



**CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**  
**A DIMENSÃO DO SISTEMA NO BRASIL**

# CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

## A DIMENSÃO DO SISTEMA NO BRASIL



Inicia-se um novo século. Este será, ainda mais do que o anterior, o século da Ciência, da Tecnologia e da Inovação. O Brasil precisa levar adiante a discussão sistemática, ampla e participativa dos desafios de construção de uma sociedade onde o conhecimento seja o propulsor de conquistas culturais, sociais e econômicas. Sem isto, estaria abrindo mão de instrumentos essenciais para planejar o futuro, determinar prioridades, avaliar e corrigir o rumo do nosso desenvolvimento científico e tecnológico.

A questão fundamental a ser formulada, e que orienta a construção deste Livro Verde, é a de como inserir Ciência, Tecnologia e Inovação na agenda política do País e, dessa forma, transformá-las em verdadeira

alavanca da criação de uma sociedade rica e equitativa. É preciso criar as condições para aproveitar o imenso potencial de promoção social, econômica e cultural que o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia oferece, hoje e ainda mais no futuro. O desafio é construir, de forma coordenada e participativa, as bases efetivas de uma sociedade sintonizada com a produção e o avanço do conhecimento.

O esforço não é simples, nem se esgota nos diagnósticos, problemas e diretrizes discutidos neste livro, cujo objetivo é bem mais modesto: buscar elementos de convergência que possam orientar a construção e operacionalização de uma nova agenda brasileira para Ciência, Tecnologia e Inovação. Trata-se, portanto, de lançar um amplo debate, o qual, em última instância, definirá os compromissos a serem levados adiante.

Sociedade do conhecimento, sistemas de inovação, função social do conhecimento, estes, entre outros temas, são assuntos recorrentes neste Livro. Seja qual for o enfoque que se privilegie, há forte convergência em âmbito internacional sobre o papel-chave que hoje cumprem Ciência, Tecnologia e Inovação na construção das sociedades modernas.

Os países desenvolvidos e um grupo cada vez maior de países em desenvolvimento têm colocado a produção de conhecimento e a inovação tecnológica no centro de sua política para o desenvolvimento. Fazem isto movidos pela visão de que o conhecimento é o elemento central da nova estrutura econômica que está surgindo e de que a inovação é o principal veículo da transformação do conhecimento em valor. Os investimentos feitos em Ciência, Tecnologia e Inovação trazem retorno na forma de uma população mais bem qualificada, de empregos mais bem remun-

*“Os projetos de êxito em C&T exigem capacitação científica estruturalmente sólida e massa crítica de pesquisadores qualificados. Um esforço contínuo e cumulativo de educação com padrões elevados de excelência, durante décadas e décadas. Ciência e Tecnologia são sempre atividades sensíveis à acumulação de conhecimentos e à formação de grande quantidade de pessoas capazes de gerar novos conhecimentos.”*

*Carlos Henrique de Brito Cruz,  
Fapesp*

*“A Universidade enfrentará melhor a concorrência de outros sistemas de transmissão do saber (como a própria Internet) apenas se conseguir integrar Ensino e Pesquisa. O adequado desenvolvimento da Pesquisa exige o atendimento articulado de múltiplos requisitos. Recursos amplos, crescentes e assegurados em perspectivas de dez, quinze ou mais anos. Porém, tais programas também envelhecem... e se impõe que, continuamente, recebam novos pesquisadores, jovens e talentosos.”*

*Glaci Therezinha Zancan,  
UFPR*

nerados, de geração de divisas e de melhor qualidade de vida.

A produção de conhecimento e sua incorporação em inovações tecnológicas são instrumentos cruciais para o desenvolvimento sustentável. Pelo lado do desempenho econômico, isto se deve ao fato de que as inovações são o principal determinante do aumento da produtividade e da geração de novas oportunidades de investimento. É uma característica central da inovação tecnológica nas economias industrializadas é a crescente incorporação de conhecimento científico cada vez mais complexo. No Brasil, a presença de produtos e processos incorporando conhecimento e tecnologia avançada em praticamente todos os setores da economia, em geral, e na pauta de exportações, em especial, ainda é restrita, o que aponta para a necessidade de que Ciência, Tecnologia e Inovação assumam papel central na formulação das políticas econômica e industrial.

Por outro lado, o avanço do conhecimento e a inovação têm enorme potencial para ajudar a sociedade a forjar respostas à altura dos grandes desafios a serem enfrentados na busca da qualidade de vida para a população. No caso brasileiro, a superação de doenças endêmicas, a universalização do ensino médio, a exploração sustentável do maior – e ainda pouco conhecido – patrimônio de biodiversidade do planeta e a exploração das fronteiras do espaço e do mar são exemplos de desafios para os quais CT&I podem dar contribuições imprescindíveis.

Entretanto, um problema comum a muitos países em desenvolvimento é que, se há preocupação crescente com os temas de Ciência, Tecnologia e Inovação, esses ainda não são tratados como aspectos fundamentais das estratégias de desenvolvimento

adotadas. As conseqüências negativas desta postura só serão sentidas no futuro.

No Brasil, a sociedade e o Estado empreenderam esforços consideráveis, nos últimos cinquenta anos, para a construção de um sistema de Ciência e Tecnologia que se destaca entre os países em desenvolvimento. Um robusto sistema universitário e de pós-graduação e um conjunto respeitável de instituições de pesquisa, algumas de prestígio internacional, constituem os elos fortes desse sistema. Muitos dos resultados positivos para a sociedade brasileira, decorrentes do esforço feito até aqui, são comentados ao longo deste trabalho. Graças aos investimentos sistemáticos na pós-graduação e na pesquisa, a produção científica brasileira ampliou significativamente sua presença no cenário internacional. Em determinadas áreas da pesquisa tecnológica – como a agropecuária, a saúde e a exploração de petróleo –, a acumulação de conhecimento tem trazido expressivo retorno social e econômico.

No entanto, o chamado sistema de Ciência e Tecnologia brasileiro apresenta problemas e deficiências que dificultam sua resposta aos novos desafios que se colocam para o ingresso da sociedade brasileira na sociedade do conhecimento e aos benefícios que ela pode trazer para toda a população. Alguns desses problemas, comentados ao longo deste volume, são a pequena participação do esforço privado, em especial das empresas, no investimento realizado em CT&I, da qual resulta a inexpressiva posição brasileira na atividade de patenteamento, a fragmentação e a pouca coordenação das atividades relacionadas à CT&I, dispersas em diferentes setores, e à (ainda) excessiva centralização das ações governamentais na esfera federal. O que aqui se busca apontar é a necessidade da transição de um sistema de C&T, con-

centrado nas ações do Governo Federal e de alguns estados da Federação, e em suas instituições de ensino e pesquisa, para um sistema nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, com ampla participação de agentes públicos e privados, e presença forte em todos os setores. Esta é uma tarefa de grande porte que exige a participação das organizações públicas de pesquisa, das universidades, do governo em suas diversas esferas, mas também das empresas e da grande variedade de instituições da sociedade civil atuantes no Brasil.

Este capítulo apresenta as principais características do sistema brasileiro de Ciência, Tecnologia e Inovação, com o intuito de oferecer ao leitor um panorama amplo de sua dimensão e alguns de seus principais problemas. Na próxima seção, procura-se situar a construção do sistema de C&T no contexto das transformações econômicas e sociais do País, nos últimos cinquenta anos. A seção seguinte apresenta indicadores comentados sobre os esforços públicos e privados em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Ciência e Tecnologia (C&T) no Brasil e sobre a base e formação de recursos humanos qualificados para a pesquisa, além de indicadores da produção científica e da atividade de patenteamento. Na sequência, os problemas e desafios mais importantes do sistema de C&T são comentados: a concentração regional das atividades de C&T; os laços entre a pesquisa e as empresas; a necessidade de coordenação interinstitucional. As principais características do Plano Plurianual do MCT para o período 2000-2003 são o tema da seção seguinte. Finalmente, a última seção deste capítulo apresenta algumas das principais tendências recentes das políticas de CT&I nos países mais industrializados, como quadro de referência para a discussão das questões brasileiras.



## Quadro 1

### Conceitos e Definições

Ao longo desse livro, uma série de conceitos e expressões são utilizadas, sobretudo nas seções que mencionam indicadores científicos e tecnológicos. Em sua maioria, tais conceitos são sistematizados por organismos internacionais, com vistas à sua padronização para a construção de indicadores pelos diferentes países. No caso do Brasil, as estatísticas acompanham, de forma geral, as recomendações da OCDE, em especial no que tange aos conceitos de P&D, inovação e atividades inovativas.

Porém, tal como ocorre nos países em desenvolvimento, as atividades de P&D não são suficientemente amplas para contemplar o conjunto de atividades científicas e tecnológicas que são desenvolvidas no País. Por esta razão, as estatísticas nacionais também consideram outras atividades científicas e técnicas correlatas, acompanhando, em parte, as recomendações da Unesco. Mais especificamente, são computadas como atividades de C&T o que a Unesco denomina de "serviços científicos e tecnológicos", à exceção daqueles realizados em bibliotecas, museus e serviços de editoração que não pertençam a instituições típicas de Ciência ou Tecnologia e coleta de dados sobre fenômenos socioeconômicos.

#### • Atividades Científicas e Tecnológicas (C&T)

Atividades científicas e tecnológicas correspondem ao esforço sistemático, diretamente relacionado com a geração, avanço, disseminação e aplicação do conhecimento científico e técnico em todos os campos da Ciência e da Tecnologia. Incluem as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) (cuja definição se encontra adiante), o treinamento e a educação técnica e científica, bem como os serviços científicos e tecnológicos. Treinamento e educação técnica e científica correspondem a todas as atividades relativas ao treinamento e ao ensino superior especializado não-universitário, ao ensino superior e ao treinamento para a graduação universitária, à pós-graduação e aos treinamentos subsequentes, além do treinamento continuado para cientistas e engenheiros. Os serviços científicos e tecnológicos compreendem as atividades concernentes à pesquisa e ao desenvolvimento experimental, assim como as que contribuam para a geração, disseminação e aplicação do conhecimento científico e tecnológico.

Podem ser agrupados em nove subclasses:

- atividades de C&T em bibliotecas e assemelhados;
- atividades de C&T em museus e assemelhados;
- tradução e edição de literatura científica;
- pesquisa geológica, hidrológica e assemelhadas;
- prospecção;
- coleta de dados sobre fenômenos socioeconômicos;
- testes, padronizações, controle de qualidade etc.;
- aconselhamento de clientes, inclusive serviços públicos de consultoria agropecuária e industrial;
- atividades de patenteamento e licenciamento por instituições públicas (Unesco: Recommendation Concerning the International Standardisation of Statistics on Science, 1978, citado em OCDE, *Manual Frascati*, 1993).

#### • Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

Pesquisa e desenvolvimento experimental compreendem o trabalho criativo, realizado em bases sistemáticas, com a finalidade de ampliar o estoque de conhecimento, inclusive o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, assim como o uso desse estoque de conhecimento na busca de novas aplicações. Compreende três atividades: pesquisa básica – trabalho experimental ou teórico realizado primordialmente para adquirir novos conhecimentos sobre os fundamentos de fatos ou fenômenos observáveis, sem o propósito de qualquer aplicação ou utilização; pesquisa aplicada – investigação original, realizada com a finalidade de obter novos conhecimentos, mas dirigida, primordialmente, a um objetivo prático; desenvolvimento experimental – trabalho sistemático, apoiado no conhecimento existente, adquirido por pesquisas ou pela experiência prática, dirigido para a produção de novos materiais, produtos ou equipamentos, para a instalação de novos processos, sistemas ou serviços, ou para melhorar substancialmente aqueles já produzidos ou instalados (OCDE, *Manual Frascati*, 1993, p.29).

#### • Inovação

Inovação tecnológica de produto ou processo compreende a introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos e melhorias significativas em produtos e processos existentes. Considera-se que uma inovação tecnológica de produto ou processo tenha sido implementada se tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou utilizada no processo de produção (inovação de processo). As inovações tecnológicas de produto ou processo envolvem uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais. A firma inovadora é aquela que introduziu produtos ou processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados num período de referência (OCDE, *Manual de Oslo*, 1996, p.35).

#### • Atividades inovativas

Atividades inovativas compreendem todos os passos científicos, tecnológicos, organizacionais, financeiros e comerciais, inclusive o investimento em novos conhecimentos, que, efetiva ou potencialmente, levem à introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente melhorados. As atividades inovativas mais destacadas: aquisição e geração de novos conhecimentos relevantes para a firma; preparações para a produção; *marketing* dos produtos novos ou melhorados (OCDE, *Manual de Oslo*, 1996, p.44).

#### • Sistema Nacional de Inovação

A origem do conceito remete aos trabalhos de Lundvall (1988), Freeman (1987) e Nelson (1992). Tomando como ponto de partida a visão do processo de inovação como um fenômeno complexo e sistêmico, o Sistema Nacional de Inovação pode ser definido como o conjunto de instituições e organizações responsáveis pela criação e adoção de inovações em um determinado país. Nessa abordagem, as políticas nacionais passam a enfatizar as interações entre as instituições que participam do amplo processo de criação do conhecimento e da sua difusão e aplicação (OCDE, *Manual de Oslo*, 1996, p. 7).

## AS TRANSFORMAÇÕES DO BRASIL NO ÚLTIMO MEIO SÉCULO

---

As principais instituições de fomento do sistema nacional de C&T comemoram cinquenta anos. Nessas cinco décadas, o Brasil passou por grandes transformações. Dois grandes ciclos de crescimento movidos pela substituição das importações, um nos anos cinquenta e outro nos setenta, foram responsáveis pela base de nossa industrialização. Períodos de crescimento rápido foram entremeados por momentos de estagnação e crise, em geral decorrentes da debilidade da inserção internacional. Inflação estruturalmente alta ou fragilidade externa foram dilemas recorrentes, mas, indiscutivelmente, o Brasil se transformou em uma das principais economias do mundo e mudou a face de sua sociedade.

A partir da década de oitenta, em parte como decorrência das mudanças da economia global, esgota-se o modelo de substituição de importações. Como economia historicamente internacionalizada, mas pouco competitiva e pouco aberta para o exterior, o País teve dificuldades em se situar nesse novo contexto. Com a estabilização da moeda, um conjunto de reformas estruturais é posto paulatinamente em curso, buscando redefinir o papel do Estado, novos mecanismos de regulação dos mercados e um novo regime fiscal. A necessidade de maior inserção internacional, em um mundo de grande instabilidade e em franca mudança, colocou em evidência uma nova agenda.



Entre as maiores transformações dos últimos vinte anos, está a consolidação da democracia. A superação do autoritarismo se expressa com clareza na Constituição de 1988 e no conjunto dos processos eletivos que orientam a seleção dos dirigentes públicos nos seus mais diversos níveis. Com um regime político que ainda carece de aperfeiçoamento, é inegável o avanço no terreno dos direitos humanos, na liberdade de imprensa e no entendimento do papel central da democracia. A realização de mudanças importantes na natureza do Estado, no regime econômico ou na ordem social, em um quadro de crescente afirmação da institucionalidade democrática, revela a maturidade política do País.

A estrutura social brasileira mudou de forma drástica nesses cinquenta anos. O país rural transformou-se em uma sociedade industrial e urbana complexa e profundamente heterogênea. Uma nova classe média surgiu e cresceu significativamente nos últimos trinta anos, impulsionada pelo papel do Estado e da grande indústria e, depois, estimulada pelo crescimento de novos empreendimentos privados no comércio e nos serviços. Em conjunto, esses segmentos criaram um mercado de consumo de proporções significativas, mesmo em comparação com muitos países desenvolvidos. Trouxeram também novas demandas políticas, expectativas econômicas e de participação social que, além de serem componentes ativos da mudança na política social, estruturaram uma nova agenda, com temas como a proteção do meio ambiente e a defesa do consumidor.

A despeito de todas as mudanças drásticas ocorridas nesses cinquenta anos, persistem desafios imensos. O maior deles é, sem dúvida, o da desigualdade social. A história brasileira guarda marcas muito fortes de uma trajetória de iniquidade: a convivência, até o fim

do século XIX, com o regime escravocrata, o completo descaso com a escolaridade básica, que só muito recentemente recebeu a prioridade necessária, e a natureza incompleta de nosso Estado de bem-estar social são os exemplos mais marcantes. Essas questões, traduzidas nos termos dos desafios do novo século, acrescentam mais um problema à agenda da CT&I: ser instrumento também da construção de uma sociedade mais igualitária e justa.

### ***A evolução do sistema nacional de CT***

Ciência e Tecnologia contribuíram para os progressos observados ao longo da última metade do século XX, principalmente por meio da formação de recursos humanos qualificados e, em alguns setores já mencionados, pelo desenvolvimento e transferência de tecnologia. No entanto, o novo contexto socioeconômico e institucional vigente exige mais que competência pontual e setorial em C&T. Hoje, a dinâmica econômica e social se baseia na aplicação ampla do conhecimento, e o desafio é construir, a partir das bases atuais, uma sociedade com capacidade para inovar e enfrentar os problemas atuais e futuros. Não se trata, como será discutido ao longo de todo o Livro Verde, de mera questão semântica – sociedade do aprendizado, conhecimento ou informação. A questão de fundo é capacitar o país a aprender de forma contínua e a transformar, cotidianamente, conhecimento em inovação e inovação em desenvolvimento.

Ao longo dos últimos cinquenta anos, o Brasil construiu um sistema nacional de Ciência e Tecnologia sofisticado, mas incompleto, o qual, como se verá adiante, a despeito de todas as suas debilidades, não tem paralelo na América Latina.

As dificuldades experimentadas na década de oitenta,

associadas ao estancamento dos investimentos públicos no País, comprometeram muitas das conquistas realizadas na década anterior. Ainda assim, a democratização do País teve impactos positivos para o setor. De um lado, explicitou demandas e valorizou o papel da comunidade acadêmica no processo de construção da sociedade democrática; de outro, no contexto das reformas institucionais, foi criado o Ministério da Ciência e Tecnologia, que passou por diversas reestruturações até atingir a sua configuração atual. A Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia, realizada em 1985, com o objetivo de promover grande mobilização nacional em torno da área e identificar os obstáculos e as oportunidades abertas ao País pela revolução técnico-científica mundial, expressava, naquele momento, as enormes expectativas em relação ao papel que C&T deveriam assumir na reconstrução democrática.

A partir de 1990, a política de abertura econômica e de maior inserção do País no mercado internacional modificou as condições de funcionamento da economia brasileira. A estratégia adotada propunha a inserção competitiva da economia brasileira no mercado internacional e visava diminuir a presença do Estado na economia, dando início a um amplo projeto de privatização das empresas públicas. Outras medidas associadas foram o fortalecimento das leis de proteção ao consumidor, a revisão das leis de propriedade intelectual e a extinção dos mecanismos de controle de contratos de transferência de tecnologia, entre outras.

Nesse novo ambiente institucional, estruturaram-se programas voltados para fortalecer a competitividade do parque industrial do País, como o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP), o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indús-

tria (PACTI) e o Programa de Apoio ao Comércio Exterior (PACE). Mais do que prover recursos públicos, buscou-se favorecer a inovação e o investimento em capacitação tecnológica por parte das empresas, mediante a criação de incentivos fiscais para a capacitação tecnológica.

No período recente, grande esforço está sendo feito para alçar Ciência, Tecnologia e Inovação a um novo patamar, tanto em termos do porte e alcance das atividades de pesquisa e desenvolvimento, como da sua contribuição para a agenda econômica e social do País. Isso requer um novo padrão de financiamento e de gestão dos recursos destinados a CT&I, apto a responder aos crescentes desafios que a sociedade brasileira deverá enfrentar na próxima década. Esse é o sentido dos fundos setoriais recém-criados e das reformas institucionais em curso no âmbito do Governo Federal, temas que serão aprofundados nos vários capítulos deste Livro Verde.

## Quadro 2

### Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia - CCT

---

A experiência internacional de conselhos de Ciência e Tecnologia subordinados diretamente aos mais altos escalões do governo, cujo paradigma de maior realce é o Japão, estimulou a idéia de se criar no Brasil um novo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), sob a direção do presidente da República. Tal orientação fundamentou-se, sobretudo, na crescente importância da Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento econômico, industrial e social dos países, incluindo a influência que exerce nas relações entre diferentes setores que compõem o governo e nas relações internacionais. O CCT tem, entre suas missões, propor planos, metas e prioridades de governo referentes à área, efetuar avaliações relativas à execução da política nacional do setor, e opinar sobre propostas ou programas que possam causar impactos à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico, bem como sobre instrumentos normativos para sua regulamentação.

O presidente da República preside o Conselho e o ministro da Ciência e Tecnologia é o secretário. Dezesesseis membros integram o CCT: oito ministros de Estado (além do ministro da Ciência e Tecnologia, os ministros da Defesa; do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; da Educação; da Fazenda; da Integração Na-

cional; do Planejamento, Orçamento e Gestão e das Relações Exteriores) e oito representantes da comunidade científica e do setor empresarial com seus respectivos suplentes.

O CCT desenvolve estudos que auxiliam o MCT na formulação da Política Nacional de C&T, entre os quais:

- Situação Atual da Ciência e Tecnologia no Brasil (1997) - orientado para conhecer o panorama atual da C&T no País e informar os conselheiros sobre o perfil da base científica e tecnológica, bem como seu potencial para promover "inovação".
- A Formação da Sociedade da Informação no Brasil (SocInfo), 1998, projeto de amplitude nacional para articular e coordenar o desenvolvimento e a utilização de serviços avançados de computação, comunicação e informação e suas aplicações na sociedade, de forma a alavancar a pesquisa e a educação, bem como assegurar a inserção competitiva da economia brasileira no mercado mundial
- Atualmente, coordena estudo prospectivo, que objetiva elaborar subsídios para a formulação de políticas de C&T, o Programa ProspeCTar.

## A DIMENSÃO DO SISTEMA DE CT&I NO BRASIL

---

Para orientar as discussões em torno deste Livro Verde, é importante ter uma visão abrangente das dimensões do sistema de CT&I brasileiro, sobretudo através de um conjunto de estatísticas que permite comparações internacionais. Tendo em vista os principais critérios de mensuração adotados em outros países, essa seção apresenta indicadores referentes aos principais insumos empregados em C&T e P&D, ou seja, o dispêndio nacional realizado nesses setores, além do esforço de formação de pesquisadores por meio da pós-graduação. Ademais, são comentados os principais resultados do sistema de CT&I, ou seja, indicadores da produção científica brasileira e das atividades de patenteamento por instituições e pessoas.



### *Esforços em C&T e dispêndios em P&D no Brasil*

A forma de dimensionar o sistema de C&T tradicionalmente adotada baseia-se na proporção dos gastos nessas atividades em relação ao PIB. Entretanto, as estatísticas internacionais tratam de um universo mais restrito, pois se limitam aos gastos com P&D, segundo as recomendações da OCDE sobre o tema<sup>1</sup>. As estatísticas nacionais seguem as normas dessa instituição, consubstanciadas no *Manual Frascati*,

---

<sup>1</sup> As atividades de C&T incluem as de P&D e as Atividades Técnicas e Científicas Correlatas (ACTC). As primeiras correspondem a todo o trabalho criativo efetuado sistematicamente para ampliar a base de conhecimentos científicos e tecnológicos. As ACTC são aquelas que apóiam diretamente as atividades de P&D. Abarcam a coleta e a disseminação de informações científicas e tecnológicas, a transferência de resultados de laboratório para a produção industrial, as ações para o controle de qualidade, a proteção da propriedade intelectual, a promoção industrial, o licenciamento e absorção de tecnologia e outros serviços semelhantes.

assim como aquelas contidas no Manual Estatístico da Unesco. Isso as torna comparáveis com as de outros países e, ao mesmo tempo, mais adequadas às peculiaridades nacionais, comuns aos países em desenvolvimento, onde as atividades técnicas e científicas correlatas assumem um peso significativo no esforço nacional em C&T.

O Brasil vem contabilizando, há mais de duas décadas, apenas os gastos realizados pelo setor público. Isso se justifica pelo fato de que, historicamente, grande parte do esforço nacional em C&T se concentrou nesse setor, com contribuição relativamente pequena das empresas privadas. Não por acaso, a mensuração dos gastos do setor privado é ainda hoje limitada, tendo em vista a inexistência de uma pesquisa abrangente e regular sobre o tema. Ainda assim, o presente documento apresenta uma versão preliminar desse indicador, elaborado com base nas melhores informações disponíveis.<sup>2</sup>

### ***Esforços do Setor Público em C&T e Recursos Aplicados em P&D<sup>3</sup>***

A trajetória dos gastos públicos com C&T no Brasil tem sido marcada por forte instabilidade. A década de noventa não foge a esse padrão, pois os gastos com C&T<sup>4</sup> não ficaram imunes às dificuldades financeiras e fiscais enfrentadas pelo Estado brasileiro. O montante de gastos em C&T do Governo Federal também não se manteve estável nesse período. Após ter-se elevado entre 1993 e 1996, voltou a reduzir-

se em 1997 e 1998, mantendo-se praticamente estabilizado em 1999, com previsão de recuperação em 2001. A entrada em vigor dos fundos setoriais permite projetar uma trajetória ascendente para os próximos anos. Espera-se que, com essa nova fonte de recursos, os gastos públicos federais em C&T atinjam um novo patamar e deixem de apresentar a instabilidade que os caracterizou no passado (Tabela 1).

Um aspecto que merece ser lembrado é que, além do MCT, vários outros ministérios desenvolvem atividades de C&T. Destacam-se o Ministério da Educação, o Ministério da Agricultura, sobretudo por meio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), e o Ministério da Saúde. A longa lista de instituições e ações vinculadas a outros ministérios – como o do Meio Ambiente; do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, da Defesa, com o Centro Tecnológico da Aeronáutica (CTA) e das Comunicações – reflete a horizontalidade das atividades de CT&I na administração pública brasileira e põe em relevo a complexidade da coordenação das ações do sistema (Gráfico 1).

A posição central que o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) ocupa nesse sistema implica que a evolução de seus gastos é fundamental para se avaliar o comportamento passado e as perspectivas do conjunto do sistema. A análise dos recursos empregados em C&T no período de 1991 a 2000 reafirma a grande flutuação dos dispêndios federais. No entanto, deve-se notar que partir de 1999 esses recursos

---

2 Foram utilizadas as informações produzidas pela Anpeí, que possuem algumas limitações para este tipo de exercício. Diante disso, o MCT, com a colaboração da própria Anpeí, desenvolveu uma metodologia para adequar suas informações a esse propósito, cujos resultados foram utilizados no presente documento. Em simultâneo, o MCT vem patrocinando um esforço maior, empreendido pelo IBGE, na montagem de uma pesquisa de abrangência nacional sobre inovação tecnológica que deverá, a partir do próximo ano, prover o País de indicadores mais abrangentes sobre as atividades de P&D e inovativas nas empresas.

3 Foram computados os recursos originários do Tesouro Federal e de outras fontes. Não estão incluídos os dispêndios com a pós-graduação, que foram objeto de tratamento específico.

4 Descrição mais detalhada da metodologia adotada e de suas limitações pode ser encontrada no Anexo Metodológico.

**Tabela 1: Recursos do Governo Federal Aplicados em Ciência e Tecnologia (C&T), por modalidade. Brasil: 1991-2001**

Ano	Valor Total	Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)		Atividades Científicas e Técnicas Correlatas (ACTC)	
		Valor	%	Valor	%
1991	2.662.586,8	1.337.231,1	50,2	1.325.355,7	49,8
1992	1.965.213,2	1.035.210,2	52,7	930.003,0	47,3
1993	2.472.559,9	1.447.546,9	58,5	1.025.013,0	41,5
1994	3.159.743,7	2.071.709,1	65,6	1.088.034,6	34,4
1995	3.245.333,7	2.149.356,3	66,2	1.095.977,4	33,8
1996	3.355.668,0	2.062.304,3	61,5	1.293.363,7	38,5
1997	3.075.390,6	1.855.600,0	60,3	1.219.790,6	39,7
1998	2.775.157,6	1.555.213,5	56,0	1.219.944,1	44,0
1999	2.753.313,6	1.585.627,6	57,6	1.167.686,0	42,4
2000	2.806.694,3	...	...	...	...
2001	3.987.022,8	...	...	...	...

Valores expressos em R\$ 1.000 de 1999

Fonte: Sistema de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi). Extração especial realizada pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro).  
Elaboração: Coordenação de Estatísticas e Indicadores - Ministério da Ciência e Tecnologia.

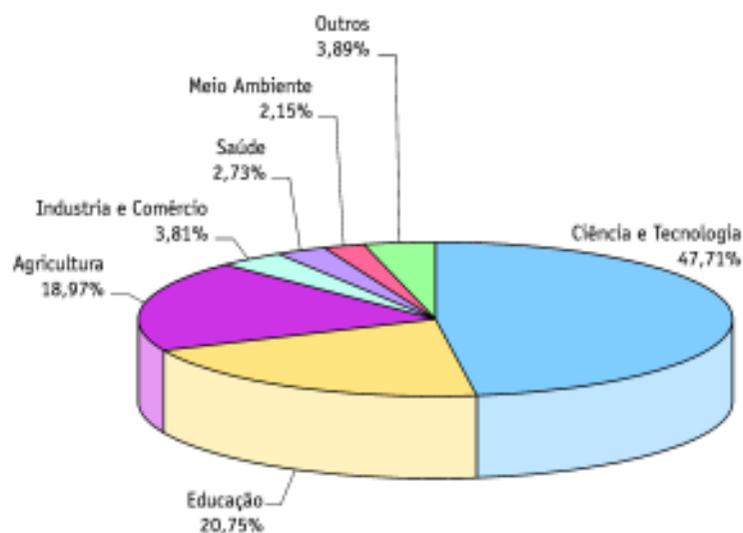
Notas: valores atualizados pelo IGP - DI da Fundação Getúlio Vargas. Para a atualização monetária, levou-se em conta a execução mensal dos recursos orçamentários, cujos valores, a preços de 1999, foram acumulados anualmente para compor esses indicadores.

As informações para 1999 e anos posteriores não são estritamente comparáveis com os demais, tendo em vista que, a partir daquele ano, foram incorporadas ao Ministério da Ciência e Tecnologia instituições anteriormente subordinadas ao Ministério Extraordinário de Programas Especiais.

(1) Valores a preços correntes de 2000.

(2) Informações obtidas na Lei Orçamentária para 2001. Valores correntes.

**Gráfico 1: Recursos do Governo Federal aplicados em Ciência e Tecnologia (C&T), segundo Ministérios. Brasil: 1999**



Fonte: Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi), extração especial realizado pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro).

Elaboração: Coordenação de Estatísticas e Indicadores - Ministério da Ciência e Tecnologia.

mostram tendência de ampliação e que a previsão para 2001 é de uma expansão de cerca de R\$1 bilhão em relação ao ano anterior (Gráfico 2). Boa parte dessa expansão deve-se à inclusão, nessas estimativas, dos recursos provenientes dos fundos setoriais, fato que já vem ocorrendo desde 1999, com o Fundo do Petróleo (CTPetro), ao qual serão adicionados, no ano em curso, os demais fundos aprovados em 2000 (Tabela 2).

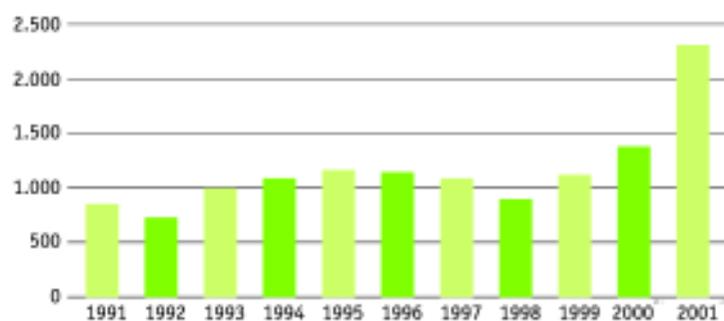
### Gastos dos Governos Estaduais

Os governos estaduais têm desempenhado papel de crescente importância no campo da C&T. O Gráfico 3 mostra, com base nas informações disponíveis, a distribuição regional dos recursos dos tesouros estaduais destinados a C&T. Embora se deva reconhecer que em muitos casos a contabilidade estadual de gasto em C&T ainda seja precária e que existem algumas lacunas importantes, as informações disponíveis

são suficientes para mostrar que, desde 1996, esses recursos têm-se mantido estabilizados em cerca de R\$1,1 bilhão. Notam-se, no entanto, substanciais diferenças entre os estados e fortes flutuações do nível de gastos de cada um deles, em parte devido às diferentes capacidades de gasto e em parte devido aos vários níveis de prioridade que atribuem a esse tema em suas respectivas agendas.

Uma forma de se avaliar o esforço em C&T de cada estado é relacionar os gastos realizados sob essa rubrica (recorde-se: apenas os recursos oriundos dos tesouros estaduais, sem computar os gastos com pós-graduação das universidades de cada estado) com o total de suas receitas, embora haja limitações importantes nas informações ora disponíveis. Sob essa perspectiva, alguns movimentos chamam a atenção, como a manutenção dessa relação em patamares relativamente elevados nos estados de Pernambuco, São Paulo e Rio Grande do Sul, ao longo de todo o

Gráfico 2: Recursos Aplicados em C&T pelo MCT. Brasil: 1991 -2001



Valores expressos em R\$ 1.000.000 de 1999

Fonte: Sistema de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi). Extração especial realizada pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro).

Elaboração: Coordenação de Estatísticas e Indicadores - Ministério da Ciência e Tecnologia.

Notas: valores atualizados pelo IGP - DI da Fundação Getúlio Vargas. Para a atualização monetária, levou-se em conta a execução mensal dos recursos orçamentários, cujos valores, a preços de 1999, foram acumulados anualmente para compor esses indicadores.

As informações para 1999 e anos posteriores não são estritamente comparáveis com as demais, tendo em vista que, a partir daquele ano, foram incorporadas ao Ministério da Ciência e Tecnologia instituições anteriormente subordinadas ao Ministério Extraordinário de Programas Especiais.

(1) Valores a preços correntes de 2000.

(2) Informações obtidas na Lei Orçamentária para 2001. Valores correntes.

**Tabela 2: Fundos Setoriais: previsão de recursos para 2001**

Fundo	Lei Orçamentária de 2001
Total	648.653
Energia Elétrica	80.000
Espacial	5.400
Informática	44.000
Infra-Estrutura	138.592
Mineral	2.685
Petróleo	151.120
Recursos Hídricos	26.855
Transportes	8.000
Verde e Amarelo	192.000

Valores em R\$ 1.000.

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia.

Nota: além desses fundos, há o Fundel, gerido pelo Ministério das Comunicações, cujos recursos previstos (R\$ 239 milhões) ainda dependem da aprovação do programa no PPA para serem executados em 2001.

**Gráfico 3: Recursos dos Governos Estaduais Aplicados em Ciência e Tecnologia - 1999**



Fonte: Balanços Gerais dos Estados e levantamentos realizados pelas Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia ou instituições afins.

Elaboração: Coordenação de Estatísticas e Indicadores - MCT.

período considerado. Mais recentemente, essa situação também passou a ser observada nos estados da Paraíba, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Goiás. O caso de Santa Catarina merece destaque, pois foi capaz de manter cerca de 3% de suas receitas totais aplicadas em C&T, durante três anos consecutivos. Essas informações demonstram com eloqüência o quanto C&T vêm ganhando espaço nas agendas governamentais de muitas unidades da Federação, nas diferentes regiões do País (Tabela 3).

### ***Gastos com a Pós-Graduação***

Outro elemento importante para se mensurar os gastos do setor público em C&T, não considerado até agora, é a pós-graduação. Para essa estimativa, tomou-se o total dos gastos das universidades federais e estaduais, exceto os referentes à manutenção dos hospitais universitários e ao pagamento de pensões e aposentadorias. Com apoio na base de avaliação da pós-graduação da Capes, considerou-se que, no caso das universidades federais, 38% (a participação do montante dos vencimentos dos professores da pós-graduação no total dos vencimentos dos professores) seriam equivalentes aos gastos com a pós-graduação. Em 1999, esse valor correspondia a R\$1.745,3 milhão. No caso das universidades estaduais, só se obtiveram informações de algumas daquelas que oferecem cursos de pós-graduação<sup>5</sup>, o que implica uma certa subestimação nesse cálculo, ainda que as maiores universidades tenham sido contempladas. Além disso, não se dispunha do valor referente ao total dos vencimentos dos professores, mas apenas de seu número. Desse modo, para se estimar a parcela dos recursos gastos por essas universidades,

computados como dispêndios com a pós-graduação, utilizou-se a proporção do número de professores da pós-graduação no total de professores e chegou-se ao resultado de R\$ 1.087,7 milhão em 1999.

### ***Renúncia Fiscal***

A renúncia fiscal é outro elemento para o cálculo dos recursos aplicados em C&T pelo setor público (Tabela 4). Em princípio, esses recursos não são efetivamente gastos pelo Governo Federal, mas, sem dúvida, são transferidos a outros agentes, de modo geral do setor privado, que irão utilizá-los. A concessão de incentivos fiscais, no âmbito federal, para as atividades de pesquisa, desenvolvimento e capacitação tecnológica assenta-se basicamente em cinco diplomas legais: as leis que concedem incentivos à importação de equipamentos de pesquisa (8.010/90 e 8.032/90); a Lei de Informática (8.248/91, para o conjunto do País, hoje reeditada como 10.176/01, e a 8.387/91 para a Zona Franca de Manaus); a Lei de Incentivos à P&D (8.661/93) (ver capítulo 5).

### ***Esforços públicos em C&T e dispêndios públicos destinados a P&D<sup>6</sup>***

Considerando os três conjuntos mencionados acima (gastos dos governos federal e estaduais, gastos com a pós-graduação e renúncia fiscal), foi possível estimar o montante de recursos oriundos do setor público associados aos esforços em C&T e aos dispêndios em P&D (Tabela 5). Porém, diante das dificuldades em se obterem todas as informações necessárias para seu cálculo para um período mais extenso, este trabalho limita-se a publicar os resultados referentes a 1999.

---

5. Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); Universidade Estadual Paulista (Unesp), Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Estadual do Norte Fluminense (Uenf), Universidade Estadual do Ceará, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade Estadual de Maringá (UEM), e Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste).

**Tabela 3: Participação Percentual dos Dispendios em C&T em Relação à Receita Total dos Estados. Brasil: 1991-1997**

Grandes Regiões e Unidades da Federação	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>Total</b>	<b>0,93</b>	<b>0,87</b>	<b>1,02</b>	<b>0,98</b>	<b>0,81</b>	<b>0,93</b>	<b>0,92</b>
<b>Norte</b>	<b>0,36</b>	<b>0,06</b>	<b>0,17</b>	<b>0,26</b>	<b>0,05</b>	<b>0,03</b>	<b>0,11</b>
Acre	-	-	1,21	1,07	-	-	-
Amapá	0,10	0,10	0,09	0,08	0,14	0,15	0,30
Amazonas	-	-	-	0,15	0,09	0,00	0,03
Pará	1,06	0,12	0,09	0,15	0,02	0,04	0,22
Rondônia	0,06	ND	0,24	0,73	-	-	0,03
Roraima	0,01	0,16	0,07	0,11	0,00	-	0,17
Tocantins	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
<b>Nordeste</b>	<b>0,75</b>	<b>0,43</b>	<b>0,48</b>	<b>0,52</b>	<b>0,53</b>	<b>0,50</b>	<b>0,54</b>
Alagoas	0,35	0,38	-	0,76	-	-	0,24
Bahia	1,22	0,60	0,61	0,47	0,42	0,47	0,49
Ceará	0,07	0,10	0,05	0,25	0,26	0,27	0,79
Maranhão	0,45	0,47	0,38	0,27	0,50	0,29	0,23
Paraíba	0,19	0,06	1,25	1,32	1,69	1,46	1,36
Pernambuco	1,60	0,85	0,95	0,96	1,13	1,10	0,96
Piauí	-	-	-	0,14	0,05	0,05	0,20
Rio Grande do Norte	0,20	0,02	0,00	0,00	-	-	-
Sergipe	0,15	0,12	0,13	0,17	0,18	0,14	0,09
<b>Sudeste</b>	<b>1,26</b>	<b>1,17</b>	<b>1,50</b>	<b>1,25</b>	<b>0,83</b>	<b>1,19</b>	<b>1,16</b>
Espírito Santo	0,11	0,10	0,01	0,03	0,09	1,54	1,47
Minas Gerais	2,54	1,84	2,17	1,99	0,82	0,92	0,65
Rio de Janeiro	0,19	0,23	0,25	0,37	0,49	2,28	1,64
São Paulo	1,24	1,34	1,71	1,31	0,96	0,97	1,17
<b>Sul</b>	<b>0,63</b>	<b>0,86</b>	<b>0,70</b>	<b>1,02</b>	<b>1,62</b>	<b>1,18</b>	<b>1,23</b>
Paraná	-	1,02	0,58	0,90	0,70	0,34	0,69
Rio Grande do Sul	0,72	1,04	2,85	1,21	1,34	1,06	0,88
Santa Catarina	1,32	-	-	0,79	3,63	2,91	2,98
<b>Centro-Oeste</b>	<b>0,16</b>	<b>0,54</b>	<b>0,38</b>	<b>0,77</b>	<b>0,50</b>	<b>0,39</b>	<b>0,34</b>
Distrito Federal	0,17	0,05	0,02	0,56	0,15	0,07	0,16
Goiás	0,32	1,90	1,48	1,71	1,67	1,31	0,84
Mato Grosso	-	-	-	0,21	-	-	0,09
Mato Grosso do Sul	0,02	0,07	0,26	0,42	0,31	0,18	0,01

Fonte: Balanços Gerais dos Estados e IBGE - Regionalização das Transações do Setor Público - 2000.  
Elaboração: Coordenação de Estatísticas e Indicadores - Ministério da Ciência e Tecnologia.

**Tabela 4: Valor da renúncia fiscal pelo Governo Federal segundo as leis de incentivo à pesquisa, desenvolvimento e capacitação tecnológica. Brasil: 1990-1999**

Anos	Lei Nº					Total
	8.010/90	8.032/90	8.248/91	8.661/93	8.387/91	
1990	34.337	11.930	-	-	-	48.257
1991	72.529	6.742	-	-	-	79.270
1992	56.372	5.632	-	-	-	62.004
1993	71.623	11.437	339.767	-	-	422.828
1994	89.455	7.676	420.888	2.103	-	520.122
1995	82.048	12.783	354.650	13.429	-	462.911
1996	71.982	10.059	506.180	14.335	77.158	679.714
1997	70.926	3.943	627.503	26.414	110.431	839.218
1998	69.097	4.788	835.191	46.650	105.323	1.061.049
1999	78.956	4.400	1.054.609	33.700	381.413	1.553.079

Em R\$ 1.000 de 1999

Fontes Ministério da Ciência e Tecnologia: Secretaria de Política de Informática e Secretaria de Política Tecnológica Empresarial, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio: Superintendência da Zona Franca de Manaus

### *Gastos das Empresas em C&T e P&D<sup>6</sup>*

Uma das limitações do sistema de C&T brasileiro é a baixa contribuição do setor privado para o esforço de pesquisa e desenvolvimento no País, consequência do modelo de desenvolvimento industrial adotado no passado e da reduzida cultura empreendedora que caracteriza nossa economia.

Estima-se que, em 1999, o montante de gastos empresariais em P&D tenha alcançado cerca de R\$ 3,0 bilhões. Mesmo considerando as despesas com serviços técnicos e aquisição de tecnologia, que se aproximam de forma imprecisa ao conceito de C&T, o montante apurado é de R\$ 4,6 bilhões, claramente insuficiente, seja do ponto de vista das necessidades do País, seja do peso e relevância do setor privado na economia brasileira.

### *Esforços em C&T e dispêndio em P&D*

A Tabela 6 mostra o montante de recursos correspondente aos esforços nacionais em C&T e os direcionados a P&D. Pode-se observar que, em 1999, o valor estimado do esforço nacional em C&T correspondia a 1,35% do PIB do País, que equivale a cerca de R\$13 bilhões. Já a estimativa de gastos em P&D correspondia a aproximadamente R\$8,4 bilhões, ou 0,87% do PIB daquele ano.

O percentual de gastos em P&D em relação ao PIB (0,87%) coloca o Brasil em um patamar próximo de países como Espanha (0,90%, em 1999), Portugal (0,73%, em 1998) e Hungria (0,68%, em 1998), mas ainda distante da Coreia do Sul (2,52%, em 1998) (OECD: *Main Science and Technology Indicators*, 2000). Entre os países da América Latina, entretanto, o Brasil possui o maior valor absoluto e a maior proporção de gastos em P&D sobre o PIB (Tabela 7).

6. Ver Anexo Metodológico para os critérios de estimação desse indicador.

Em relação ao total dos gastos nacionais em P&D, em 1999, a participação das empresas corresponde a 35,7%. Não obstante esses números terem sido estimados com grande cuidado metodológico, note-se o fato de que a informação primária hoje disponível é limitada e não pode ser considerada representativa do conjunto das empresas brasileiras. Em média, nos países da OCDE entre 1996 e 1998, a indústria foi responsável pelo financiamento de cerca de 63,1% dos gastos em P&D; em 1998, para esses países, o conjunto do setor privado executou quase 70% do total de gastos em P&D.

### *Recursos Humanos para a Pesquisa*

Nos últimos trinta anos, a sociedade brasileira realizou um grande e bem-sucedido esforço de formação de pessoal qualificado. Para tanto, construiu um sistema de pós-graduação, apoiado em uma firme política de concessão de bolsas, que não tem paralelos nos países em desenvolvimento.

### *Contribuição da Pós-Graduação*

Em pouco mais de dez anos (Tabela 8), nota-se expressiva elevação de todos os indicadores selecionados. Chama atenção o fato de o número de matrículas no mestrado haver mais que duplicado e no doutorado quase quadruplicado nesse período. Em 2000, cerca de 19 mil pessoas obtiveram o título de mestre e mais de 5 mil o título de doutor. Dez anos antes, o número de mestres e doutores graduados no País não chegava a um terço do resultado de 1999. É igualmente notável o fato de que mais de 120 mil mestres e mais de 35 mil doutores tenham se formado nos últimos quinze anos.

As informações do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq – 2000, fortemente concentradas nas universidades e nos institutos públicos de pesquisa, indicam que existem hoje quase 49 mil pesquisadores, dos quais 57% (27.662) são pós-graduados com doutorado.

**Tabela 5: Esforços em C&T e Dispendios em P&D Financiados pelo Setor Público. Brasil: 1999**

Investimentos	C&T	P&D
<b>Total</b>	<b>8.264,6</b>	<b>5.242,7</b>
<i>Do Governo Federal</i>	<i>6.051,7</i>	<i>3.330,9</i>
Tesouro + Outras Fontes	2.753,3	1.585,6
Despesas com a Pós-Graduação (1)	1.745,3	1.745,3
Renúncia Fiscal (2)	1.553,1	-
<i>Das Governos Estaduais</i>	<i>2.212,9</i>	<i>1.911,8</i>
Tesouro	1.125	824,1
Outras Fontes	N.d.	N.d.
Despesas com a Pós-Graduação (1)	1.087,7	1.087,7

Em R\$ 1.000.000 de 1999

Fontes: Coordenação de Estatísticas e Indicadores - Ministério da Ciência e Tecnologia

Notas: (1) não incluem os gastos com bolsas de estudo e fomento à pesquisa, que estão contabilizados na rubrica "Tesouro"; (2) a renúncia fiscal não foi contabilizada como gasto em P&D do setor público, mas influencia o gasto do setor privado em P&D.

**Tabela 6: Esforços em Ciência e Tecnologia (C&T) e Dispendios em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) por Setores de Aplicação - Dados Preliminares. Brasil: 1999**

Setores de Aplicação	(C&T)			(P&D)		
	Valores	Distribuição Relativa (%)	% PIB	Valores	Distribuição Relativa (%)	% PIB
<b>Total</b>	<b>12.988,5</b>	<b>100,0</b>	<b>1,35</b>	<b>8.395,9</b>	<b>100,0</b>	<b>0,87</b>
<b>Governo</b>	<b>8.264,6</b>	<b>63,6</b>	<b>0,86</b>	<b>5.242,77</b>	<b>62,4</b>	<b>0,55</b>
<i>Federal</i>	6.051,7	46,6	0,63	3.330,9	39,7	0,35
Tesouro + Outras Fontes	2.753,3	21,2	0,29	1.585,6	18,9	0,17
Pós-Graduação	1.745,3	13,4	0,18	1.745,3	20,8	0,18
Renúncia Fiscal	1.553,1	12,0	0,16	-	-	-
<i>Estadual</i>	2.212,9	17,0	0,23	1.911,8	22,8	0,20
Tesouro	1.125,2	8,7	0,12	824,1	9,8	0,09
Pós-Graduação	1.087,7	8,4	0,11	1.087,7	13,0	0,11
<b>Setor Empresarial</b>	<b>4.757,6</b>	<b>36,6</b>	<b>0,50</b>	<b>3.153,2</b>	<b>37,6</b>	<b>0,33</b>
Empresas	4.601,4	35,4	0,48	2.997,0	35,7	0,31
Pós-Graduação	156,2	1,2	0,02	156,2	1,9	0,02

Valores em R\$ 1.000.000 correntes.

Fonte: Coordenação de Estatísticas e Indicadores - Ministério da Ciência e Tecnologia

Notas: a soma das parcelas das distribuições absoluta e relativa dos dispendios em C&T não corresponde exatamente ao total, pois foi excluído deste o montante de R\$ 33.700.000, correspondente à renúncia fiscal referente à Lei 8.661/93, para evitar dupla contagem.

Para informações sobre os procedimentos adotados na construção desses indicadores, ver Anexo Metodológico.

**Tabela 7: Dispendio Nacional em P&D como Percentagem do PIB. Brasil: 1999 e Países da OCDE Selecionados: 1991/1998**

Países	1991	1993	1995	1997	1998
Suécia	2,9	3,3	3,5	3,7	...
Japão	3,0	2,9	3,0	2,9	3,1
Finlândia	2,0	2,2	2,5	2,7	2,9
Estados Unidos	2,8	2,6	2,6	2,7	2,7
Coréia do Sul	1,9	2,2	2,5	2,7	2,5
Alemanha	2,5	2,4	2,3	2,3	2,3
França	2,4	2,4	2,3	2,2	2,2
Reino Unido	2,1	2,1	2,0	1,8	1,8
U. Européia	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8
Canadá	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6
Irlanda	0,9	1,2	1,4	1,4	...
Itália	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0
Brasil	...	...	...	...	0,9*
Espanha	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9
Hungria	1,1	1,0	0,7	0,7	0,7
México	...	0,2	0,3	0,3	...

Fonte: OECD. Main Science and Technology Indicators, n. 1, 2000. Coordenação de Estatísticas e Indicadores - MCT.

\* Refere-se a 1999.

O Brasil ocupa uma posição respeitável no que diz respeito ao número de doutores titulados nas áreas de ciências e engenharias (Tabela 9). Sua posição, pouco acima da Espanha, Coréia do Sul e Canadá, mas ainda distante da China e da Índia, indica que houve um grande progresso, mas que há muito o que avançar.

Esses números revelam que o Brasil dispõe hoje de uma base de recursos humanos altamente qualificados, que constitui um sólido ponto de partida para lançar-se ao desafio de construir o futuro de desenvolvimento sustentável. Porém, é preciso superar as várias limitações que persistem, muitas das quais reveladas por esses indicadores.

### *Produção Científica*

Apesar das insuficiências do Sistema Nacional de CT&I, mencionadas anteriormente, a produção científica brasileira não apenas tem crescido como vem ganhando maior reconhecimento internacional. As informações produzidas pelo *Institute for Scientific Information (ISI)*, reconhecida instituição no campo da bibliometria, coloca o Brasil em posição de destaque na produção de artigos nos periódicos indexados em sua base. Em 1991, o Brasil ocupava o 28º lugar na produção de artigos científicos e técnicos publicados nesses periódicos, tendo passado para a 17ª posição em 2000 (Tabela 10).

**Tabela 8: Indicadores Seleccionados da Pós-Graduação. Brasil: 1987-2000**

Ano	Número de Cursos		Alunos Matriculados (em Dezembro)		Alunos Titulados	
	Mestrado	Doutorado	Mestrado	Doutorado	Mestrado	Doutorado
<b>Total</b>	-	-	-	-	<b>121.860</b>	<b>35.183</b>
1987	861	385	30.337	8.309	3.865	1.005
1988	899	402	31.575	8.515	3.965	990
1989	936	430	33.273	9.398	4.797	1.139
1990	964	450	36.502	10.923	5.579	1.410
1991	982	468	37.205	12.015	6.772	1.750
1992	1.018	502	37.412	13.682	7.272	1.759
1993	1.039	524	38.265	15.569	4.557	1.875
1994	1.119	594	40.027	17.361	7.550	2.031
1995	1.159	616	43.121	19.492	8.982	2.497
1996	1.180	627	44.925	22.004	10.365	2.972
1997	1.263	671	47.271	24.250	11.925	3.604
1998	1.280	685	50.844	26.797	12.510	3.945
1999	1.436	787	57.031	29.985	15.356	4.862
2000	1.537	837	63.591	33.004	18.374	5.344

Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.  
Elaboração: Coordenação de Estatísticas e Indicadores - Ministério da Ciência e Tecnologia.

A média de artigos originários do Brasil publicados no período 1988-92 (3.166 ou 0,6% da produção mundial) praticamente quadruplicou quando se compara com o período 1996-2000 (7.836 ou 1,12% da produção mundial). Esses valores ainda são inferiores a países como Espanha (18.082), China (17.792) e Índia (14.879), mas se encontram muito próximos aos de Israel (8.554), Coreia do Sul (8.053) e Taiwan (7.892).

Observe-se que a base *ISI*, por mais ampla que seja, é incapaz de incluir a totalidade da produção científica brasileira, seja pelo fato de se restringir a artigos, enquanto a produção científica assume várias outras formas, seja por privilegiar periódicos de circulação internacional, enquanto, em especial para certas áreas do conhecimento, o principal veículo de sua produção são periódicos nacionais. Isso significa que

o excelente desempenho do Brasil naquela base é apenas uma amostra do conjunto da produção científica nacional.

### Patentes

O número de patentes é outra medida que auxilia a avaliação da capacidade de inovação do País. Em 1999, foram depositados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) 16.569 pedidos de patentes. Embora crescente nos últimos cinco anos (foram contabilizados 11.711 pedidos em 1995), esse indicador ainda é muito reduzido e revela um dos maiores desafios a serem enfrentados pelo País: sua baixa capacidade de transformar os notáveis avanços científicos que vem conquistando em aplicações comerciais ou inovações (Gráfico 4).

**Tabela 9: Doutores Titulados em Área de Ciências e Engenharias<sup>(1)</sup>**  
Países Selecionados: 1997 ou no ano mais recente

Países	Nº de doutores <sup>(2)</sup>	%	Países	Nº de doutores <sup>(2)</sup>	%
EUA	27.180	30,0	Coreia do Sul	2.189	2,4
Alemanha	11.728	12,9	Canadá	2.165	2,4
França	8.962	9,9	Suíça	1.862	2,1
Reino Unido	7.131	7,9	Itália	1.643	1,8
Japão	6.157	6,8	Suécia	1.580	1,7
China	5.328	5,9	Países Baixos	1.567	1,7
Índia	4.000	4,4	México	396	0,4
<b>Brasil</b>	<b>2.691</b>	<b>3,0</b>	Sub-total	<b>75.727</b>	<b>83,6</b>
Espanha	2.550	2,8	<b>Total<sup>(3)</sup></b>	<b>90.577</b>	<b>100,0</b>

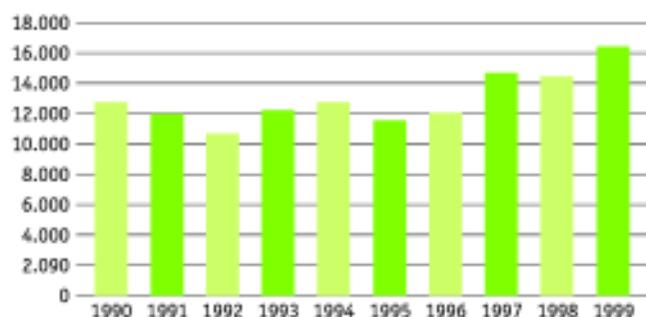
Fonte: National Science Foundation: Science & Engineering Indicators, 2000. Capes, 1999.

Notas: (1) Dados para o Brasil classificados segundo as categorias utilizadas pela NSF.

(2) Dados da NSF são, em sua maioria, para 1997. Nessa tabela, os dados do Brasil foram atualizados e referem-se a 1997. Distinguem-se, portanto, da tabela originalmente publicada pela NSF que incluía as informações de 1996. Em 2000, o Brasil ultrapassou o patamar de mil doutores titulados, em todas as áreas do conhecimento.

(3) Número relativo a 25 países, incluindo todos da OCDE.

**Gráfico 4: Pedidos de Patentes Depositados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Brasil: 1990-99**



Fonte: Até 1994: Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). [www.inpi.gov.br](http://www.inpi.gov.br), extraído em 10/10/2000.  
 Após 1994: Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) - Panorama de Tecnologia Ano VII n. 15, maio de 2000

**Tabela 10: Número de Artigos Científicos e Técnicos Publicados - Principais Países - 1981 e 2000**

Posição	País	Variação 2000/1981(%)			Posição	País	Variação 2000/1981(%)		
		1981	2000	1981(%)			1981	2000	1981(%)
1	EUA	171.906	243.269	41,51	22	Polônia	4.524	8.918	97,13
2	Japão	26.865	68.047	153,29	23	Dinamarca	3.825	7.535	96,99
3	Alemanha	32.856	62.941	91,57	24	Finlândia	2.577	7.100	175,51
4	Inglaterra	32.236	58.171	80,45	25	Áustria	2.701	6.658	146,50
5	França	22.423	45.214	101,64	26	Turquia	322	4.946	1.436,02
6	Canadá	19.363	31.985	65,19	27	Noruega	2.281	4.702	106,14
7	Itália	9.347	29.482	215,42	28	México	903	4.588	408,08
8	URSS/Rússia	21.767	25.629	17,74	29	Grécia	935	4.543	385,88
9	China	1.646	24.923	1.414,16	30	Nova Zelândia	2.174	4.289	97,29
10	Espanha	3.375	20.847	517,69	31	Argentina	1.042	4.184	301,54
11	Austrália	10.361	20.234	95,29	32	Ex-Tchecoslováquia	3.917	3.892	-0,64
12	Holanda	7.132	18.295	156,52	33	Hungria	2.545	3.759	47,70
13	Índia	13.273	15.161	14,22	34	Ucrânia	4.273	3.721	-12,92
14	Suécia	6.809	14.384	111,25	35	África do Sul	2.188	3.480	59,05
15	Suíça	6.087	13.568	122,90	36	Singapura	188	3.452	1.736,17
16	Coréia do Sul	229	12.218	5.235,37	37	Gales	1.399	3.054	118,30
17	<b>Brasil</b>	<b>1.889</b>	<b>9.511</b>	<b>403,49</b>	38	Portugal	230	2.923	1.170,87
18	Bélgica	4.199	9.505	126,36	39	Irlanda	872	2.571	194,84
19	Escócia	4.499	9.217	104,87	40	Egito	1.269	2.144	68,95
20	Taiwan	516	9.203	1.683,53	41	Chile	669	1.816	171,45
21	Israel	4.863	9.202	89,22		<b>Total</b>	<b>440.475</b>	<b>839.281</b>	<b>90,54</b>

Fonte: National Science Indicators (NSI) do Institute for Scientific Information (ISI) 1981-2000.

Elaboração: Coordenação de Estatísticas e indicadores do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Notas: A classificação se refere à posição em 2000.

O total se refere apenas aos países selecionados.

Tal desafio pode ser mais bem avaliado ao se observar as informações sobre os registros de patentes originárias do Brasil e de alguns países selecionados no Escritório Norte-Americano de Patentes. Apesar do crescimento observado durante a década de noventa, em 2000, apenas 113 patentes foram registradas pelo Brasil. Se comparada aos casos da Argentina (63) ou do México (100), a situação nacional é até favorável, mas

um confronto com a Coreia do Sul, por exemplo, mostra grande diferença na trajetória de ambos os países. Em 1980, o Brasil registrou vinte e quatro patentes naquele organismo, e a Coreia do Sul apenas nove. Já em 2000, as 113 patentes brasileiras correspondem a uma pequena fração das 3.472 registradas pela Coreia (Tabela 11).

**Tabela 11: Patentes Registradas no Escritório de Patentes Norte-Americano, Segundo Países de Origem Selecionados, 1977 - 2000.**

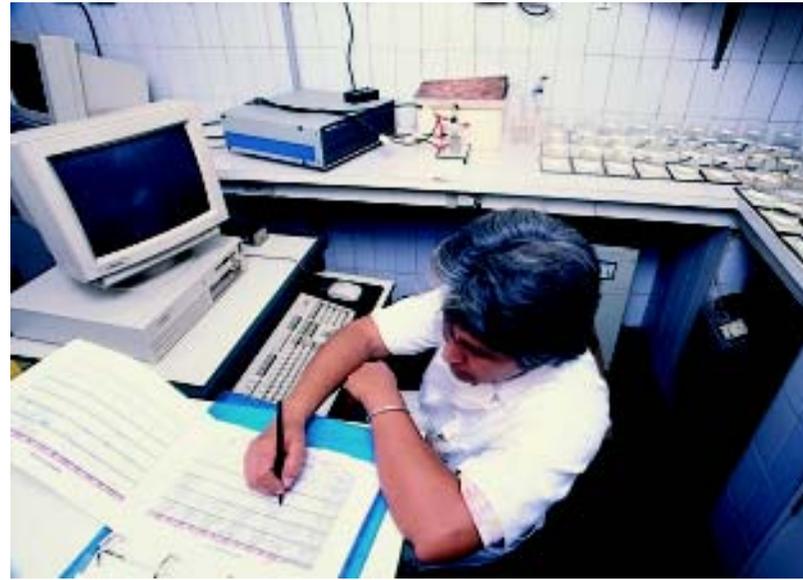
Anos	Brasil	Argentina	México	Coreia do Sul
1977-79	66	67	113	25
1980	24	20	43	9
1981	23	25	45	18
1982	31	18	43	18
1983	23	24	34	27
1984	21	22	43	34
1985	30	12	35	50
1986	27	18	37	55
1987	35	18	54	105
1988	37	18	45	126
1989	39	23	41	183
1990	45	19	34	449
1991	66	19	42	290
1992	43	23	45	586
1993	59	25	50	830
1994	61	37	52	1008
1995	70	32	45	1240
1996	69	32	46	1576
1997	67	38	57	1965
1998	88	46	77	3362
1999	98	46	94	3679
2000	113	63	100	3472

Fonte: U.S. Patent and Trademark Office (USPTO). Extraído de <http://www.uspto.gov>, em 07/04/2001.

## DESAFIOS DO SISTEMA BRASILEIRO DE CT&I

---

O aparato institucional estabelecido nos últimos cinquenta anos foi um fator determinante de impulsão do progresso científico e tecnológico no Brasil e das contribuições que a Ciência e a Tecnologia aportaram ao desenvolvimento nacional. Apesar dos êxitos alcançados, o sistema brasileiro de CT&I ainda apresenta insuficiências significativas, especialmente quando se levam em conta as necessidades da população brasileira e os desafios a serem enfrentados. O volume e a sustentabilidade dos recursos que lhe são destinados, a concentração regional, o grau de coordenação interinstitucional e a modesta participação do setor privado são problemas que devem ser superados para que o País possa explorar, plenamente e de forma sustentável, o seu potencial de desenvolvimento. Estas são as questões discutidas nesta seção.



### *Concentração regional das atividades de CT&I*

A concentração regional das atividades de pesquisa no Brasil é, fundamentalmente, uma outra faceta das desigualdades regionais que caracterizam o País. É verdade que, mesmo em países desenvolvidos e com longa tradição de pesquisa, pode-se perceber a concentração da pesquisa científica, em especial no que diz respeito a grupos de excelência. Porém, o que os distingue do caso brasileiro é o fato de se ter constituído naqueles países uma ampla e diversificada base de pesquisa capaz de desenvolver projetos relevantes e de qualidade. A inclusão dessa questão no rol

das prioridades nacionais sobre o tema, imprimindo maior ênfase, por exemplo, às aplicações práticas do conhecimento científico acumulado, levará a uma desconcentração do setor, com o surgimento de novos centros no País. Ainda assim, deve-se destacar a presença, em todas as regiões, de grupos de pesquisadores e instituições de alto nível, que sem dúvida formam a base para uma vigorosa ação de fortalecimento e ampliação horizontal da capacitação das regiões em CT&I.

### ***A redução das desigualdades***

Uma das diretrizes estratégicas para a C&T deveria ser elevar a participação dos estados com menor nível de desenvolvimento nos investimentos em C&T. A alocação de uma parcela expressiva dos novos fundos setoriais para essas regiões tem como objetivo reduzir as desigualdades regionais em matéria de execução e difusão de C&T no País, contribuindo desta forma para diminuir as diferenças socioeconômicas que ainda hoje caracterizam o Brasil. Portanto, esta alocação deve ser acompanhada pelo comprometimento das comunidades locais e pela complementação, ainda que parcial, dos fundos federais com recursos locais. As experiências histórica e internacional demonstram claramente que o desenvolvimento de qualquer região só se sustenta no longo prazo quando baseado em forças endógenas, capazes de orientá-lo de acordo com as demandas e visões da comunidade diretamente interessada.

O desenvolvimento de núcleos regionais de pesquisa passa pela ação complementar dos governos estaduais e das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) por meio de uma forte articulação com as secretarias estaduais de C&T na definição de prioridades e estratégias regionais. Como indicado anteriormente, desde o início

dos anos noventa, a atividade de apoio a C&T no âmbito dos estados vem crescendo, e o surgimento desses atores representa um elemento importante para reorientar tais atividades, colocando-as a serviço dos interesses e necessidades das economias regionais.

### ***Relações entre Instituições de Ensino Superior e Empresas***

A universidade é um ator central em qualquer sistema de inovação, sobretudo no Brasil, por abrigar os principais centros de pesquisa e formação de pessoal, razão pela qual merece comentários específicos. Há muitas questões relevantes a serem discutidas no que diz respeito às instituições de ensino superior, como a necessidade de recuperar sua infra-estrutura de pesquisa e de estender ainda mais a qualificação do corpo docente, assim como de ampliar as oportunidades de acesso a esse grau de ensino à parcela mais expressiva da população brasileira (que serão objeto de tratamento específico no capítulo subsequente desse Livro). Dentre essas questões, destaque-se a premente necessidade de maior integração entre a comunidade acadêmica e o mundo empresarial.

Uma série de iniciativas tem sido implementada para incorporar as empresas como parceiras importantes do sistema, em especial estreitando suas relações com as universidades e os institutos de pesquisa. A institucionalização dos fundos setoriais, como se verá adiante, é um mecanismo importante para dar conta desse objetivo. Uma lei da inovação que permitisse maior mobilidade dos pesquisadores entre universidades e empresas seria também um passo importante nessa direção. Novos projetos cooperativos, redes temáticas e várias outras experiências já em curso podem contribuir para criar um ambiente muito mais favorável à inovação.

Os mecanismos de financiamento e incentivos ao aperfeiçoamento e inovação tecnológica vêm-se expandindo na última década. O Programa de Apoio Tecnológico às Micro e Pequenas Empresas (Patme), criado por meio de parceria entre o Sebrae e a Finep, presta consultoria tecnológica para o aperfeiçoamento de produtos ou linhas de produção e/ou para orientar as empresas no desenvolvimento de novas tecnologias.

### **Quadro 3** **Bolsas IEL - Sebrae - CNPq para o Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico de Micro e Pequenas Empresas**

Instrumento que permite a estudantes de graduação orientados por seus professores prestar serviços ao longo de seis meses, para micro e pequenas empresas, de forma a solucionar problemas específicos de cunho tecnológico e contribuir para a melhoria da competitividade. Busca ampliar e aperfeiçoar o relacionamento entre as instituições de ensino superior e o setor produtivo brasileiro, por meio do engajamento de professores e pesquisadores nas demandas dessas empresas.

### **Quadro 4** **Programa de Recursos Humanos para Atividades Estratégicas - RHAE**

Como parte do conjunto de instrumentos do CNPq de promoção da integração universidade-empresa, objetiva:

- apoiar de forma institucional ou interinstitucional projetos para a capacitação de recursos humanos, quando vinculados:
  - a linhas de pesquisa tecnológica,
  - ao desenvolvimento de processos produtivos e
  - aos serviços tecnológicos e de gestão.
- enfatizar a colaboração entre empresas, universidades e institutos de pesquisas;
- possibilitar múltiplas estratégias de capacitação, incluindo estágios, cursos e outros eventos não enquadrados nas competências tradicionais da formação acadêmica;
- responsabilizar a instituição proponente pela administração da cota de bolsas aprovadas e pela avaliação do desempenho dos bolsistas;
- estabelecer a avaliação dos projetos, tomando como base os objetivos finais pretendidos, compreendendo a análise do impacto do programa, nas instituições participantes, em cada área prioritária, e na composição e expansão da base técnico-científica brasileira.

Todavia, a maioria das indústrias instaladas no País desconhece a existência do programa de incentivos para o desenvolvimento tecnológico, como demonstra uma pesquisa da CNI. Dos empresários consultados, 80% disseram ignorar a possibilidade de obter reduções de impostos para investir em pesquisa de novas tecnologias e produtos. Desde 1993, apenas 105 empresas (mais da metade no estado de São Paulo) beneficiaram-se dos incentivos ao setor industrial e agropecuário.

Não há informações precisas que permitam estimar o número total de doutores absorvido pelo setor privado no Brasil. Ainda assim, segundo avaliação da Anpeí, baseada em um grupo limitado de empresas, é possível afirmar que este número é reduzido, denotando a modesta realização de pesquisa tecnológica nas empresas. Do mesmo modo, sabe-se que uma percentagem pequena dos engenheiros e pesquisadores brasileiros trabalham em ambiente empresarial, enquanto nos países mais desenvolvidos este percentual é sempre maior que 50% (EUA 79%, Canadá 52%, Coreia 55%, Inglaterra 64%). O restante atua nas universidades e centros de pesquisa.

As incubadoras de empresas de conteúdo tecnológico, no Brasil como em outros países, abrem uma perspectiva de efetiva transferência do conhecimento dos centros de pesquisa e ensino para a sociedade. Como mecanismo adicional de incorporação de pessoal qualificado ao mercado de trabalho e de geração de inovações para o mercado, elas são importantes, mas, por si só, não resolvem os problemas de grave subinvestimento privado em P&D.

O processo de privatização em curso propõe uma série de desafios que certamente marcarão o sistema nacional de inovação nos próximos anos. No passado,

as grandes empresas estatais tiveram papel de destaque nos investimentos em desenvolvimento tecnológico de interesse nacional. Apesar das salvaguardas inscritas nos contratos de privatização, é inegável que os critérios para esses investimentos serão aos poucos substituídos pela lógica orientada para o atendimento das demandas de mercado. Os investimentos para projetos de interesse público, de alto risco tecnológico ou de longo prazo, deverão dispor de outros mecanismos de financiamento, como nos países desenvolvidos.

Essas mudanças tendem a reforçar e principalmente a reestruturar as ações voltadas para a difusão tecnológica. Um desafio atual é o de qualificar e capacitar as instituições de ensino e pesquisa para atender às novas demandas do setor privado e disputar os recursos por ele alocados para P&D e capacitação, sem, contudo, abandonar suas missões específicas de longo prazo.

### ***Integração Institucional***

Como já se mencionou, o sistema nacional de C&T é complexo, e é mais resultado de respostas a problemas e desafios surgidos ao longo do tempo, do que produto de ações claramente planejadas. Envolve um conjunto de instituições dos governos federal e estaduais, empresas públicas e privadas, atores diversificados, como as universidades, institutos de pesquisa e tecnologia, as quais operam segundo personalidades e estatutos jurídicos variados. As dificuldades de coordenação interna e de articulação desses diversos componentes com os demais atores da sociedade são notórias e estão presentes em qualquer país do mundo. No Brasil, a situação é ainda agravada pela reconhecida dificuldade de coordenação institucional do setor público, seja em nível horizontal,

entre ministérios e agências do Governo Federal, seja em nível vertical, entre o Governo Federal e as demais instâncias. É fundamental, portanto, desenvolver mecanismos de coordenação das ações de CT&I, incorporando as agências de fomento federais e estaduais e mais atores sociais ao processo (ver capítulo 6).

A articulação entre as ações do Governo Federal e dos estados constitui uma combinação poderosa para superar no médio prazo as desigualdades regionais. Seus efeitos tendem a ser ainda mais significativos, à medida que se sistematize um esforço concentrado nessa direção. Os esforços em implementação pelo MCT, em parceria com as Fundações de Amparo à Pesquisa dos estados, para formar as redes regionais de seqüenciamento do genoma, são um exemplo de programas mobilizadores importantes.

Por sua vez, a maior integração das atividades no âmbito do próprio Governo Federal é também relevante. A introdução da planificação plurianual para as ações públicas, estabelecida pela Constituição de 1988 e concretizada no Plano Plurianual (PPA), sobretudo o concebido para o período 2000-2003, representou um progresso relevante na retomada do planejamento das ações do setor público, cujo processo deve ser aperfeiçoado pela introdução de novos instrumentos de definição de prioridades, coordenação institucional e avaliação de resultados.

## O PLANO PLURIANUAL DO MCT: 2000-2003

---

O diagnóstico do PPA reconhece que o Brasil possui uma organização institucional de CT&I diversificada e conta com uma capacidade técnico-científica importante, especialmente em termos de América Latina. Reconhece, também, que essa capacidade está muito aquém daquela disponível nos países com maior tradição no progresso científico e tecnológico e que o sistema brasileiro de C&T é incompleto e apresenta deficiências de coordenação. As principais barreiras dizem respeito à ausência de mecanismos de retroalimentação do sistema, inclusive no que diz respeito à avaliação de desempenho das instituições, à definição nem sempre precisa do papel das agências de fomento, de modo a dar conta da complexidade do processo de desenvolvimento científico e tecnológico, e à administração não autônoma dos institutos de pesquisa e universidades, que dificulta a modernização de suas atividades, a articulação com o setor privado, e uma melhor gestão de seus recursos humanos, materiais e financeiros, além dos bens intangíveis.

As principais preocupações contidas no PPA 2000-2003 (Quadro 5) referem-se a:

- ampliar e aprimorar a base técnico-científica nacional;
- ampliar o volume de recursos destinados a C&T e assegurar sua sustentabilidade, por meio da criação dos fundos setoriais;
- reduzir a concentração regional das atividades de C&T;
- estimular o maior envolvimento do setor privado nas atividades de C&T.



## Quadro 5 Programas do Plano Plurianual 2000-2003

### Instrumentais

- Capacitação de Recursos Humanos para Pesquisa
- Expansão e Consolidação do Conhecimento Científico e Tecnológico
- Inovação para Competitividade

### Horizontais

- Desenvolvimento de Serviços Tecnológicos
- Sistemas Locais de Inovação

### Temáticos

- Aplicações Nucleares na Área Médica
- Desenvolvimento Tecnológico na Área Nuclear
- Produção de Componentes e Insumos para a Indústria Nuclear e de Alta Tecnologia
- Segurança Nuclear
- Fomento à Pesquisa em Saúde
- Ciência e Tecnologia para o Agronegócio
- Promoção do Desenvolvimento Tecnológico no Setor Petrolífero
- Ciência e Tecnologia para a Gestão de Ecossistemas
- Biotecnologia e Recursos Genéticos
- Ciência e Tecnologia para o Setor Aeronáutico
- Climatologia, Meteorologia e Hidrologia
- Mudanças Climáticas
- Nacional de Atividades Espaciais
- Sociedade da Informação
- Produção de Equipamentos para a Indústria Pesada
- Programa de Apoio Administrativo

## Novas fontes de recursos

É inegável que o País dispõe de uma estrutura de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico relativamente sólida. Apesar disto, como já se comentou, o volume de recursos disponíveis para CT&I oscilou de ano para ano, comprometendo o funcionamento do sistema como um todo, já que as suas atividades requerem planejamento e execução de longo prazo. É necessário, portanto, adotar padrões de fomento e de financiamento que dêem maior estabilidade e continuidade à atividade de pesquisa, permitindo o lançamento de novas estratégias de desenvolvimento de CT&I.

A criação dos fundos setoriais é um passo importante nessa direção, com a vantagem adicional de que a sua aplicação leva em conta, explicitamente, a necessidade de desconcentrar as atividades de C&T e de propiciar maior integração entre os atores ativos no sistema.

Em 1999, entrou em operação o Fundo do Petróleo (CTPetro). Em 2001, começaram a ser regulamentados e implantados em 2001: Energia Elétrica, Recursos Hídricos, Transportes Terrestres e Hidroviários, Mineral, Espacial, Interação Universidade-Empresa (Fundo Verde-Amarelo) e Infra-estrutura, além dos fundos dos setores de Telecomunicações (Funttel) e Informática. Há propostas de novos fundos para as áreas de Agronegócio, Aeronáutica, Saúde e Biotecnologia.

As receitas que alimentam os fundos têm diversas origens, tais como *royalties*, parcela da receita das empresas beneficiárias de incentivos fiscais, compensação financeira, licenças e autorizações, doações, empréstimos e receitas diversas. Os recursos serão administrados por comitês gestores integrados pelo MCT, ministérios relacionados à atividade, agências reguladoras setoriais, iniciativa privada e academia. A criação do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos em Ciência, Tecnologia e Inovação deverá orientar a formulação das políticas e prioridades do setor, articulando-as ao funcionamento de cada um dos fundos setoriais<sup>7</sup>. O conjunto dos fundos já aprovados deverá representar uma contribuição adicional de mais de R\$1 bilhão ao ano.

<sup>7</sup> Ver discussão sobre o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos no Capítulo 6.

## TENDÊNCIAS INTERNACIONAIS EM POLÍTICAS PARA CT&I

Este capítulo se encerra com a apresentação das tendências mais significativas das políticas de CT&I nos países industrializados. Esses países e alguns em desenvolvimento, como a China e a Índia, têm ampliado o peso e a diversidade das suas políticas para CT&I. Isto decorre da percepção de que C&T são cruciais para a inovação, para a competitividade, para o desenvolvimento de novas oportunidades de crescimento e de emprego, bem como para viabilizar respostas aos problemas sociais e do meio ambiente. Um recente estudo da OCDE, baseado em pesquisa realizada junto aos países membros, estabelece recomendações a partir dos principais resultados encontrados (Quadro 6).

Além dessas linhas de convergência de políticas adotadas pelos países industrializados, sobretudo para incrementar a inovação tecnológica, grande ênfase tem sido dada à pesquisa científica e tecnológica. A maior parte dos países da OCDE estão plenamente conscientes de que a Ciência e a Tecnologia são fundamentais para o crescimento e para o alcance de objetivos sociais. Neste sentido, as principais mudanças e reformas adotadas por esses países seguem as seguintes linhas:

- comprometimento renovado com o financiamento público da pesquisa científica;
- grandes esforços para reformar as universidades,



*“Nos cinco países mais desenvolvidos, a participação privada nos gastos com P&D é, em média, de 62%; no Brasil é muito mais baixa. Aqui o setor privado pode ampliar sua parceria com o Estado para financiar a C&T. Porém, não há progresso tecnológico divorciado da ciência básica e esta requer participação maior do Estado. A World Wide Web e a Internet foram projetos de êxito pela presença de cientistas pagos pelo Estado.”*

*Stefan Bogdan Salej,  
Federação das Indústrias do  
Estado de Minas Gerais*

visando à maior autonomia e maior ênfase no seu papel de comercializar a pesquisa realizada com financiamento público;

- estabelecimento de centros de excelência, de padrão mundial, freqüentemente baseados na cooperação estreita entre as instituições científicas e a comunidade empresarial;

- maior atenção a novas áreas e setores de crescimento, como a biotecnologia e as tecnologias de informação e comunicações, e a promoção de firmas novas;

- maior ênfase à colaboração e à formação de redes;

- medidas que aumentem a flexibilidade e a mobilidade de pesquisadores e cientistas;

- maior ênfase e esforços na avaliação dos resultados e impactos das políticas;

- maior atenção a questões relacionadas com CT&I nos mais altos níveis decisórios do governo;

- envolvimento crescente da sociedade na formulação e avaliação de políticas.

### **Quadro 6** **Recomendações da OCDE com relação a Políticas para CT&I**

(i) Aperfeiçoar a gestão da base de pesquisa científica e tecnológica por meio da maior flexibilidade nas estruturas de pesquisa e do incremento da colaboração universidade-indústria.

(ii) Assegurar que o progresso tecnológico de longo prazo seja preservado por meio do financiamento adequado da pesquisa pública e incentivos para a colaboração entre empresas em pesquisa pré-competitiva.

(iii) Melhorar a eficiência do apoio financeiro público à P&D e eliminar os obstáculos ao desenvolvimento dos mecanismos de mercado para o financiamento da inovação, por exemplo, através do capital de risco privado.

(iv) Fortalecer os mecanismos de difusão tecnológica, por meio da promoção de maior competição nos mercados de produtos e por meio do aperfeiçoamento dos programas de difusão tecnológica.

(v) Adotar medidas que contribuam para reduzir os desencontros entre a demanda por qualificações e competências e a oferta das mesmas, bem como melhorar as condições para que as empresas adotem novas práticas organizacionais.

(vi) Facilitar a criação e o crescimento de empresas baseadas em novas tecnologias, por meio do desenvolvimento de maior capacitação gerencial e inovativa, da redução de barreiras regulatórias, financeiras e de informação, além da promoção da capacidade para novos empreendimentos.

(vii) Promover novas áreas e oportunidades de crescimento, por meio de reforma legal e regulatória que estimule novos entrantes e respostas tecnológicas flexíveis.

(viii) Aperfeiçoar técnicas e fortalecer os mecanismos institucionais de avaliação.

(ix) Introduzir novos mecanismos de apoio à inovação e à difusão tecnológica, particularmente por meio da maior utilização de parcerias público/privado.

(x) Eliminar os obstáculos à cooperação tecnológica internacional, por meio de maior transparência no acesso de empresas e instituições estrangeiras aos programas nacionais e por meio da garantia de um quadro confiável de direitos de propriedade intelectual.

(xi) Ampliar a capacidade de coordenação econômica, por meio de reformas nos mercados financeiros, de produtos e de trabalho e por meio de reformas na educação e na formação profissional.

(xii) Incrementar a abertura para os fluxos internacionais de produtos, pessoas e idéias e aumentar a capacidade de absorção das economias domésticas.