pontes para uma maior integração da política de C&T com as demais políticas setoriais, com o setor privado, terceiro setor, assim como a cooperação internacional. Quer-se acelerar um processo de transformação institucional, na área de CT&I, com base em um modelo de gestão sistêmica, para construir um arcabouço compatível com as exigências de um processo de CT&I capaz de dar respostas às necessidades do País. Preconiza-se o estabelecimento de uma estrutura que integre os diferentes níveis e setores governamentais, a geração de novos arranjos entre os setores da vida nacional e a modificação da natureza da relação entre público e privado. Pretende-se alcançar sistematicamente a excelência de CT&I, contribuindo para a inserção mais qualificada do País no cenário internacional e com benefícios apropriados pela sociedade brasileira.

É fundamental que todo o País participe e contribua ao esforço nacional de desenvolvimento científico e tecnológico e de inovação. Por isso, o quarto grande objetivo da Política Nacional de CT&I é promover a integração de todas as regiões brasileiras em tal esforço, fortalecendo-se suas oportunidades e possibilidades de usufruir dos resultados alcançados. Quer-se consolidar um Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação integrado e diferenciado que valorize as potencialidades de cada região e que propicie a efetiva articulação das ações dos diferentes atores públicos e privados regionais no processo de CT&I. Contempla-se, nesse sentido, uma efetiva integração nacional, contribuindo para trazer todas as regiões a patamares de desenvolvimento que reduzam as disparidades, dotando-as com infra-estrutura científica e tecnológica apropriada para dar suporte ao seu desenvolvimento socioeconômico e produtivo.

Busca-se, com isso, oferecer condições para que as diferentes regiões do País possam desenvolver suas vocações estratégicas em matéria de Ciência e Tecnologia, consolidar seu crescimento socioeconômico e prestar sua contribuição para a integração nacional e para a inserção do País na economia mundial.

A efetiva consolidação desses objetivos dependerá do constante e persistente envolvimento da sociedade brasileira. Por isso, a conquista de uma base ampla de apoio para esta Política constitui o quinto objetivo identificado. É preciso transformar CT&I em tema de debate nacional permanente, promovendo seu melhor entendimento e a conscientização e mobilização da população em relação a sua importância, de modo a tornar a sociedade apta a lidar com o processo de mudança contínua e perene instaurado com o desenvolvimento científico e tecnológico mundial.

Ciência, Tecnologia e Inovação desempenham relevante papel em praticamente todas as atividades da sociedade, e suas atividades afetam todos os segmentos da economia e da atividade humana. Incorporar tal dimensão como elemento estratégico da política nacional de desenvolvimento constitui o sexto objetivo proposto. Deste modo, pretende-se promover uma maior

integração das políticas setoriais especialmente daquelas que afetam mais diretamente os processos de inovação.

Os objetivos propostos para a Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação são assim sintetizados:

1. Criar um ambiente favorável à inovação no País;
2. Ampliar a capacidade de inovação e expandir a base científica e tecnológica nacional;
3. Consolidar, aperfeiçoar e modernizar o aparato institucional de Ciência, Tecnologia e Inovação;
4. Integrar todas as regiões ao esforço nacional de capacitação para Ciência, Tecnologia e Inovação;
5. Desenvolver uma base ampla de apoio e envolvimento da sociedade na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação;
6. Transformar CT&I em elemento estratégico da política de desenvolvimento nacional.

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.





As diretrizes estratégicas a seguir explicitadas e qualificadas, que constituem o segundo nível da política de CT&I aqui formulada, identificam vias prioritárias para atingir os objetivos propostos. Estas diretrizes têm como ponto de partida a base de Ciência, Tecnologia e Inovação construída nas últimas décadas, no Brasil, sucintamente caracterizada na seção anterior. Orientam-se para constituir a institucionalidade necessária para enfrentar o desafio da inovação, elemento determinante das políticas públicas em todo o mundo, que deve ser criativamente enfrentado pela sociedade brasileira.

São estas as diretrizes estratégicas identificadas:

- I. Implantar um Efetivo Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.
- II. Promover a inovação para aumentar a competitividade e a inserção internacional das empresas brasileiras.
- III. Ampliar de forma sustentada os investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação.
- IV. Expandir e modernizar o sistema de formação de pessoal para Ciência, Tecnologia e Inovação.
- V. Ampliar, diversificar e consolidar a capacidade de pesquisa básica no País.
- VI. Modernizar e consolidar instituições e procedimentos de gestão da política de Ciência, Tecnologia e Inovação e os mecanismos de articulação com as demais políticas públicas.
- VII. Educar para a sociedade do conhecimento.
- VIII. Intensificar e explorar novas oportunidades da cooperação internacional em Ciência, Tecnologia e Inovação.
- IX. Ampliar a dimensão estratégica das atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação.

## I. Implantar um efetivo Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

- Assegurar a disponibilidade de meios materiais e humanos compatíveis com as necessidades e a dinâmica dos processos de inovação
- Induzir e ampliar de forma significativa as parcerias entre o setor público e privado nos esforços de ciência, tecnologia e inovação
- Fortalecer mecanismos de interação, articulação e cooperação entre os elementos constituintes do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, em especial a academia e a universidade
- Ampliar e otimizar a infra-estrutura de pesquisa, serviços e tecnologia industrial básica
- Estimular o desenvolvimento de atividades de pesquisa nas empresas
- Criar novos mecanismos para facilitar a mobilidade dos pesquisadores entre empresas e instituições de pesquisa
- Estimular a adoção de redes de pesquisa e de serviços tecnológicos de âmbito nacional e regional, incorporando sempre que possível a dimensão virtual
- Promover iniciativas e ampliar a oferta de informação e serviços tecnológicos em apoio às pequenas e médias empresas
- Apoiar a criação e o fortalecimento de entidades tecnológicas setoriais
- Aprimorar o marco regulatório relativo à propriedade intelectual e o que regula as condições e incentivos à inovação, a exemplo da Lei da Inovação

A inovação tecnológica é um processo econômico e social. Seu poder transformador da economia e da sociedade depende tanto da existência de políticas, instituições e condições adequadas e favoráveis à sua realização, quanto da ocorrência de indivíduos e empresas com características empreendedoras. A construção de um verdadeiro Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil requer a continuidade e reforço de políticas visando a capacitação de recursos humanos em todos os níveis, do básico ao cientista especializado, a elevação significativa do esforço nacional de pesquisa, a produção e difusão do conhecimento envolvendo a academia e a empresa, a criação de um complexo sistema de instituições, infra-estrutura

apropriada, mecanismos de incentivo e redes de cooperação indutoras da transformação do conhecimento em novos bens ou serviços, processos ou sistemas de produção. É necessário realizar pesquisas e estudos em campos os mais diversos, inclusive os das ciências sociais e humanas, como psicologia, sociologia, política, economia e novas áreas do direito.

É preciso desenvolver no Brasil um ambiente favorável à inovação em geral, estimular as empresas e a sociedade a adotarem atitudes inovadoras e, mais do que isto, propiciar os meios materiais e humanos compatíveis com as necessidades e a dinâmica dos processos de inovação.

A existência de moderna e eficiente infra-estrutura de pesquisa e de serviços tecnológicos é considerada elemento meio para a constituição do Sistema Nacional de Inovação, para o avanço do conhecimento e da competitividade da economia brasileira. Nesse sentido, são elementos indispensáveis do sistema o conjunto das instalações e equipamentos laboratoriais localizados em instituições de pesquisa e serviços tecnológicos públicos ou privados, os quais devem operar em condições satisfatórias e em arranjos institucionais adequados. Cabe ao poder público importante papel na oferta dessa infra-estrutura de apoio à inovação e à competitividade em especial no segmento da Tecnologia Industrial Básica (TIB), que inclui a normalização, certificação, metrologia, informação tecnológica e propriedade industrial.

Em todos os países, em razão do aumento de barreiras técnicas ao comércio, tem crescido a importância das funções da TIB, quer como condição de acesso a mercados, quer como mecanismo de defesa do consumidor a bens importados de baixa qualidade. Ações nas áreas da metrologia, propriedade industrial, normalização e avaliação da conformidade podem ter impacto substancial na competitividade das empresas brasileiras e no fortalecimento do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Nesta mesma direção, é necessário colocar a informação tecnológica à disposição da empresa e viabilizar sua utilização para facilitar a inovação.

Deve-se assegurar o acesso das pequenas e médias empresas (PMEs) à infra-estrutura de C&T. O Sistema Nacional de Inovação deve criar condi-

ções para uma efetiva cooperação das PMEs com as instituições públicas e privadas de ensino e pesquisa para prestação de serviços tecnológicos, treinamento, consultoria e assistência técnica. Também será necessário apoiar a identificação de tecnologias passíveis de adaptação e posterior difusão entre as PMEs. Neste sentido, será relevante fortalecer e criar entidades tecnológicas setoriais, direcionadas a atender as demandas dessas empresas. Tais entidades desempenham importante papel na estruturação e funcionamento de arranjos produtivos locais para a inovação.

Uma linha de ação a ser também implementada no âmbito do Sistema Nacional de Inovação refere-se à difusão de conhecimentos por intermédio de redes virtuais de informação sobre negócios, tecnologias, sistemas, organizações, práticas e casos de sucesso. Deverá merecer atenção a difusão de tecnologias e ferramentas de gestão empresarial.

Nos próximos anos, caberá desenvolver e estimular uma maior participação das empresas na realização de atividades de pesquisa e promover a cooperação entre instituições públicas e privadas de pesquisa e as empresas, especialmente as de base tecnológica, com vistas ao melhor aproveitamento de competências existentes e dos resultados de seus esforços de pesquisa e desenvolvimento. Intensificar o fluxo de pesquisadores entre instituições acadêmicas e empresas torna-se imperativo para que a parceria e as alianças necessárias ao processo de inovação sejam fortalecidas. Particular ênfase deve ser dada à formação e ampliação de redes cooperativas, centradas em objetivos consistentes e acoplados a necessidades reais de desenvolvimento. Isto possibilitará o uso mais eficiente da infra-estrutura de pesquisa e serviços tecnológicos e portanto, precisa ser incentivado.

Também será necessário assegurar ao Sistema suficiente flexibilidade e versatilidade para atender às diferentes demandas das várias regiões do País e ao grande número de cadeias produtivas, arranjos de micro, pequenas e médias empresas, *clusters* e pólos industriais e de serviços que deverão participar, de forma cada vez mais intensa, do esforço de modernização tecnológica. A consolidação de esforços pioneiros e catalisadores, como a iniciativa dos

Arranjos Produtivos Locais, precisará vir acompanhada de um vasto conjunto de outras ações, com o envolvimento de redes de instituições com capilaridade e capacidade de multiplicar os efeitos positivos da inovação tecnológica. É preciso ampliar a utilização de tais mecanismos e assim contribuir para transformar a agenda regional de CT&I em instrumento efetivo de mobilização e articulação de esforços em torno de projetos estratégicos, visando promover o desenvolvimento regional e elevar a qualidade de vida da população.

Finalmente, a fim de criar e consolidar um ambiente favorável à inovação é necessário seguir aperfeiçoando o marco legal vigente, em particular a legislação referente à propriedade intelectual, a que regula as condições e incentivos à inovação, a que dispõe sobre o funcionamento do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e do financiamento à CT&I em geral e sobre as modalidades e mecanismos de interação entre os vários componentes e instituições que integram o Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação.

## II. Promover a inovação para aumentar a competitividade e a inserção internacional das empresas brasileiras

- Ampliar o esforço privado em P&D com o objetivo de elevar a produtividade
- Promover mudança cultural no sentido de valorizar a inovação
- Apoiar, em todas as áreas, o esforço da exportação e substituição competitiva das importações
- Reforçar a infra-estrutura de serviço tecnológico para elevar a competitividade das empresas brasileiras.
- Desenvolver ambiente institucional propício a atividade do capital de risco
- Regulamentar, ampliar e incentivar a adoção dos novos mecanismos e instrumentos de promoção da inovação propostos no âmbito da Lei de Inovação
- Implantar os novos mecanismos de incentivo às atividades de P&D empresariais, como os criados pela Lei 10.332/01: subvenção, equalização de juros e incentivos ao capital de risco
- Estimular e apoiar a criação de parques tecnológicos
- Incentivar a criação de novas empresas de base tecnológica, especialmente por meio da incubação e do desenvolvimento de capital de risco
- Apoiar a disseminação da cultura do empreendedorismo no sistema de ensino

Historicamente, a fragilidade das exportações brasileiras de bens de elevado conteúdo tecnológico constitui um dos principais obstáculos ao crescimento e desenvolvimento sustentável do País. O esgotamento da estratégia de substituição de importações no contexto de uma economia fechada e o aprofundamento do processo de globalização colocam o aumento da competitividade das empresas brasileiras como indispensável tanto para reduzir e superar esse obstáculo, como para assegurar a geração de oportunidades de trabalho em número e qualidade necessários para elevar o padrão de vida dos brasileiros. Trata-se, de um lado, de elevar a capacidade das empresas brasileiras enfrentarem a concorrência internacional e aproveitarem as oportunidades geradas no próprio mercado doméstico, cuja dimensão atual e potencial constituem base para o funcionamento de um complexo e moderno

aparelho produtivo; de outro lado, trata-se de ampliar a participação das empresas brasileiras no mercado internacional.

A inovação é hoje um elemento chave para a competitividade das empresas e requer, além da presença de uma complexa e diversificada infraestrutura tecnológica, recursos humanos qualificados e capacidade de geração de conhecimento, um ambiente macroeconômico favorável e indutor. O desenvolvimento tecnológico requer a redução da incerteza associada ao processo de inovação. Nesse sentido, é necessário prover crédito em condições adequadas à natureza da atividade inovadora; subvencionar empreendimentos com elevado conteúdo de desenvolvimento tecnológico, especialmente aqueles com impacto positivo na geração de oportunidades de trabalho, na balança comercial e na qualidade de vida da população; e utilizar as compras do Estado como instrumento de promoção da inovação.

No período recente, a sociedade vem despertando para a importância da inovação, que vem ganhando espaço tanto nas políticas públicas como na agenda do setor privado. É preciso reforçar esta tendência e mobilizar agentes e instituições para colocar em plena operação os novos instrumentos recentemente criados (Lei 10.332/01, aprovada pelo Congresso Nacional em dezembro de 2001) e transformar em realidade projetos em discussão, como a Lei de Inovação.

Também é necessário estimular a capacitação e fixação de recursos humanos qualificados nas empresas, aproximar instituições de pesquisa e empresas e desenvolver novos mecanismos e instrumentos para financiar a inovação, em particular nas pequenas e médias empresas de base tecnológica. Pela crescente importância que assume na promoção da competitividade das empresas, especial consideração deve ser dada à infra-estrutura nacional de Tecnologia Industrial Básica (TIB). A articulação entre o setor público e privado é fundamental para definição e implementação de instrumentos de ação nessa área, em especial na normalização, certificação, metrologia e propriedade industrial.



Também é necessário fomentar o crescimento do mercado de capital de risco no Brasil, consolidar o papel dos Fundos Setoriais e dos novos instrumentos criados no âmbito do Fundo Verde-Amarelo, em particular a Lei 10.332/01, no processo de financiamento de P&D e de empresas de base tecnológica. É preciso ter clara a necessidades de continuar desenvolvendo um ambiente que estimule a inovação e ao mesmo tempo viabilize as condições para sua concretização. Nesse aspecto, é indispensável promover a convergência de interesses e habilidades de agentes que participam ou precisam participar de forma mais efetiva do Sistema Nacional de Inovação – seja a universidade e as empresa, os capitalistas de risco e empreendedores, os vários níveis de governo e o setor privado.

Deve-se intensificar o apoio à incubação de empresas de conteúdo tecnológico e apoiar, na intensidade requerida, a transformação de idéias nascidas nas universidades em invenções, e dessas em inovações. É preciso reforçar a capacitação em gestão da inovação e tratar da institucionalidade das incubadoras, em particular de sua inserção no meio acadêmico, ampliar a base de financiamento – dependente em quase 100% do setor público –, fortalecer a fase de pós-incubação e intensificar ações orientadas à alimentação do processo de criação de novas empresas de base tecnológica.

Em vários países do mundo os parques tecnológicos têm se constituído um *locus* apropriado para o florescimento de empresas de elevado conteúdo tecnológico, e várias cidades brasileiras concentram, hoje, competência científica e tecnológica suficiente para sediar tais tipos de empreendimentos. É preciso, portanto, apoiar ações visando estabelecer e consolidar parques tecnológicos em áreas selecionadas, por meios diversos: prover fundos para financiar estudos de viabilidade, atrair capital privado necessário para a instalação da infra-estrutura, estabelecer parcerias entre os setores públicos e privado para viabilizar o empreendimento, fortalecer o empreendedorismo tecnológico e capacitar as universidades para atuar nesse segmento.

Será necessário apoiar o esforço, com todos os instrumentos disponíveis para uso do sistema de CT&I, de elevação das exportações de bens de maior conteúdo

tecnológico e de substituição competitiva de importações. Também é preciso formular um conjunto de políticas específicas de CT&I para setores estratégicos para o País, em particular em atividades com potencial para criar oportunidades de trabalho, distribuir renda e gerar superávits significativos no balanço de pagamento.

Além de fomentar e induzir a ampliação das atividades de pesquisa nas empresas, é também importante formular uma política ativa de atração de atividades de P&D das subsidiárias já instaladas no Brasil, ou mesmo de empresas ainda por se instalar no País. Os campos da biotecnologia e dos fármacos são terrenos promissores. Esses mecanismos devem incorporar estímulos e condicionalidades negociados com as empresas, como fazem muitos países.

Ao lado dessas iniciativas, é fundamental antecipar tendências e mobilizar esforços para superar as restrições de curto prazo. É fundamental avaliar as experiências internacionais de cooperação em CT&I, dialogar permanentemente com as indústrias e antecipar eventos, tendências tecnológicas e movimentos previsíveis das estruturas de mercado.

### III. Ampliar de forma sustentada os investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação

- Estabelecer e estimular mecanismos de parceria no financiamento à CT&I
- Induzir e estimular uma significativa participação do setor empresarial nos dispêndios de P&D
- Assegurar dotação orçamentária compatível com as necessidades de investimento em CT&I
- Aperfeiçoar o marco legal relativo ao financiamento da CT&I
- Usar as políticas setoriais como mecanismo de estimular a maior participação do setor privado no financiamento de P&D
- Estimular a participação dos estados e municípios no esforço de CT&I

As atividades de CT&I demandam planejamento estratégico, execução sustentada e estabilidade de financiamento. Eventuais descontinuidades implicam desperdício de recursos investidos durante longos anos na capacitação de pessoal e nas atividades de P&D e, muitas vezes, inviabilizam resultados de projetos ou programas.

Em todos os países, inclusive nos mais avançados, os investimentos públicos em P&D são essenciais às políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação. Nesse contexto, a elevação significativa dos investimentos nacionais em P&D exigirá, além de uma contribuição ainda crescente do setor público, aporte expressivo por parte das empresas. Para assegurar o crescimento sustentado dos investimentos na área, será necessário, portanto, consolidar condições institucionais mais favoráveis à maior participação do setor empresarial e à efetiva contribuição do setor público, por meio dos Fundos Setoriais, das fontes tradicionais e a busca permanente de novas fontes de financiamento.

A elevação da participação do setor privado no financiamento das atividades de P&D exige, de um lado, a construção de um ambiente favorável à inovação – um dos objetivos centrais da política de CT&I para os próximos 10 anos –, e de outro, incentivos macroeconômicos adequados e o alinhamento das políticas setoriais ao objetivo de transformar a inovação em mola básica do processo de desenvolvimento econômico e social do País. A própria experiência brasileira confirma que o setor produtivo responde com agilidade aos desafios e oportunidades geradas pelas políticas públicas.

Adicionalmente, a ampliação do financiamento público e privado às atividades de CT&I exige continuado apoio político que se traduza na realidade do orçamento federal e de sua execução durante os próximos anos, e a adoção de mecanismos de avaliação que demonstrem à sociedade a relevância dos investimentos realizados e os resultados por eles gerados.

Os novos mecanismos de financiamento devem ser consistentes com a necessidade e objetivo de transformar a inovação em fator estratégico do desenvolvimento nacional. Neste sentido, será preciso aperfeiçoar os precei-

tos da Lei 10.332/01 e da proposta de Lei de Inovação, em particular os que se referem à possibilidade de investir em pesquisas realizadas por empresas privadas, assim como assegurar a expansão e fortalecimento da infra-estrutura de pesquisa e serviços tecnológicos que conformam o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

#### IV. Expandir e modernizar o sistema de formação de pessoal para Ciência, Tecnologia e Inovação

- Identificar critérios para priorizar a expansão de programas de apoio à formação de mestres e doutores e de estímulo aos pesquisadores.
- Contribuir para a expansão qualificada e diversificada das oportunidades de oferta de ensino superior, orientada a partir de um planejamento indicativo de prioridades
- Colaborar com a implantação de novas diretrizes curriculares, indicando revisões periódicas com vistas a formar cientistas, engenheiros e demais profissionais com perfis adequados às novas exigências do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
- Fortalecer os mecanismos e instrumentos de identificação e atração de jovens talentos para pesquisa e inovação
- Apoiar iniciativas de treinamento e formação de recursos humanos com habilidades para atividades de adaptação, aperfeiçoamento e difusão de tecnologia
- Estimular iniciativas de ensino técnico e tecnológico compatíveis com as necessidades do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
- Assegurar condições de desenvolvimento da carreira de pesquisador nas universidades, centros de pesquisa e empresas

Responder aos desafios de hoje e do futuro requer a continuidade do esforço de educação em todos os níveis, aumentando tanto a oferta como a qualidade do ensino e a adoção de estratégias de formação de recursos humanos em áreas do conhecimento prioritárias ao País.

As ações de expansão de programas e cursos superiores devem ser complementadas por outras que busquem a melhoria de qualidade. A transformação das atuais estruturas curriculares dos cursos de graduação é uma das ações urgentes para aprimorar o ensino, adequando-os às necessidades decorrentes das transformações em curso na ciência e na tecnologia. Há que reforçar, sobremaneira, novas áreas de formação e, em especial, as resultantes da confluência de conhecimentos anteriormente dispersos por áreas estanques, como é o caso da bioeletrônica, da nanociência e da nanotecnologia.

Expandir a educação superior com qualidade é desafio que deve, ainda, contar com a aplicação das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). O processo em curso de expansão do ensino superior a distância deve ser incrementado com o desenvolvimento de novos programas, com currículos capazes de fomentar uma nova concepção de ensino compartilhado com a prática profissional e ainda capaz de ofertar cursos às regiões menos favorecidas em especial nas áreas consideradas sensíveis ao seu desenvolvimento.

Pela inestimável contribuição à formação de pesquisadores, a pós-graduação deverá ser ampliada, com especial foco no preenchimento das lacunas existentes e na necessidade de criar competências em áreas do conhecimento ainda não estabelecidas. Deve-se dar especial atenção à capacitação para a pesquisa básica, cujos desdobramentos contribuem não só para a solução de problemas concretos como também para a formação de um corpo sólido de pesquisadores capazes de enfrentar situações emergenciais ou imprevistas.

A busca de novos talentos para pesquisa e inovação deve ser permanente e atenta. Explorar oportunidades para capacitação e desenvolvimento de habilidades para atividades de adaptação, aperfeiçoamento e difusão de tecnologia no âmbito do ensino técnico e tecnológico poderá garantir condições diferenciadas de geração de inovação, em especial as incrementais. Nesse sentido, deve-se também dar especial atenção à formação e treinamento de recursos humanos qualificados para o segmento de pequenas e médias empresas, cuja capacitação tecnológica é essencial para assegurar sua competitividade e sustentabilidade.

O estímulo permanente ao desenvolvimento do trabalho dos pesquisadores e o apoio direto à pesquisa constituem prioridade. Tais iniciativas são importante instrumento de valorização da carreira de pesquisador nas universidades, centros de pesquisa ou nas empresas. Neste aspecto em particular, a proposta da Lei de Inovação, ao permitir maior flexibilidade e mobilidade de cientistas e engenheiros entre universidades e empresas, certamente, contribuirá para o aumento do fluxo de experiências e competências geradas nesses segmentos. Além dos benefícios diretos que poderá gerar para empresas e universidades, tal mobilidade certamente contribuirá para a própria formação dos pesquisadores.

## V. Ampliar, diversificar e consolidar a capacidade de pesquisa básica no País

- Ampliar, diversificar e consolidar a capacidade de pesquisa básica no País
- Estimular a constituição de grupos e redes temáticas e interdisciplinares de pesquisa
- Criar e consolidar centros de excelência de padrão mundial nas áreas de fronteira do conhecimento e das novas tecnologias capacitadoras
- Intensificar a formação de pesquisadores
- Reestruturar as ações de fomento à pesquisa, adequando-as às novas exigências do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
- Explorar as oportunidades de pesquisa no âmbito das cadeias do conhecimento, associadas aos setores intensivos em tecnologia

É essencial desenvolver capacidade de gerar, acompanhar, absorver e utilizar o conhecimento científico universal e, ao mesmo tempo, criar as bases para o avanço desse conhecimento em áreas de interesse para o País. Cresce hoje a importância das inovações de base científica no conjunto das inovações, diminuem as distâncias entre as fronteiras dos conhecimentos científico e tecnológico e aumenta a intensidade de sua sinergia. Um indicador desse fenômeno é o maior número de citações oriundas da literatura científica

ca em documentos de patentes notadamente em áreas intensivas em conhecimento, como a biotecnologia.

A atual posição relativa do Brasil no campo científico mundial constitui valiosa conquista. Elevar ou mesmo manter tal nível exigirá fortes compromissos no sentido de construir oportunidades de crescimento e valorização da atividade de pesquisa. Iniciativas recentes do Ministério da Ciência e Tecnologia, como o Pronex e o Programa Institutos do Milênio, constituem projetos cooperativos de redes temáticas de pesquisa e desenvolvimento e introduzem novo modelo de organização da atividade de pesquisa sintonizado com as exigências de interação das áreas de fronteiras do conhecimento. Tal modelo também contribui para a integração e qualificação de grupos ou instituições de pesquisa emergentes, que freqüentemente não participam dos eixos regionais de concentração da base científica e tecnológica brasileira.

No quadro das trajetórias contemporâneas da ciência e da tecnologia – associado ao longo prazo normalmente requerido para desenvolver capacitação científica – torna-se necessário construir bases mínimas de conhecimento em áreas muito diversificadas, algumas das quais se encontram ainda em estado embrionário, para que sobre elas possam ser apoiados futuros desenvolvimentos. Na definição das estratégias e ações com o objetivo de fortalecer a pesquisa básica, será necessário levar em conta a crescente complexidade das cadeias de conhecimento associadas a setores intensivos em tecnologia. É também necessário modernizar e reestruturar as ações de fomento à pesquisa, adequando-as às novas exigências do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

A busca da excelência, da elevação da produtividade da pesquisa, a concentração de esforços em áreas de particular interesse para o País e o fortalecimento da capacidade de pesquisa em nível regional norteiam as políticas de CT&I. Nessa direção, devem ser criados ou fortalecidos centros de excelência de padrão mundial, e seus vínculos de cooperação com instituições científicas nacionais e internacionais, públicas ou privadas; deve ser intensificada a formação de pesquisadores altamente qualificados, a atuação de jo-

vens talentos para a pesquisa e estimulada a adoção de projetos interdisciplinares, e o estabelecimento de redes de pesquisa e desenvolvimento.

## VI. Modernizar e consolidar instituições e procedimentos de gestão da política de CT&I e os mecanismos de articulação com as demais políticas públicas

- Consolidar um quadro institucional que contemple e integre os papéis das diversas entidades do sistema na gestão da política de CT&I
- Aprimorar os instrumentos de gestão compartilhada no âmbito de sistema de CT&I
- Fortalecer as capacitações básicas associadas ao planejamento e à gestão do sistema CT&I, tais como prospecção, avaliação e informação, incorporando sempre que possível uma visão de longo prazo.
- Diversificar e hierarquizar o conjunto das instituições públicas de pesquisa, estabelecendo missões e mandatos diferenciados
- Explorar as oportunidades, no âmbito dos Fundos Setoriais, para criação e fortalecimento de centros de pesquisa públicos e privados
- Promover atividades de monitoramento de políticas públicas e de iniciativas relevantes nos campos econômico e social com repercussão no sistema de CT&I
- Estimular a parceria entre os diversos níveis de governo na construção de arranjos institucionais flexíveis para pesquisa e inovação
- Coordenar os mecanismos de fomento na implantação e manutenção de infraestrutura de pesquisa e serviços tecnológicos com atenção a sua complexidade e necessidades de longo prazo
- Implantar novos mecanismos de gestão da infra-estrutura de pesquisa que estimulem o seu uso compartilhado
- Aprimorar e incentivar os mecanismos de participação da sociedade na formulação das políticas de CT&I
- Desenvolver e implementar mecanismos de comunicação de resultados das ações e atividades de CT&I para os diversos segmentos da sociedade



A ampliação do papel da Ciência, Tecnologia e Inovação no conjunto das políticas públicas implica grande desafio institucional para o tradicional sistema de C&T. A construção desse novo modelo deverá ter como objetivo central o reforço de sua natureza sistêmica, participativa e integradora de atores econômicos, sociais, políticos, regionais e acadêmicos.

Nessa direção, será necessário, entre outras medidas, rever o papel do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT) com vistas a fortalecer a coordenação do Sistema, e consolidar os novos mecanismos de gestão compartilhada de estratégia e recursos financeiros, sistematizada a partir da introdução dos Fundos Setoriais; robustecer o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), idealizado como espaço de identificação de gargalos e lacunas, prospecção e avaliação, bem como de articulação de grandes oportunidades para o desenvolvimento da CT&I do Brasil; implantar a nova regulamentação do FNDCT, recentemente aprovada pelo Congresso Nacional.

É preciso aumentar a capacitação do sistema nacional de CT&I para gerir políticas e instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação; formar recursos humanos e capacitar as instituições em política e gestão; assegurar que conhecimentos gerados e competências científicas e técnicas existentes no sistema possam servir para a constituição de bases sólidas para a tomada de decisões no conjunto das instituições públicas e privadas; reforçar a eficácia e a eficiência de estratégias empresariais e das políticas de CT&I; fortalecer a capacidade de planejamento estratégico do Sistema e das instituições responsáveis pela formulação e gestão da política na área; incrementar competências estratégicas em segmentos de maior fragilidade; desenvolver a habilidade de identificar e antecipar oportunidades e tendências, assim como a de construir visões de longo prazo que possam informar as ações dos diversos agentes e da política de desenvolvimento; fortalecer competências em prospecção científica e tecnológica; introduzir sistemas de acompanhamento e avaliação de políticas, instituições, programa; e, aperfeiçoar e consolidar o sistema de indicadores. São todas ações necessárias para modernizar as instituições e procedimentos de gestão em CT&I.

É preciso considerar que Ciência, Tecnologia e Inovação perpassam todas as atividades humanas e incidem fortemente sobre um amplo espectro de políticas públicas setoriais e sociais. Os novos modelos de gestão da política de CT&I devem levar em conta as oportunidades de ações conjuntas com outras áreas e definir mecanismos de coordenação tanto com as políticas macroeconômicas como com as demais políticas setoriais.

Neste sentido, é fundamental consolidar a cultura de parcerias entre instituições dos poderes executivos federal, estaduais e locais, com instituições do terceiro setor envolvidas em atividades de CT&I e, em particular, com a comunidade científica representadas pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e a Academia Brasileira de Ciências (ABC) e as sociedades científicas e profissionais em geral; estimular a participação de múltiplos atores institucionais; desenvolver novos mecanismos de gestão participativa, como os Fóruns dos Secretários Estaduais de Ciência e Tecnologia e das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa; criar novas formas de gestão dos recursos com a participação de atores sociais e políticos relevantes; integrar a política de CT&I com as diversas políticas econômicas setoriais – agrícola, industrial, de comércio exterior etc. – e com as políticas macroeconômicas, de modo a permitir a criação de um ambiente favorável à inovação; aproximar a política de CT&I dos objetivos das políticas públicas dirigidas à melhoria das condições de vida da população; e, aumentar a interação com a sociedade em seus diversos setores e com a opinião pública.

É necessário introduzir arranjos institucionais mais flexíveis, intensificar a mobilidade de pesquisadores entre instituições e promover a maior integração entre os produtores e usuários do conhecimento.

Dar continuidade às reformas em curso dos institutos públicos de pesquisa é componente relevante da estratégia de promoção da inovação nos próximos anos. O objetivo das reformas é adequar as estruturas institucionais às transformações organizacionais que vêm se dando em todo o mundo, ditadas não apenas pelas reformas do Estado, mas também pelas próprias mudanças no processo de geração de conhecimento. Trata-se da adoção de mode-

los institucionais diversos, associados a missões e mandatos diferenciados em substituição ao padrão uniforme que prevaleceu no passado recente. Dentro do leque de opções institucionais recomendadas, destacam-se os Institutos Nacionais, que poderão dedicar-se ao tratamento de questões de interesse nacional; os Laboratórios Nacionais, organizados como estruturas abertas para uso compartilhado da infra-estrutura de pesquisa; e também, as organizações virtuais formadas por duas ou mais instituições orientadas para realização de trabalhos ou programas de interesse nacional, a exemplo das Redes Temáticas de Pesquisa.

Deve-se dar continuidade e reforçar iniciativa de implantação de redes nacionais e regionais semelhantes a do Projeto Genoma Brasileiro, que congreguem os esforços, capacidade e infra-estrutura de laboratórios, universidades, grupos de pesquisa dispersos em todo o País, em torno de desafios científicos e tecnológicos de grande porte, como o conhecimento e exploração dos recursos do mar, soluções na área de saúde e segurança alimentar, aproveitamento sustentável da Amazônia e Semi-Árido, entre outros.

Também é necessário ampliar as redes de articulação e cooperação, que envolvem instituições públicas e privadas, para construir focos comuns de integração, complementaridades e competências, bem como multiplicar os impactos de eventuais resultados e ampliar os benefícios de sua apropriação.

Deve-se dar particular atenção à implantação e manutenção de grandes infra-estruturas que, por sua natureza e função estratégica, exigem investimentos de longo prazo e complexas definições logísticas e gerenciais. Para que os órgãos de política e fomento de CT&I possam articular melhor suas ações, é preciso acelerar a organização de um sistema de informações que agregue os dados, hoje dispersos, relativos às necessidades de expansão, modernização e otimização da infra-estrutura de pesquisa e de serviços tecnológicos do País.

É necessário mobilizar a população e sua participação consciente em torno ao tema da importância da educação e da CT&I para a sociedade do conhecimento; abrir canais concretos de participação da sociedade no pro-

cesso de debate e discussão da política; reforçar as ações de educação e divulgação em Ciência, Tecnologia e Inovação, assim como as de conscientização da importância dessas como fatores da promoção do desenvolvimento e da qualidade de vida. É preciso desenvolver e implementar mecanismos eficientes de comunicação dos resultados, ações e atividades de CT&I para os diversos segmentos da sociedade.

O MCT tem buscado implantar um processo de planejamento em CT&I, com a participação de diversos setores e níveis de governo na construção e implementação das políticas, por meio de foros especializados, consultas públicas, entrevistas diretas, conferências, prospecção e comunicação via internet. O envolvimento de tais segmentos foi fator essencial para o êxito do debate que antecedeu a Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, e a negociação e apoio político indispensáveis para viabilizar a aprovação dos Fundos Setoriais e a criação do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. A participação da sociedade tem marcado a condução dos Fundos Setoriais e a construção do CGEE. É necessário aprofundar e consolidar esse processo de gestão participativa nas decisões estratégicas e na condução das políticas.

## VII. Educar para a sociedade do conhecimento

- Induzir um ambiente favorável a um aprendizado permanente
- Difundir a cultura científica e tecnológica na sociedade
- Ampliar condições de acesso e uso de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) para os distintos segmentos da sociedade
- Estimular a utilização da TIC na universalização do acesso à educação científica e tecnológica
- Incentivar o envolvimento dos meios de comunicação na cobertura dos assuntos de CT&I
- Contribuir para modernizar e aperfeiçoar o ensino de ciências
- Promover e apoiar a implantação de museus e exposições de C&T

A ampliação dos benefícios, para toda a sociedade, dos conhecimentos científicos e tecnológicos depende da cultura, da qualidade da educação em CT&I e de sua universalização. O conceito de cidadania no Século XXI também diz respeito à capacidade do homem comum ter entendimento das implicações sobre sua vida cotidiana do vertiginoso progresso tecnológico em curso. Uma população melhor educada nessa área cria bases para a aceleração do processo de absorção e difusão de tecnologias mais eficientes, assim como para a geração de inovações.

A capacidade de aprender e de desenvolver novas habilidades é fundamental no novo cenário de difusão e uso intenso das tecnologias de informação e comunicação. Nesse ambiente de mudança acelerada, a adoção de novos conceitos para educação como atividade permanente na vida das pessoas é uma exigência a ser considerada.

A discussão sistemática, ampla e participativa é requisito para responder ao desafio da construção de uma sociedade em que o conhecimento é o propulsor de conquistas culturais, sociais e econômicas. A capacitação em CT&I constitui uma das bases da riqueza das nações e é função direta do grau de envolvimento dos mais diversos segmentos da economia e da sociedade em tal esforço. A percepção muitas vezes equivocada no Brasil de que as questões científicas e tecnológicas só interessam a círculo restrito impede que a Ciência, Tecnologia e Inovação venham a desempenhar plenamente o seu papel para o desenvolvimento do País e a elevação da qualidade de vida da população.

Uma sociedade consciente do significado da Ciência, Tecnologia e Inovação é capaz de compreender, apoiar os esforços requeridos para capacitação nessa área – de resultados geralmente incertos e de longo prazo – e tem melhores condições de decidir sobre alternativas e limites éticos para a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação. Além disso, tem possibilidades acrescidas de usufruir os resultados proporcionados pela CT&I e, desta forma, explicitar adequadamente as demandas sociais nesta área.

Na sociedade do conhecimento, é particularmente relevante acompanhar a revolução provocada pelas chamadas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Entre os desafios dessa área, salienta-se o de direcionar os benefícios presentes e potenciais das TIC a todos os brasileiros, para evitar o aprofundamento das desigualdades sociais e do hiato digital. É imprescindível avançar na universalização do acesso, na alfabetização digital, no desenvolvimento e implantação da infra-estrutura e dos sistemas de comunicações de mais altas velocidades, no comércio e serviços eletrônicos, no governo eletrônico e na indústria de equipamentos eletrônicos e de software.

Para ampliar e democratizar as condições de acesso e uso dessas tecnologias, é indispensável integrar, coordenar e fomentar ações para sua efetiva e eficaz utilização. Isso exige o compartilhamento de responsabilidades por muitos segmentos da administração pública, da iniciativa privada e da sociedade civil, o que transcende, mas não dispensa, os esforços específicos de desenvolvimento científico e tecnológico na área.

Para se atingirem avanços efetivos e permanentes e educar a população para a sociedade do conhecimento, torna-se necessário um conjunto amplo de ações consistentes, complementares e contínuas, voltadas para a estrutura formal de ensino e para a comunidade em geral. Ao lado da modernização e do aperfeiçoamento do ensino de ciências nas escolas, tornam-se prioritários a elevação da qualidade e do interesse da cobertura dos meios de comunicação aos assuntos de Ciência, Tecnologia e Inovação; o desenvolvimento de redes de educação a distância e a ampliação e o aperfeiçoamento de bibliotecas virtuais; o treinamento de professores e produção de conteúdos para internet relacionados à divulgação científica; o fortalecimento e a ampliação de museus e exposições de Ciência e Tecnologia. São elementos eficazes para a divulgação científica e para despertar o interesse da sociedade, a intensificação da promoção de feiras de ciência, fóruns, prêmios, olimpíadas de ciência de âmbito nacional e concursos abertos para a população.

## VIII. Intensificar e explorar novas oportunidades da cooperação internacional em CT&I

- Intensificar os esforços de reforma da cooperação internacional
- Melhorar a qualidade da cooperação, fortalecer sua dimensão institucional e ampliar a participação brasileira em redes internacionais de pesquisa
- Diversificar o leque de parceiros internacionais do Brasil e promover a cooperação com países em desenvolvimento
- Incentivar a participação das empresas brasileiras em alianças tecnológicas internacionais
- Atrair empresas estrangeiras para realizar pesquisa no País

Na arquitetura mundial de CT&I, o segmento da cooperação internacional apresenta importantes deficiências, como o volume relativamente reduzido de interação entre os países avançados e os demais, a confusão entre atividades de caráter assistencial e as voltadas propriamente para a CT&I, a maior dificuldade relativa de acesso à cooperação de verdadeiro caráter tecnológico e inovador e, finalmente, a multiplicação e expansão descontrolada dos hiatos científicos e tecnológicos. Existem, porém, valiosas oportunidades ainda não aproveitadas, parcial ou integralmente. O Brasil deve buscar a otimização da cooperação internacional, ajustando-a aos atuais desafios nacionais e mundiais. O reforço da cooperação, recebida ou prestada pelo País, tem os objetivos de melhorar o acesso da comunidade científica brasileira ao conhecimento, baixar os custos de P&D e aumentar a competitividade externa das empresas.

As facilidades crescentes das comunicações internacionais, o aumento acelerado da colaboração internacional entre pesquisadores e instituições de pesquisa, o crescimento de alianças tecnológicas entre empresas e entre essas e instituições de pesquisas de mais de um país, assim como a posição de relevo que o Brasil vem assumindo em algumas áreas do conhecimento técnico e científico, são fatores indicativos de amplas oportunidades para a cooperação internacional em Ciência, Tecnologia e Inovação.

A avaliação da experiência brasileira de cooperação, que se circunscreve mais ao conhecimento científico, indica que essa foi relativamente bem sucedida, especialmente em termos da colaboração direta entre pesquisadores individuais. É preciso, portanto, desenvolver modelos aperfeiçoados de cooperação institucional que reflitam diretamente os interesses e prioridades da política de desenvolvimento socioeconômico do País.

É evidente e necessária a relação entre a modernização do perfil da cooperação internacional e a participação crescente do setor privado na P&D brasileira. Portanto, a cooperação deve refletir as políticas de inovação e de maior participação das empresas nos esforços nacionais de P&D. Nessas condições, as instituições de pesquisa tecnológica e as empresas poderão buscar, com a assistência do Governo Federal, novos mecanismos e formas de interação no plano internacional. Um campo particularmente inovador e que deverá ganhar prioridade é o da atração de empresas estrangeiras para fazer P&D no País, e do incentivo à participação das empresas brasileiras em alianças tecnológicas internacionais.

Os esforços nacionais deverão evoluir com a ampliação e modernização de premissas, práticas, metodologias de trabalho e objetivos operacionais, no âmbito da cooperação, o que inclui a criação de instrumentos, aperfeiçoamentos institucionais e reprogramação de atividades. Será necessário articular e orientar, de forma deliberada, esses esforços, preservado o indispensável potencial de criatividade acadêmica e ressaltada a relativamente bem-sucedida experiência brasileira de colaboração direta entre pesquisadores individuais.

Os novos modelos permitirão ao País identificar e realizar as potencialidades do sistema internacional, imprimir-lhe dinamismo, mobilizar recursos adicionais e acrescentar conteúdos inéditos à cooperação. Integram o arsenal de medidas inovadoras, *inter alia*, a generalização das redes de pesquisa, a atualização da política de mobilidade de pesquisadores, a revisão da política de bolsas no exterior e a criação de uma política específica de recrutamento de cérebros, assim com um esforço de atração de investimentos em P&D no Brasil por parte de empresas estrangeiras de alta tecnologia.



Serão necessárias, sobretudo, a celebração e a permanente atualização de acordos internacionais e programas, a começar pelos países avançados, como os Estados Unidos e os países europeus, tanto no quadro da União Européia, Agência Espacial Européia e Euratom, quanto individualmente, mas também países como a Rússia e a Ucrânia com forte ampliação, assim, das oportunidades existentes. É necessário desenhar programas diferenciados para cada um desses países e, especialmente, com relação aos EUA, cujas metodologias de trabalho são diferentes dos demais, e cuja participação no avanço da C&T mundial é, nesta fase, preponderante.

É necessário que o País também realize esforços mais amplos de cooperação com países em patamares de C&T semelhantes ou inferiores aos nossos, em especial em regiões de especial preocupação brasileira. Deve-se buscar a consolidação de um novo tipo de cooperação Sul-Sul, centrado no conhecimento avançado e nas altas tecnologias, com o envolvimento, além do Brasil, da China e Índia, além de outros países latino-americanos, em campos como as atividades espaciais, as tecnologias da informação e comunicação, a biotecnologia e os novos materiais. Deverão, ainda, ser elaboradas formas específicas de cooperação com bom número de países em desenvolvimento, em particular da nossa região e da África, com ênfase nos da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP). Para tanto, devem ser expandidos os programas brasileiros de cooperação, a partir das experiências do Fundo Coreano e do ProSul, de modo a prover condições de financiamento estável dessas atividades.

Tendo em vista os requisitos mais altos de desempenho que as realidades internacionais e brasileiras passaram a exigir, torna-se imprescindível a implantação de mecanismos avançados de informação, prospecção, coordenação, acompanhamento e avaliação da cooperação internacional, no âmbito do MCT e em particular do CGEE, englobando suas agências e institutos.

No plano da cooperação multilateral, deve-se redobrar a atenção aos organismos internacionais da família das Nações Unidas (ONU, Unido; Unesco; AIEA; FAO; OMS; ITU, OMM, PNUD, OMC, Ompi) e regional nos quadros da OEA, Cúpula Ibero-Americana, Cytel, CPLP, Abacc e Mercosul.

Ênfase particular deverá continuar a ser dada às questões globais, como mudanças climáticas, problemas de desertificação e do semi-árido, exclusão digital, biodiversidade, propriedade intelectual e outras. Atenção permanente deverá ser prestada à captação de recursos externos junto ao Banco Mundial, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e fontes bilaterais.

Igualmente, devem ser intensificados os esforços de cooperação no plano da política científica e internacional, com a estruturação do apoio à presença brasileira nos principais fóruns científicos: ICSU; Painel Inter-Academias, conferências mundiais de Ciência e Tecnologia e da interação da Academia Brasileira de Ciências (ABC) com as demais Academias, inclusive a Academia do Terceiro Mundo.

O avanço da política brasileira de cooperação internacional em CT&I seria muito facilitado por uma institucionalidade adequada, com a criação de um mecanismo de coordenação no seio do Executivo; um enlace específico entre o Ministério de Ciência e Tecnologia e o Ministério das Relações Exteriores; um Fórum Nacional de cooperação internacional, que congregaria todos os atores interessados e se reuniria anualmente, com desdobramentos regionais, estaduais e setoriais; dois comitês consultivos de cooperação internacional, de composição acadêmica e empresarial; e um portal ou redes de informação e gestão.

É necessário desenvolver um novo modelo de cooperação internacional para que o País possa aproveitar-se, de maneira eficaz, das novas oportunidades existentes. Merecerão lugar importante nesse novo modelo de cooperação as iniciativas de constituição de redes internacionais de pesquisa em áreas prioritárias, envolvendo novos parceiros, como as empresas brasileiras.

## IX. Ampliar a dimensão estratégica das atividades de CT&I

- Desenvolver competências em áreas estratégicas, assegurando pleno domínio científico e tecnológico para reduzir riscos e vulnerabilidades e possibilitar o aproveitamento das oportunidades que elas oferecem para o País
- Formular programas mobilizadores em áreas estratégicas que contemplem as diversidades regionais e promovam a agregação de competências individuais e institucionais para a resolução de problemas sociais
- Articular e agregar competências científicas e tecnológicas em torno de projetos mobilizadores de interesse social e das políticas públicas
- Promover a aproximação entre os pesquisadores das áreas das Ciências Sociais e os formuladores de políticas públicas
- Ampliar e coordenar as ações de desenvolvimento científico e tecnológico orientadas para a gestão do patrimônio natural e cultural brasileiro
- Orientar ações em ciência e tecnologia para o uso sustentado do patrimônio natural que levem em conta as responsabilidades do País neste campo
- Fortalecer ações de pesquisa que valorizem a biodiversidade e contribuam perante a sociedade brasileira e a comunidade internacional para o desenvolvimento sustentável dos ecossistemas brasileiros, inclusive a exploração dos recursos do mar
- Promover a utilização das tecnologias de informação e comunicação como fator estratégico para o desenvolvimento econômico-social sustentável e para maior eficiência das políticas públicas

Em cada momento da história, as oportunidades de avanço no conhecimento ou de desenvolvimento de tecnologias e inovações distribuem-se desigualmente entre áreas do conhecimento científico ou tecnológico. É necessário identificar as áreas prioritárias em que é fundamental atingir o domínio científico e tecnológico, seja porque dizem respeito a características naturais e sociais próprias do País, seja por constituírem condição para que o Brasil participe de forma efetiva dos avanços da Ciência e Tecnologia. No primeiro conjunto, estão campos específicos como os relacionados à saúde,

agricultura e gestão de recursos naturais; no segundo, destacam-se, entre outros, a tecnologia de informação e comunicação, a nanotecnologia e a biotecnologia.

A sociedade brasileira ainda necessita ultrapassar grandes obstáculos para que todos seus cidadãos tenham qualidade de vida adequada. Ciência, Tecnologia e Inovação têm muito a contribuir nesta direção, especialmente em áreas como saúde, educação, saneamento, controle ambiental e segurança pública e desenvolvimento urbano. Dispor de conhecimentos e saber aplicá-los de forma apropriada é passo fundamental para a superação dos problemas sociais do País.

O sistema de Ciência e Tecnologia desempenha, há décadas, um inestimável papel em muitas dessas áreas, como é o caso da produção e o desenvolvimento de vacinas e programas de imunização; tem sido ator importante também no campo do controle ambiental – qualidade do ar e da água, tratamento de resíduos sólidos, drenagem urbana e controle de vetores, por exemplo – e da ampliação do acesso às tecnologias da informação, com reflexos diretos na área educacional.

Devem-se intensificar as iniciativas já em andamento. Isto requer o reforço da capacidade científica e tecnológica em áreas estratégicas de interesse do País, a arregimentação de competências e sua organização em torno de projetos comuns, e maior integração com as instituições responsáveis pelo desenho e implementação das políticas públicas.

Neste campo, a disseminação das tecnologias de informação e comunicação pode ampliar significativamente a eficácia das políticas públicas. É necessário reforçar o monitoramento e o controle de diferentes fenômenos naturais e de impactos sociais; a prestação de serviços a distância; a disseminação de informações; a formação de bancos de dados, inclusive georeferenciados; e o desenvolvimento de trabalhos integrados em redes.

Cabe reforçar, com novos programas específicos, o importante papel que as ciências sociais tem desempenhado na compreensão e na busca de soluções dos problemas brasileiros. Para tanto, é necessário agregar, em torno

de projetos mobilizadores, a respeitável competência acumulada pelos pesquisadores brasileiros neste campo. Também é necessário criar, de forma sistemática, canais de aproximação entre pesquisadores e formuladores de políticas públicas.

O patrimônio natural brasileiro é fator estratégico para o desenvolvimento do País e deve ser preservado. Ciência, Tecnologia e Inovação são fundamentais para a adequada gestão deste patrimônio. É de importância estratégica desvendar o potencial de utilização da biodiversidade brasileira – a maior do planeta – para a solução de problemas práticos da sociedade. São igualmente relevantes os desafios associados ao manejo dos recursos hídricos e à exploração das fontes de energia e dos recursos minerais encontrados em território nacional.

Neste sentido, será necessário promover o desenvolvimento de competências para gestão do patrimônio natural; aprimorar a legislação nacional pertinente; incentivar a formação de recursos humanos; promover a modernização institucional; ampliar as ações de desenvolvimento científico e tecnológico; harmonizar as políticas ambientais com aquelas voltadas para o desenvolvimento setorial; conhecer a realidade dos principais biomas e ecossistemas do País; e, desenvolver metodologias e instrumentos para orientar as opções de uso sustentável do patrimônio natural, responsabilidade que o Brasil detém perante si mesmo e para com a comunidade internacional.

É preciso, também, dar continuidade aos esforços recentes de atualização do quadro institucional, o que inclui regulamentação sobre o acesso ao patrimônio genético, consolidação das Unidades de Conservação, implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dos novos mecanismos de gestão de recursos naturais.

É necessário consolidar programas existentes e criar novos, bem como ações estratégicas voltadas para o fortalecimento da rede nacional de coleções de cultura e de bancos de germoplasma; criar o sistema integrado de informação; facilitar a gestão informatizada do patrimônio natural; fortalecer

a incipiente base educacional em regiões carentes; promover a repatriação de informações sobre material genético coletado no Brasil; internalizar resultados de pesquisa feitas no exterior e, sobretudo, criar competência autóctone em temas do maior interesse nacional, com foco no avanço do conhecimento e a formação do pesquisador.

Torna-se imperativo acelerar e ampliar o processo de mudanças diante dos desafios ainda existentes. Neste particular, fortalecer ações de pesquisa para o desenvolvimento sustentável da Amazônia assume importância estratégica, em função, *inter alia*, das oportunidades ali verificadas para o setor mineral, para o aproveitamento dos recursos hídricos, para o manejo sustentável da floresta nativa e para a utilização sustentável dos componentes da biodiversidade.

Em síntese, o sistema nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação deve ampliar, de forma substantiva, sua contribuição para a superação dos históricos problemas sociais que ainda atingem parcela expressiva dos brasileiros. Seja por meio de pesquisas em áreas específicas do conhecimento, seja pela disposição de recursos humanos com alta qualificação e de infra-estrutura de pesquisa, seja ainda pelo desenho de soluções tecnológicas inovadoras.

Há enorme campo de ação que, para ser adequadamente aproveitado, requer a coordenação e a articulação das várias competências – pessoais e institucionais – que atuam na área em torno de projetos e objetivos comuns.

A formulação e o desenvolvimento de projetos de pesquisa de caráter estratégico passarão a ser, cada vez mais, atividades essenciais para uma nação independente em um mundo que tem sua agenda de prioridades pautada pelos interesses das nações mais desenvolvidas, em especial para um País que deve fixar-se no objetivo de alcançar o grupo de nações avançadas em CT&I.

As estratégias a serem adotadas para fortalecer a capacidade de P&D em áreas estratégicas devem levar em conta a escalada de custos associada ao progresso experimental em muitas dessas áreas, e a necessidade de se utilizar abordagens multi e interdisciplinares para o tratamento dos problemas com-

plexos que se colocam para o País. Identificar prioridades, mobilizar recursos e parceiros, planejar e coordenar ações necessárias ao desenvolvimento de programas científicos e tecnológicos em áreas estratégicas é um desafio que o governo e a sociedade devem enfrentar nos próximos anos para assegurar bases de uma nova etapa de desenvolvimento para o Brasil no século que se inicia.





