

# LIVRO AZUL

4ª Conferência Nacional de  
Ciência Tecnologia e Inovação  
para o Desenvolvimento Sustentável



BRASIL



# LIVRO AZUL

## 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável



**cg ee**

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos  
*Ciência, Tecnologia e Inovação*

Ministério da  
Ciência e Tecnologia



Brasília, DF, Brasil

2010

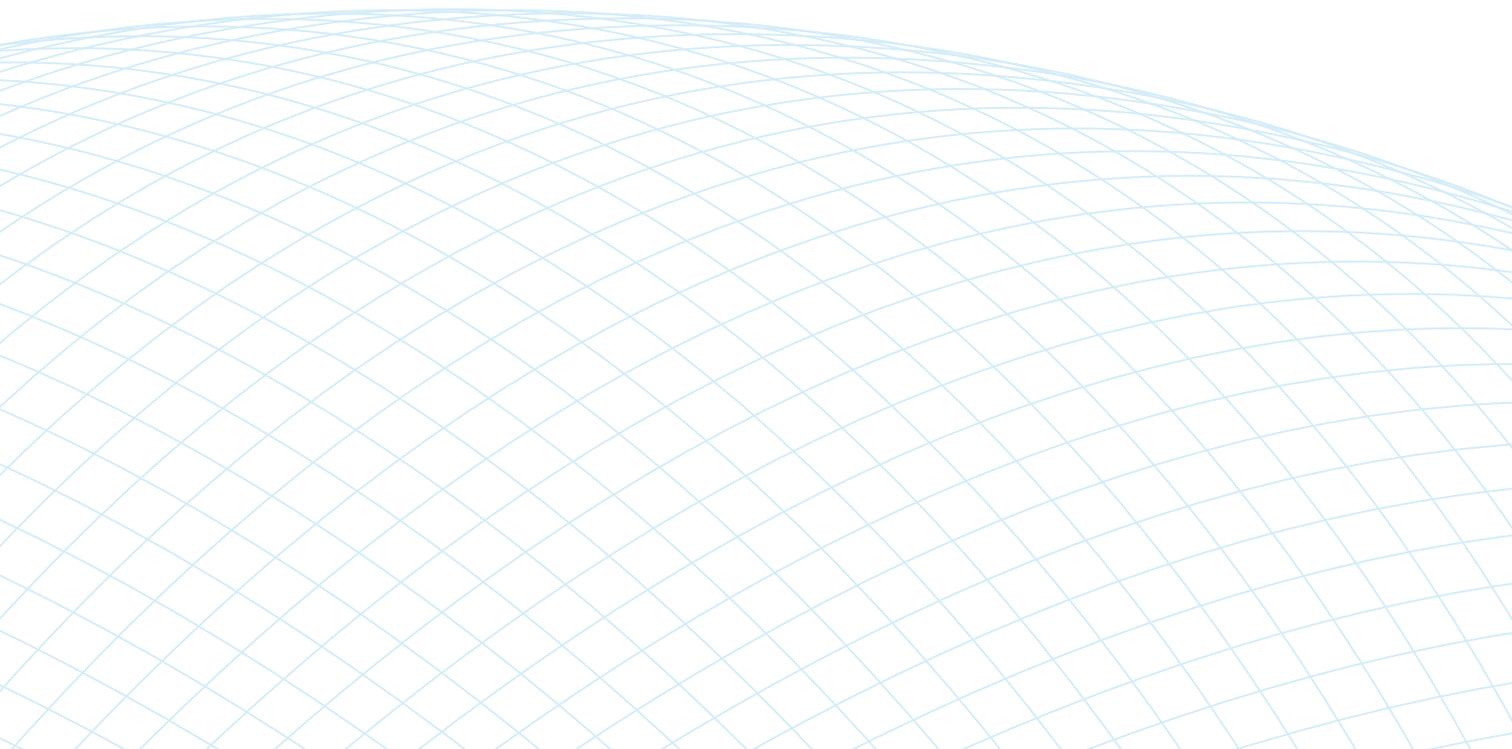


*“O Brasil, em virtude do momento histórico em que vive, das características de seu território, de sua matriz energética, de sua diversidade regional e cultural, do tamanho de sua população, e do patamar científico que já alcançou, tem uma oportunidade única de construir um novo modelo de desenvolvimento sustentável, que respeite a natureza e os seres humanos. Um modelo que necessariamente deverá se apoiar na ciência, na tecnologia e na educação de qualidade para todos os brasileiros.”*

**Luiz Davidovich**

*Secretário Geral*

*4ª Conferência Nacional de  
Ciência, Tecnologia e Inovação  
para o Desenvolvimento Sustentável*







# Livro Azul

## 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável

### Secretário Geral

Luiz Davidovich

### Comissão de Redação

Bertha Becker

Eduardo Moacyr Krieger

Eduardo Viotti

Fernando Rizzo

José Geraldo Eugênio de França

Ildeu de Castro Moreira

Jorge Nicolas Audy

Lea Contier de Freitas

Luiz Davidovich

Regina Gusmão

### Revisão Final

Mauro Malin

**Presidente da República**  
Luiz Inácio Lula da Silva

**Ministro da Ciência e Tecnologia**  
Sergio Machado Rezende

**Secretário Executivo**  
Luiz Antonio Rodrigues Elias

**Secretário de Políticas e Programas  
de Pesquisa e Desenvolvimento**  
Luiz Antonio Barreto de Castro

**Secretário de Política de Informática**  
Augusto César Gadelha Vieira

**Secretário de Desenvolvimento  
Tecnológico e Inovação**  
Ronaldo Mota

**Secretário de Ciência e Tecnologia  
para Inclusão Social**  
Roosevelt Tomé Silva Filho

**Centro de Gestão e  
Estudos Estratégicos (CGEE)**

**Presidenta**  
Lucia Carvalho Pinto de Melo

**Diretor Executivo**  
Marcio de Miranda Santos

**Diretores**  
Antonio Carlos Figueira Galvão  
Fernando Cosme Rizzo Assunção

M622I

Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável – Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.

99 p.; il, 26 cm  
ISBN 978-85-60755-37-0

1. Ciência e Tecnologia - Brasil 2. Inovação Tecnológica – Brasil. I. MCT.  
II. CGEE. III. Título.

CDU 6:338.45 (81)

Ministério da Ciência e Tecnologia  
Esplanada dos Ministérios, Bloco E  
70067-900 Brasília, DF  
Telefone: (61) 3317.7500  
<http://www.mct.gov.br>

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos  
SCN Qd 2, Bloco A, Ed. Corporate Financial Center,  
salas 1102/3, 70712-900, Brasília, DF  
Telefone: (61) 3424.9600  
<http://www.cgее.org.br>

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

Impresso em Brasília, 2010  
Design Gráfico: Eduardo Oliveira

## LIVRO AZUL

# 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável

### Comissão Organizadora

**ABC** – Academia Brasileira de Ciências

**ABDI** – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

**Abipti** – Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica

**Abong** – Associação Brasileira de Organizações Não-Governamentais

**Abrium** – Associação Brasileira dos Reitores das Universidades Estaduais e Municipais

**Andifes** – Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior

**Anpei** – Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras

**ANPG** – Ass. Nacional dos Pós-Graduandos

**Anprotec** – Associação Nacional de Ent. Promotoras de Empreendimentos Inovadores

**BNDES** – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

**Capes** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**CCTCI** – (Câmara dos Deputados) - Comissão de Ciência, Tecnologia, Comunicação e Informática

**CGEE** – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

**CCT/MCT** – Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia

**CNI** – Confederação Nacional da Indústria

**CNPq** – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**Confap** – Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa

**Consecti** – Conselho Nacional de Secretários para Assuntos de C,T&I

**Cruesp** – Conselho de Reitores das Universidades Estaduais Paulistas

**Dieese** – Departamento Intersindical de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos

**Embrapa** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

**Finep** – Financiadora de Estudos e Projetos

**Fortec** – Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia

Fórum Nacional de Ciência e Tecnologia

Fórum Nacional dos Secretários Municipais da Área de C,T&I

**Foprop** – Fórum de Pró-Reitores de Pesquisa e de Pós-Graduação das IES

**MBC** – Movimento Brasil Competitivo

**MC** – Ministério das Comunicações

**MCT** – Ministério da Ciência e Tecnologia

**MD** – Ministério da Defesa

**MDIC** – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

**MDS** – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome

**MEC** – Ministério da Educação

**MinC** – Ministério da Cultura

**MMA** – Ministério do Meio Ambiente

**MME** – Ministério de Minas e Energia

**MRE** – Ministério das Relações Exteriores

**MS** – Ministério da Saúde

**Petrobras/Cenpes**

**RTS** – Rede de Tecnologia Social

**SPBC** – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

**Sebrae** – Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas

Senado Federal

**UNE** – União Nacional dos Estudantes

**Unesco** – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

## **Comissão Executiva**

Alberto Peveratti (CONSECTI)  
Ana Lúcia Gabas (MCT/GABIM)  
Antonio Carlos Pavão (UFPE e ABCMC)  
Augusto Chagas (UNE)  
Carlos Oiti Berbet (MCT/SCUP)  
Edgar Piccino (Casa Brasil)  
Fernando Rizzo (CGEE)  
Glaucius Oliva (CNPq)  
Gustavo Balduino (Andifes)  
Ildeu de Castro Moreira (MCT/SECIS)  
João Fernando Gomes (IPT)  
João Sergio Cordeiro (UFSCar)  
José Reinaldo Silva (USP)  
Léa Contier de Freitas (MCT/SEXEC)  
Luiz Davidovich (UFRJ)  
Marcio Wohlers (IPEA)  
Marcos Formiga (SENAI)  
Maria Aparecida S. Neves (FINEP)  
Mariano Laplane (Unicamp)  
Marilene Corrêa da Silva Freitas (UEA)  
Marylin Nogueira Peixoto (MCT/SEPIN)  
Matheus Saldanha (UFSM)  
Paulo José Peret de Santana (MCT/SEPED)  
Rafael Lucchesi (CNI)  
Reinaldo D. Ferraz de Souza (MCT/SETEC)  
Ricardo Galvão (CBPF)  
Wanderley de Souza (Inmetro)

## **Conselho Consultivo**

Carlos Américo Pacheco (Instituto de Economia da Unicamp)  
Carlos Henrique Brito Cruz (Fapesp)  
Carlos Tadeu Fraga (Petrobras)  
Celso Pinto de Melo (UFPE)  
Glaucio Antônio Truzzi Arbix (USP)  
José Ivonildo do Rêgo (UFRN)  
Jacob Palis Júnior (ABC)  
João Carlos Ferraz (BNDES)  
José Eduardo Cassiolato (Instituto de Economia da UFRJ)  
José Ellis Ripper Filho (Asga)  
Márcio Pochmann (Ipea)  
Marco Antonio Raupp (SBPC)  
Mariano Laplane (Instituto de Economia da Unicamp)  
Pedro Passos (Natura)  
Pedro Wonctschowski (Grupo Ultra)  
Sílvio Romero de Lemos Meira (C.E.S.A.R)  
Tania Bacelar (Ceplan)

## **Equipe Técnica do CGEE**

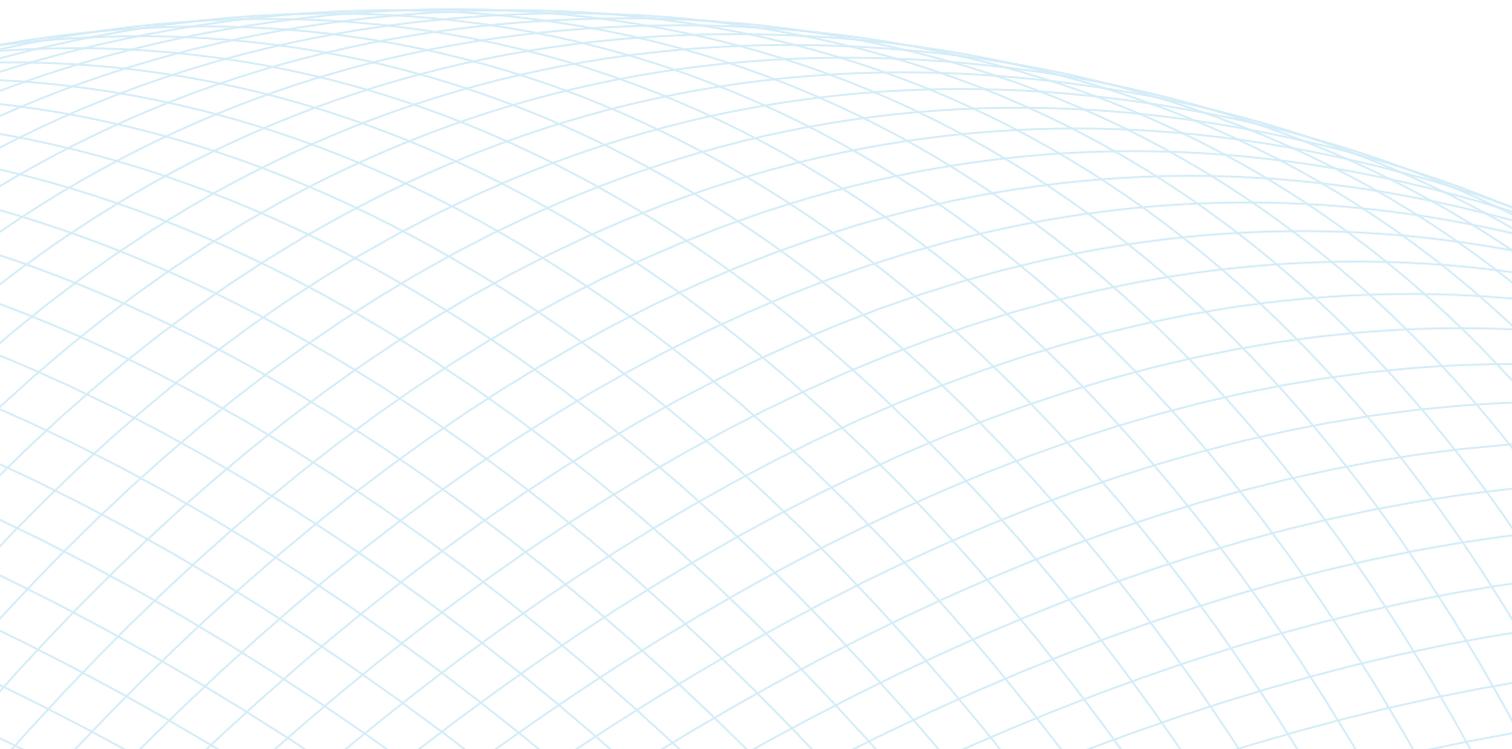
Fernando Rizzo (Supervisão)  
Frederico Toscano Barreto Nogueira (Coordenação)  
Silvana M. Alves Dantas (Assessora)

# LIVRO AZUL

## 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável

Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT)

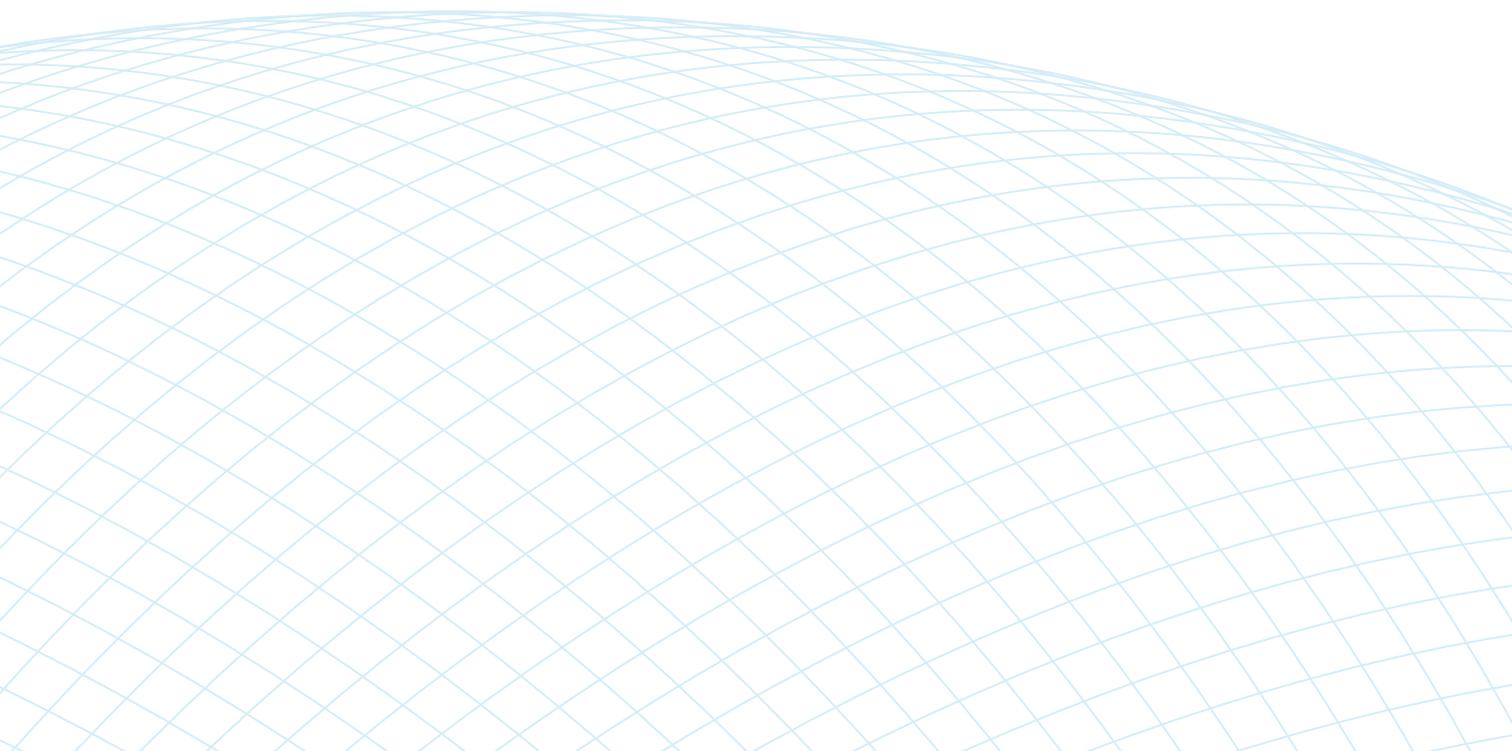
Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)



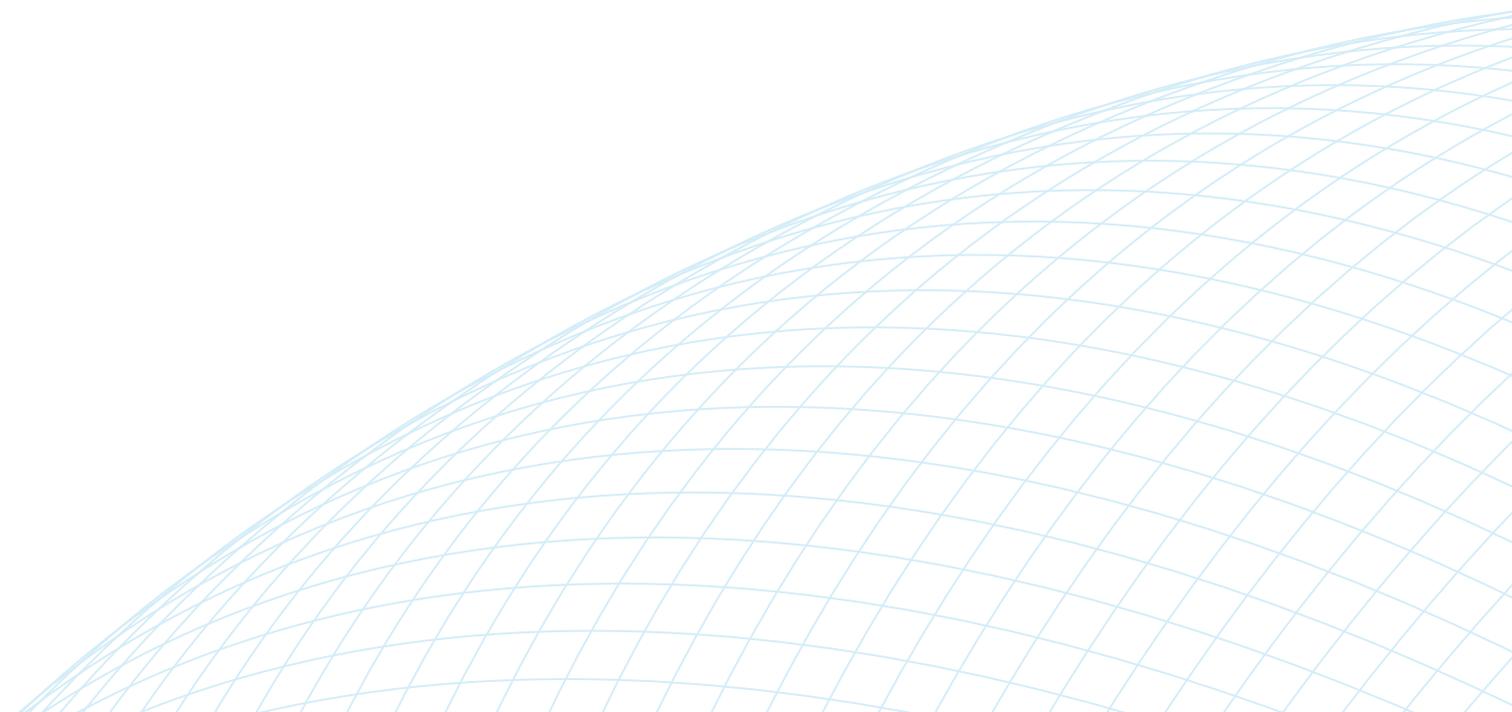


# Sumário

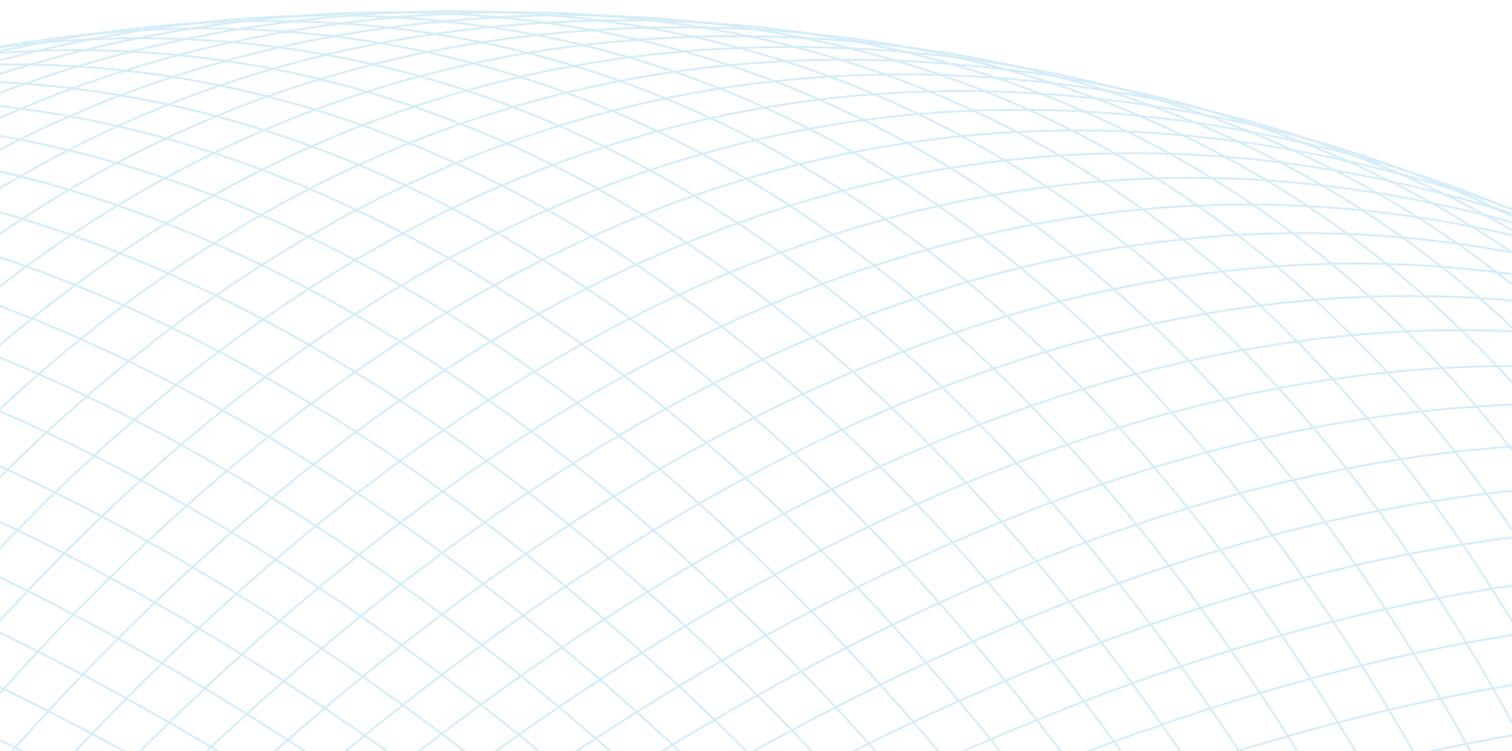
Apresentação	17
Introdução	21
<b>INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, IMPERATIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO BRASILEIRO</b>	<b>24</b>
Inovação e sustentabilidade, imperativos para o desenvolvimento brasileiro	27
<b>AS NOVAS OPORTUNIDADES PARA O BRASIL E O ESTÁGIO ATUAL DA C,T&amp;I</b>	<b>32</b>
Inovação como componente sistêmico da estrutura produtiva nacional	35
<b>Tecnologias estratégicas para o desenvolvimento nacional</b>	<b>41</b>
Agricultura	42
Bioenergia	44
Tecnologias da informação e comunicação	46
Saúde	47
Pré-Sal	48



Tecnologia nuclear, espaço e defesa	50
Tecnologias portadoras de futuro e outras energias	51
<b>Momento histórico para o avanço da ciência brasileira</b>	<b>55</b>
<b>Institucionalidade</b>	<b>61</b>
Requisitos para um ciclo virtuoso de desenvolvimento	61
Avanços institucionais para favorecer a inovação	63
Novos modelos de organização para a produção científica	65
Maior flexibilidade na gestão das instituições científicas e tecnológicas	66
Articulação no mais alto nível	67
<b>OS GRANDES DESAFIOS E A AGENDA DO FUTURO PARA C,T&amp;I</b>	<b>70</b>
<b>Biodiversidade – conhecimento e conservação com agregação de valor</b>	<b>73</b>
Respeito aos biomas	74
Mar e oceano (“Amazônia Azul”)	77



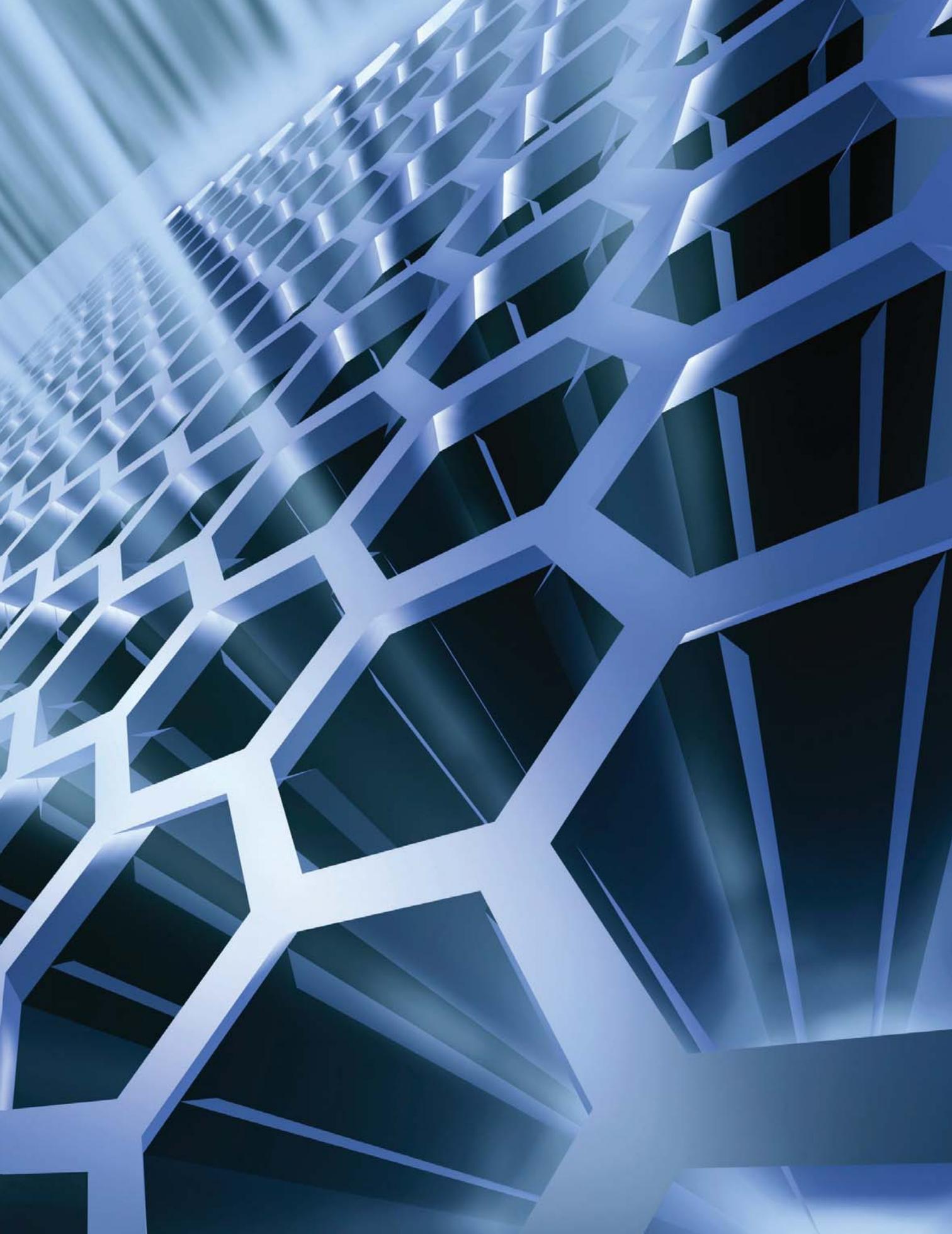
<b>Por uma Amazônia sustentável</b>	<b>81</b>
Agregar valor à biodiversidade	81
Promover sinergia entre instituições, projetos e recursos humanos para a ciência e a tecnologia	83
Atender as demandas sociais	84
Consolidar uma base tecnocientífica para o uso sustentável do território na Amazônia	85
Amazônia, potencial de futuro que se já se faz presente	86
<b>C,T&amp;I para o desenvolvimento social</b>	<b>89</b>
<b>O Brasil precisa de uma revolução na educação</b>	<b>97</b>

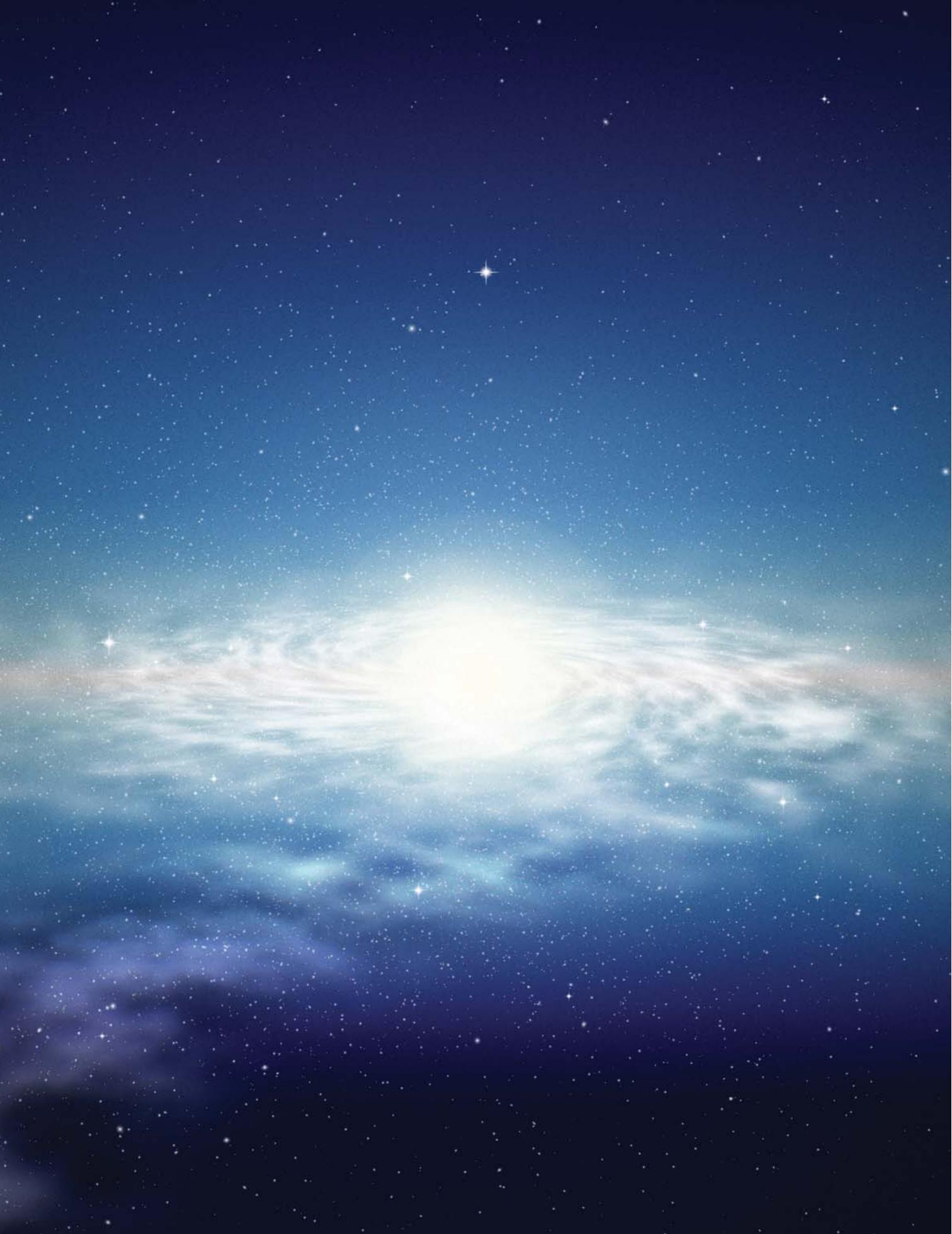


# LIVRO AZUL

CONCLUSÕES DA  
4ª CONFERÊNCIA NACIONAL DE  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO







# APRESENTAÇÃO

A ciência, a tecnologia e a inovação são importantes motores da transformação econômica e social dos países. A busca por novas possibilidades de transformar o conhecimento em inovação – e em riqueza, por consequência – envolve hoje inúmeros atores. Não é tarefa apenas de governos, mas do conjunto da sociedade, representada pela academia, setor empresarial, entidades de categorias profissionais, entidades do terceiro setor, entre outros.

Nessa perspectiva, as conferências nacionais de ciência e tecnologia têm historicamente oferecido à sociedade um espaço democrático para se manifestar sobre suas propostas e aspirações para o setor. Não por acaso, o próprio Ministério da Ciência e Tecnologia nasceu sob a égide da Primeira Conferência, convocada em 1985 pelo primeiro titular da Pasta, o saudoso ministro Renato Archer, preocupado em ouvir a sociedade sobre os rumos que o novo ministério deveria tomar. Outras duas conferências se seguiram em 2001 e 2005, cada uma constituindo-se em democrático espaço para a discussão de temas mais relevantes à época.

Realizada em 2001 – dezesseis anos depois –, a 2ª Conferência discutiu o novo modelo de financiamento para a área, baseado nos fundos setoriais. Outro resultado da segunda edição da conferência foi a criação do CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. A tarefa inicial do Centro foi a elaboração do Livro Branco da Ciência e Tecnologia, Contendo orientações estratégicas de longo prazo, emanadas da Conferência.



Presidente Luiz Inácio Lula da Silva



Ministro Sergio Rezende - MCT



Presidente Lula e Ministro Sergio Rezende

Em 2005, realizou-se a 3ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, com o forte apelo de mostrar a importância da ciência, da tecnologia e da inovação para gerar riqueza e distribuí-la pela sociedade por meio de mecanismos de inclusão social, cujo principal pilar é a educação.

Em maio de 2010, realizamos a 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, que reuniu em Brasília um público sem precedentes, superior a 4 mil participantes. Foi convocada por decreto presidencial para discutir uma política de Estado para ciência, tecnologia e inovação com vistas ao desenvolvimento sustentável. Foi precedida de encontros estaduais, fóruns de discussão e conferências regionais, o que reforçou ainda mais seu caráter democrático e participativo.

O governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva impulsionou de forma efetiva a área de ciência, tecnologia e inovação (C,T&I). Pela primeira vez, o País contou com um plano concreto de ações em C,T&I, dotado de prioridades claras e orçamento definido e efetivamente executado.

A quarta e mais recente edição da Conferência Nacional organizou suas discussões com base nas prioridades do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional no período 2007-2010. Também conhecido como o PAC da Ciência, marcará a história da C,T&I no País não apenas pelo êxito em sua execução, mas também por conta de suas qualidades e pelo processo coletivo que caracterizou sua elaboração. Constitui instrumento de ação do Governo Federal como um todo, executado em forte articulação com os Estados da Federação e com as principais entidades e associações científicas e empresariais. O sucesso do PACTI foi amplamente reconhecido durante a 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Como é tradição, o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos coloca à disposição da sociedade as propostas discutidas na 4ª Conferência. Estão reunidas neste **Livro Azul** e representam elementos importantes de orientação para a superação dos novos desafios da política de ciência, tecnologia e inovação para que ela se torne uma política de Estado.



Luiz Elias - Secretário Executivo do MCT



O presidente Lula discursa

O primeiro desafio é dar continuidade ao processo de ampliação e aperfeiçoamento das ações em C,T&I, tornando-as políticas de Estado. Em segundo lugar, precisamos expandir com qualidade e melhorar a distribuição geográfica da ciência. O terceiro desafio é melhorar a qualidade da ciência brasileira e contribuir, de fato, para o avanço da fronteira do conhecimento. Em quarto lugar, é preciso que Ciência, Tecnologia e Inovação se tornem efetivos componentes do desenvolvimento sustentável, com atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas e incorporação de avanços nas políticas públicas. O quinto desafio é intensificar as ações, divulgações e iniciativas de CT&I para o grande público. E, finalmente, o sexto desafio é melhorar o ensino de ciência nas escolas e atrair mais jovens para as carreiras científicas.

A responsabilidade da coordenação da 4ª CNCTI foi atribuída ao professor Luiz Davidovich, que a exerceu com competência e entusiasmo, tendo sido precedido em sua tarefa pelos professores Ronaldo Mota e Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho.

Estou convicto de que esta publicação traz elementos fundamentais para ajudar o Brasil a aproveitar suas vantagens comparativas para se manter à frente da discussão sobre o desenvolvimento sustentável, contribuindo para que se torne uma potência nesse novo paradigma.

**Sergio Machado Rezende**

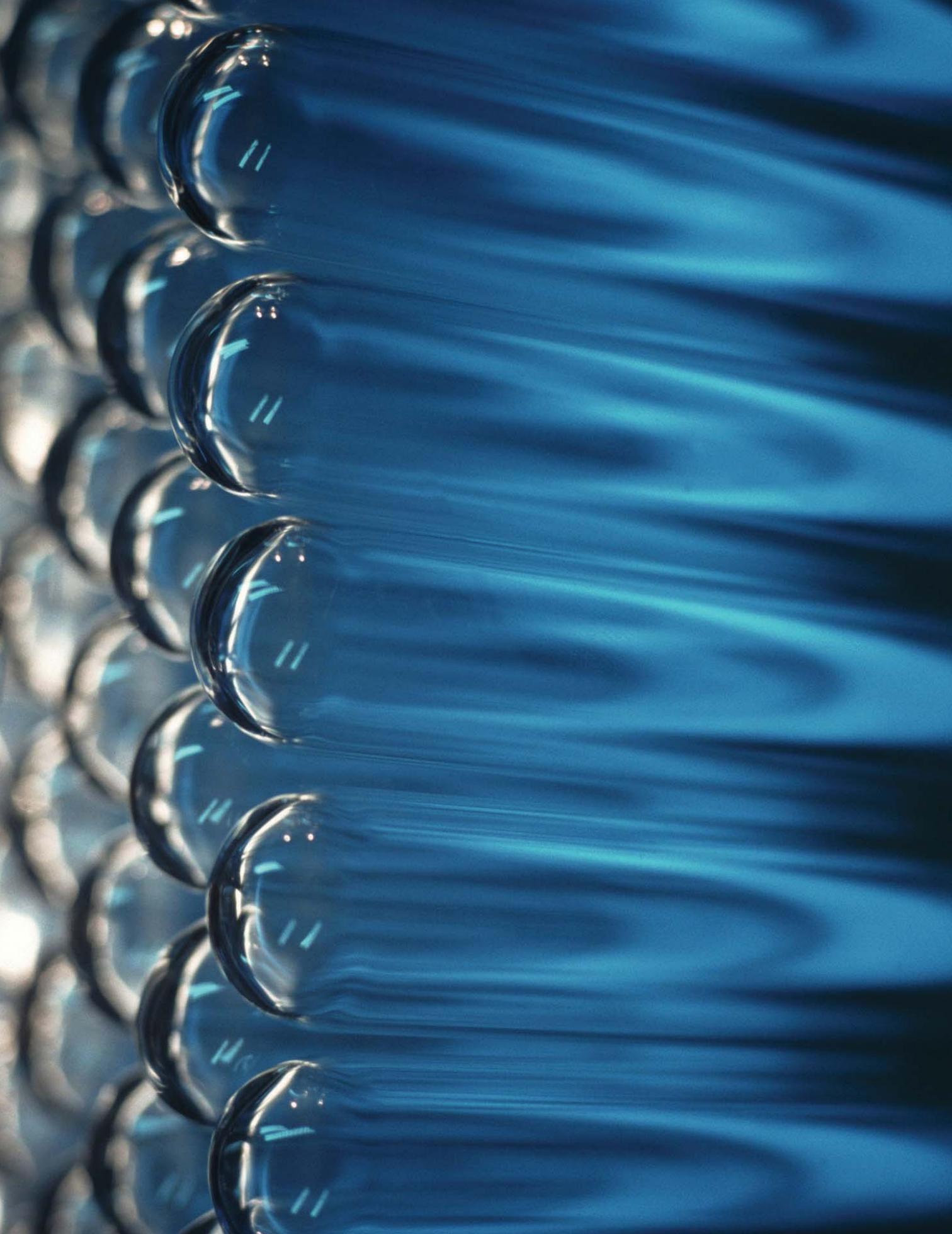
*Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia*



Presidente Lula e ministros



Luiz Davidovich - Secretário Geral da 4a. CNCTI



# INTRODUÇÃO

As Conferências Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (CNCTI) têm se caracterizado como importantes arenas consultivas, desempenhando um papel fundamental na articulação de diversos segmentos da sociedade em torno desse tema, construindo vínculos de cooperação e confiança, e ajudando a consolidar diretrizes para a política nacional de ciência, tecnologia e inovação.

A 4ª CNCTI – convocada sob o título de **Política de Estado para Ciência, Tecnologia e Inovação com vistas ao Desenvolvimento Sustentável** – foi precedida de cinco conferências regionais (CO, N, NE, SE, S), realizadas até meados de abril de 2010. Encontros estaduais e municipais e fóruns de discussão por todo o País foram estimulados como importante mecanismo de mobilização e levantamento das principais questões abordadas no evento nacional. Seis seminários preparatórios permitiram uma discussão aprofundada de grandes temas: Desenvolvimento Sustentável; O Papel da Inovação na Agenda Empresarial; Ciência Básica e a Produção de Conhecimento; Educação de Qualidade desde a Primeira Infância; o Papel da C,T&I na Redução das Desigualdades Sociais e na Inclusão Social; e O Brasil na Nova Geografia da Ciência e da Inovação Global.

A Conferência foi realizada no período de 26 a 28 de maio de 2010. Um programa intenso compreendeu sete plenárias, 24 sessões paralelas e 24 sessões temáticas, envolvendo cerca de 220 palestrantes e relatores provenientes dos setores acadêmico, governamental, empresarial e de outros setores da sociedade civil, além de convidados estrangeiros.

Os documentos resultantes dessas atividades, incluindo artigos dos palestrantes e contribuições de caráter institucional, serão publicados em uma edição especial da revista *Parcerias Estratégicas*, editada pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).



Lucia Carvalho Pinto de Melo - CGEE



Livro Comemorativo dos 25 anos do MCT

A Conferência norteou suas discussões segundo as linhas do PACTI 2007-2010, quais sejam: a) O sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação; b) Inovação na Sociedade e nas Empresas; c) Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas; e d) Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Social.

Os debates mobilizaram milhares de pessoas, envolvendo a comunidade científica, professores de diversos ciclos educacionais, o meio empresarial – em proporção significativamente maior do que nos encontros anteriores –, o governo, organizações estudantis, sindicatos de trabalhadores, movimentos sociais. Todos os estados da Federação e o Distrito Federal estiveram representados. A transmissão pela internet das diversas sessões teve mais de 40.000 acessos.

Este **Livro Azul** sintetiza as principais contribuições da 4ª Conferência, que têm como fios condutores o desenvolvimento sustentável e a inovação. Ele focaliza as grandes idéias-força que emanaram da Conferência, e, assim sendo, não é uma compilação das diversas propostas apresentadas. A **Consolidação das Recomendações** da Conferência Nacional, das Conferências Regionais e Estaduais e do Fórum Municipal de C,T&I é objeto de outra publicação, que acompanha este volume.

A 4ª Conferência propôs como **objetivo estratégico** para o País um desenvolvimento científico e tecnológico inovador, calcado em uma política de redução de desigualdades regionais e sociais, de exploração sustentável das riquezas do território nacional e de fortalecimento da indústria, agregando valor à produção e à exportação através da inovação e reforçando o protagonismo internacional em ciência e tecnologia.

Esse objetivo pressupõe a adoção de uma **agenda de longo prazo** que incluía: a consolidação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, reforçando a coordenação entre os diversos setores envolvidos e revendo marcos legais que ainda prejudicam a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico, nas empresas e nas instituições de ensino e pesquisa; o incentivo a tecnologias estratégicas; o estímulo à inovação nas empresas; o apoio da ciência e da tecnologia para a inclusão social, incentivando a inovação nessa área; o uso sustentável dos biomas nacionais, incluindo o mar e o oceano; um projeto de desenvolvimento para a Região Amazônica, que valorize a biodiversidade e impeça a destruição da floresta; a melhoria da qualidade da educação em todos os níveis e, em particular, o aumento substancial na formação de profissionais qualificados nos níveis médio e superior; o aumento do número de pesquisadores nas empresas, nas universidades e institutos de pesquisa; a intensificação de programas destinados a reduzir o desequilíbrio regional nas atividades de ciência e tecnologia.



Luiz Henrique da Silveira (ex-ministro do MCT)



José Israel Vargas (ex-ministro do MCT)



Roberto Amaral (ex-ministro do MCT)

Uma agenda necessária e ambiciosa, que ganha destaque neste **Livro Azul**, e que só pode ser concretizada através de uma Política de Estado que garanta a continuidade de um projeto de desenvolvimento sustentável ancorado na ciência, na tecnologia e na inovação.

Uma versão preliminar deste **Livro Azul**, integrando contribuições do Conselho Consultivo e da Comissão Organizadora da 4ª CNCTI, foi submetida a consulta pública, realizada através da internet, e apoiada por um suplemento especial da *Folha Dirigida* sobre o **Livro Azul**, com 300.000 exemplares, distribuída em todo o território nacional. Desse escrutínio resultaram centenas de sugestões individuais e institucionais. A versão final aqui apresentada reflete o resultado desse processo.

Devido à participação intensa e diversificada de vários setores da sociedade brasileira, à maturidade dos debates e aos consensos alcançados em relação a temas de grande impacto para o desenvolvimento da C,T&I na próxima década, as orientações e sugestões da 4ª CNCTI deverão influenciar fortemente o planejamento que terá como marco inicial o ano de 2011.

O **Livro Azul** inicia-se com o capítulo “Inovação e Sustentabilidade: Imperativos para o Desenvolvimento Brasileiro”, que desenvolve os dois grandes princípios norteadores da 4ª Conferência, apresentando o cenário que abriga as diversas propostas do documento. Segue-se o capítulo sobre “As novas oportunidades para o Brasil e o estágio atual da C,T&I”, que reúne um conjunto de considerações e propostas sobre o incentivo à inovação nas empresas, o desenvolvimento de tecnologias estratégicas, a sustentação do avanço da ciência brasileira, a consolidação do Sistema Nacional de C,T&I e os marcos regulatórios. O capítulo final, “Os grandes desafios e a agenda do futuro para C,T&I”, concentra-se na perspectiva de realização do grande potencial da Amazônia, em especial, mas também de outras regiões e biomas do País, incluindo a extensão atlântica que se projeta para além do litoral e das ilhas oceânicas. Aborda também o papel da ciência, da tecnologia e da inovação no desenvolvimento social, tema que constituiu um dos quatro grandes eixos da 4ª Conferência. Encerra-se esse capítulo com recomendações relativas à necessidade de uma revolução na educação em todos os níveis, ponto considerado por todos os setores da sociedade fundamental para o sucesso do projeto de desenvolvimento sustentável.

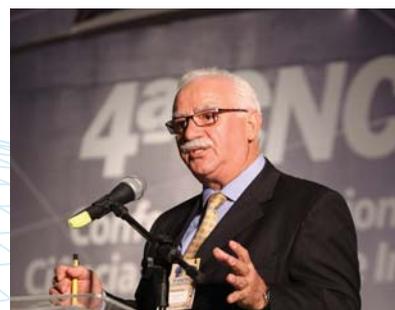
O conjunto de propostas referentes a todos esses temas é apresentado a seguir.



Jacob Palis - ABC



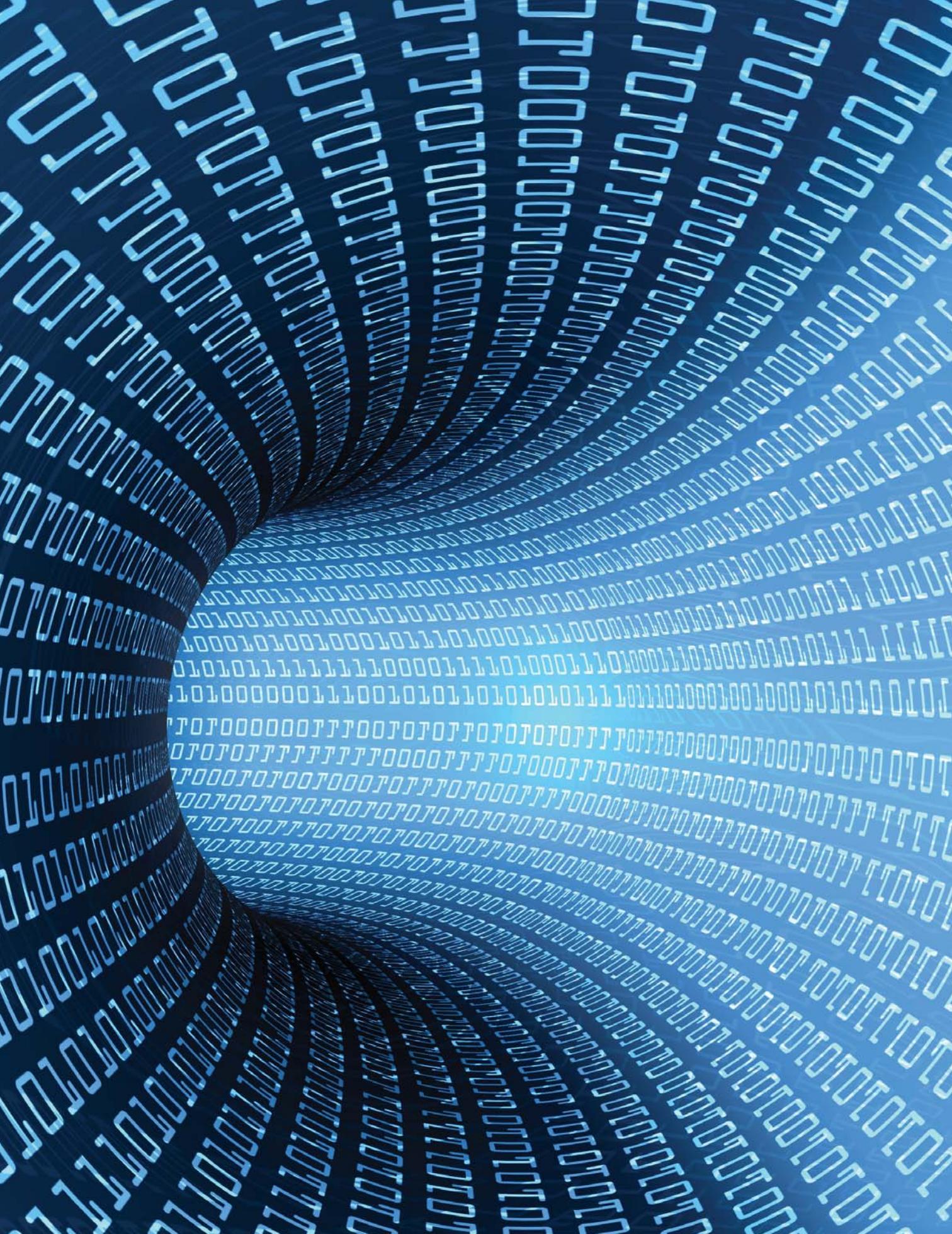
Marco Antonio Raupp - SBPC



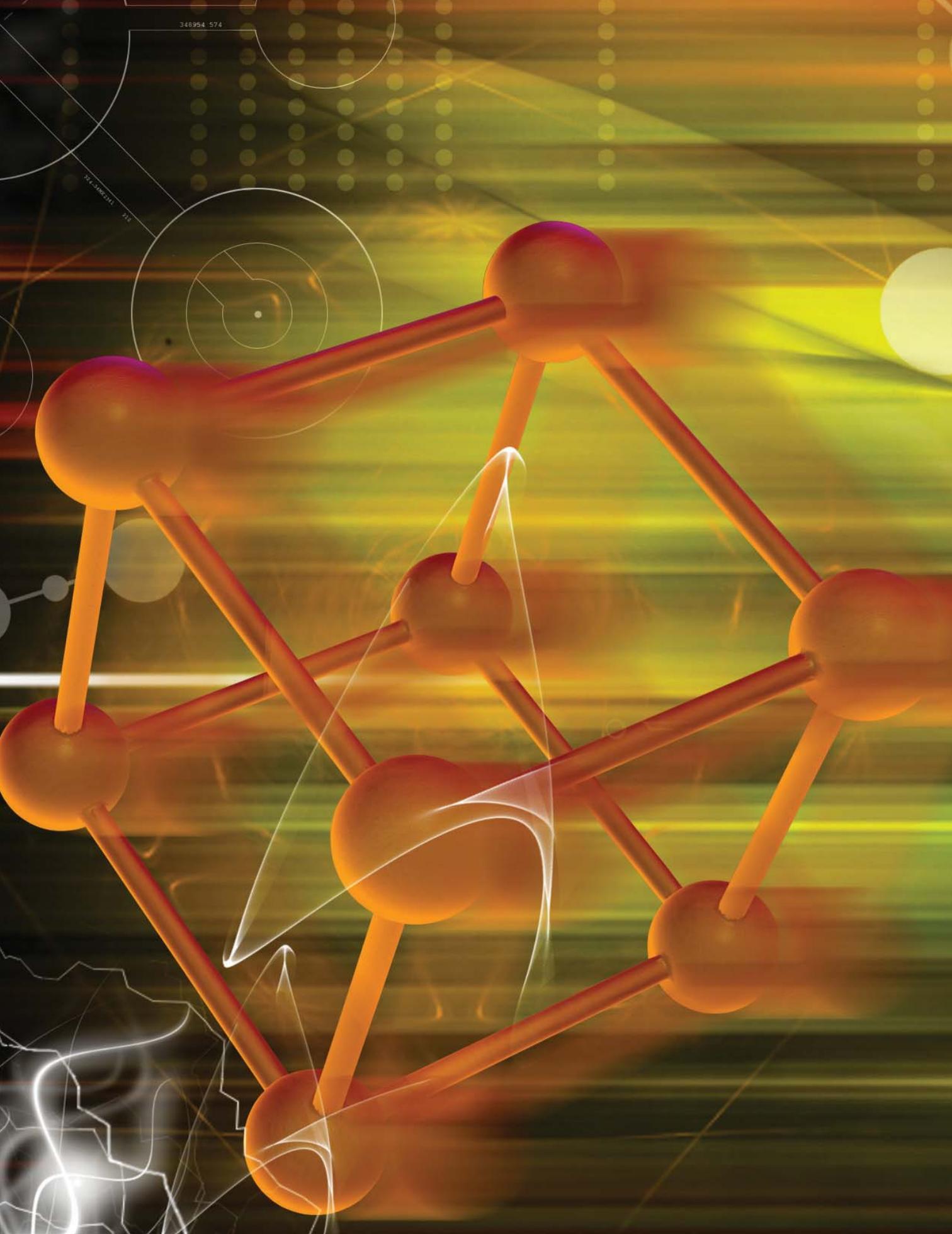
Antoninho Marmo Trevisan - CDES

INOVAÇÃO E  
SUSTENTABILIDADE,  
IMPERATIVOS PARA O  
DESENVOLVIMENTO  
BRASILEIRO





PLASMA



# INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, IMPERATIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO BRASILEIRO

Quando a tecnologia de satélites permitiu ao homem olhar a Terra a partir do cosmo, em outubro de 1957, tomou-se consciência da unidade do globo como um bem comum cujo uso deve repousar numa responsabilidade comum. E percebeu-se também que a natureza se tornara um bem escasso, colocando-se a questão ecológica como um duplo desafio, o da sobrevivência humana e o da valorização do capital natural.

Nos numerosos debates que se sucederam durante a década de setenta sob a égide da Unesco, firmou-se a necessidade de conter a degradação do planeta e também a de não negligenciar o desenvolvimento, concluindo-se que se tratava de construir um conceito multidimensional e de reformar a economia para poder alcançá-lo. Coube ao famoso Relatório Bruntland de 1987 sistematizar os princípios do que veio a se denominar de **desenvolvimento sustentável**. A partir daí, a dimensão ambiental é definitivamente reconhecida como uma dimensão do processo de desenvolvimento, embora o desenvolvimento sustentável continue sendo um conceito em construção.

É possível entender o **desenvolvimento sustentável** como um processo de transformação e de mudança, em contínuo aperfeiçoamento, envolvendo múltiplas dimensões – econômica, social, ambiental e política. Processo essencialmente dinâmico, que apresenta ênfases diversas no tempo e pode trilhar caminhos diferenciados segundo as escolhas de sociedades histórica e geograficamente forjadas. No atual contexto histórico, a inovação emerge como uma das contribuições mais determinantes na busca de um desenvolvimento sustentável efetivo em suas múltiplas dimensões.

Hoje, o desenvolvimento sustentável tem como focos centrais a questão energética e a questão da mudança climática. Contexto que é muito favorável ao desenvolvimento sustentável do Brasil. A 4ª CNCTI revelou um caminho de desenvolvimento sustentável que o Brasil vem trilhando e que deve fortalecer: seu sistema de inovações está em grande parte alicerçado em seus recursos naturais. Do petróleo e das hidrelétricas aos biocombustíveis e ao papel da Floresta Amazônica no clima, a maior parte das inovações no Brasil está associada à natureza diversificada de seu território. É das inovações baseadas numa economia do conhecimento da natureza que o País poderá gerar a riqueza a ser utilizada na superação das carências sociais que nele ainda perduram.



A competitividade das empresas, à luz dessa conceituação, tem de ser cada vez mais baseada em vantagens tecnológicas, na qualidade de seus produtos e serviços, e na produtividade dos trabalhadores. É necessária forte ampliação do acesso da maioria da população a bens e serviços essenciais à qualidade de vida. Processos produtivos, sistemas de transporte, hábitos de consumo, métodos de geração e padrões de utilização de energia precisam se tornar mais compatíveis com a preservação do meio ambiente.

Por isso mesmo, o desenvolvimento sustentável requer uma presença crescente da ciência e da tecnologia na produção de alimentos, na melhoria das condições de saúde, na exploração e preservação de recursos naturais, na agregação de valor à produção industrial, na redução da desigualdade social e do desequilíbrio regional, no desenvolvimento de tecnologias sociais. Nesse sentido, a inovação deve buscar sempre as melhores soluções do ponto de vista ecológico, tendo a sustentabilidade como um de seus pressupostos elementares.

### **Intensa dinâmica tecnológica e forte aumento da concorrência**

A economia mundial atravessa há três décadas um período de intensa dinâmica tecnológica e de forte aumento da concorrência. O progresso técnico e a competição internacional passaram a demandar crescentes investimentos em C,T&I. As atividades nesse campo tornaram-se instrumentos fundamentais para o desenvolvimento, o crescimento econômico, a geração de emprego qualificado e renda, e a democratização de oportunidades. Há hoje, nacional e internacionalmente, consciência de que elas são imprescindíveis para que os países alcancem um desenvolvimento no qual a competitividade não esteja atrelada à exploração predatória de recursos naturais ou humanos.

Firmou-se no País a compreensão de que o trabalho de técnicos, cientistas, pesquisadores e acadêmicos, e o engajamento das empresas, são fatores determinantes para a consolidação de um modelo de desenvolvimento sustentável, capaz de atender as justas demandas sociais dos brasileiros e o permanente fortalecimento da soberania nacional. Esse entendimento envolve uma visão compartilhada sobre a importância da ciência básica como fundamental para sustentar uma pesquisa aplicada inovadora, voltada para a solução dos problemas e dos desafios da sociedade em curto prazo. Trata-se de uma questão que ultrapassa os governos e envolve o Estado e a sociedade como um todo.



Essa dinâmica articulada de desenvolvimento tecnológico aponta para a necessidade crescente de atuação em rede dos diversos atores envolvidos, dos setores públicos e privados, e abertura para atuação articulada em nível nacional e internacional, pois o ambiente gerado pela sociedade do conhecimento em que vivemos nos remete a desafios constantes com relação à globalização e internacionalização da sociedade em que vivemos.

### Ciclo econômico brasileiro: crescimento com redistribuição de renda

A economia brasileira encontra-se numa fase especial de sua trajetória histórica. Há inequívocas evidências de que nos últimos anos inaugurou-se um processo que tem grandes chances de se afirmar como um novo ciclo de desenvolvimento, com fôlego para o longo prazo: o crescimento com redistribuição de renda pela via da dinâmica da produção e consumo de massa. Trata-se de velho sonho da sociedade brasileira, que se apresenta no atual momento da vida nacional como tendência absolutamente promissora.

Esse modelo virtuoso, entretanto, só pode ter continuidade a longo prazo se contiver, centralmente, dois outros elementos, que se interconectam: o concurso de um vigoroso processo de inovação, conduzido pelo setor empresarial, por instituições públicas e por outras instâncias da sociedade e apoiado em efetivo sistema nacional de C,T&I; e o concurso de uma decidida política de uso sustentável dos recursos naturais, que busque compatibilizar o progresso material da população com o máximo respeito ao meio ambiente e à conservação da natureza. Em síntese, **inovação e sustentabilidade**.

Uma das características do atual ciclo de crescimento tem sido a capacidade de estimular o dinamismo econômico de maneira mais equilibrada regionalmente, apoiando – via políticas públicas – investimentos estratégicos que valorizam potencialidades latentes nas regiões menos desenvolvidas do País. Fazem parte desses investimentos aqueles realizados na educação superior e na pós-graduação e em outras instituições integrantes da infraestrutura de C,T&I, que antes havia se concentrado fortemente no Sudeste e no Sul do País e foram ampliados na fase recente ao Nordeste, ao Norte e ao Centro-Oeste. A busca de redução das desigualdades regionais tem sido um dos eixos condutores dos investimentos em C,T&I, desde a reserva de 30% das aplicações nos Fundos Setoriais até a criação de novos Institutos Nacionais estruturados em rede cujo comando fica com instituições competentes localizadas nas áreas mais pobres do País, ao lado de outras iniciativas.



## A inovação como principal motor do desenvolvimento

A inovação, tendo a educação como fundamento, é o principal motor do processo de desenvolvimento do País. Ela é favorecida por avanços científicos e tecnológicos e pela qualificação dos profissionais envolvidos no processo, bem como pelas atividades de risco, seja na função de pesquisa científica e tecnológica, seja na atividade empresarial decorrente de novos conhecimentos gerados. A evolução acelerada da inovação se reflete nos novos modelos de negócios, onde o Brasil tem grande potencial de atuação.



Por outro lado, a ideia de que o mercado constituiria o único motor da inovação é limitada. Muitas inovações que transformaram o mundo surgiram de instituições públicas ou de setores sem fins lucrativos. A internet é um exemplo recente. As inovações sociais – soluções novas para problemas sociais que são mais efetivas, sustentáveis e justas, e cujos resultados beneficiam mais a sociedade como um todo do que indivíduos particulares – são geradas e aplicadas em resposta a demandas diversificadas da sociedade. Em particular, as tecnologias sociais atendem demandas de setores mais necessitados, especialmente em temas como segurança alimentar e nutricional, energia, habitação, saúde, saneamento, meio ambiente, agricultura familiar, geração de emprego e renda.

O País desenvolveu, nas últimas décadas, um competente sistema universitário de produção de conhecimento e formação de recursos humanos. O desafio, agora, é criar condições para que atividades inovadoras atendam as demandas dos diferentes setores da sociedade e fortaleçam a competitividade internacional das empresas.

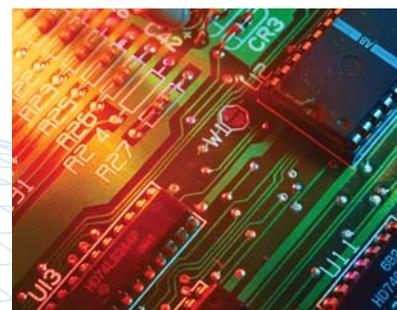
Entre universidade, empresa e sociedade cabe criar camadas intermediárias – parques tecnológicos, centros de inovação, redes de extensão tecnológica, institutos tecnológicos – estimuladas por políticas públicas.

No âmbito de atividades inovadoras em empresas, diversas iniciativas foram citadas na 4ª CNCTI, como as da Confederação Nacional da Indústria (CNI), via MEI (Mobilização Empresarial pela Inovação), da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras (Anpei), do BNDES, de ministérios envolvidos com o tema (MDIC, MCT e MEC, entre outros), e especificamente do MCT, via Sibratec (Sistema Brasileiro de Tecnologia), cujo objetivo é apoiar o desenvolvimento tecnológico do setor empresarial nacional. O Sibratec promove, para tanto, atividades de pesquisa e desenvolvimento e de prestação de serviços de metrologia, extensionismo, assistência e transferência de tecnologia.

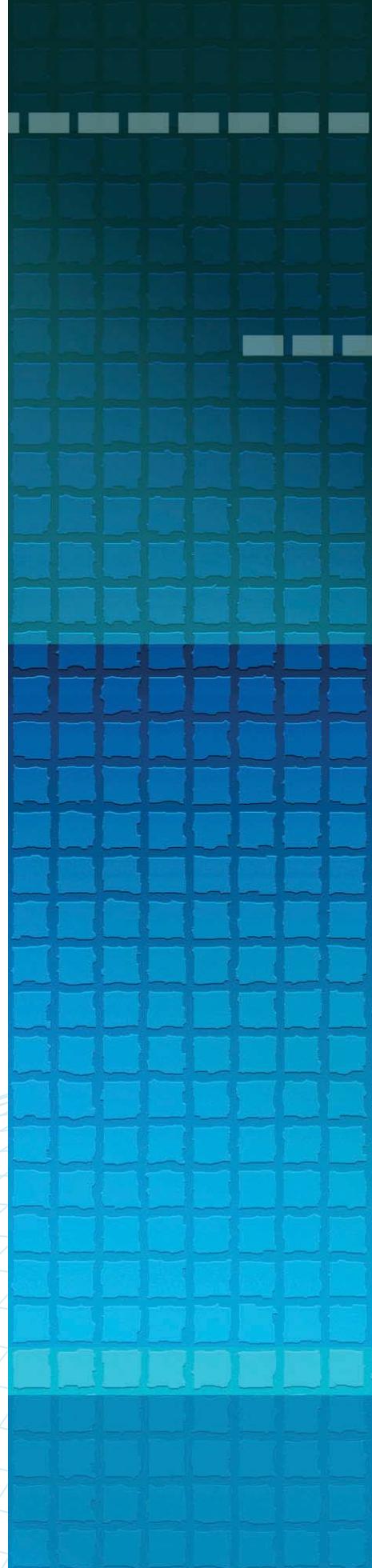
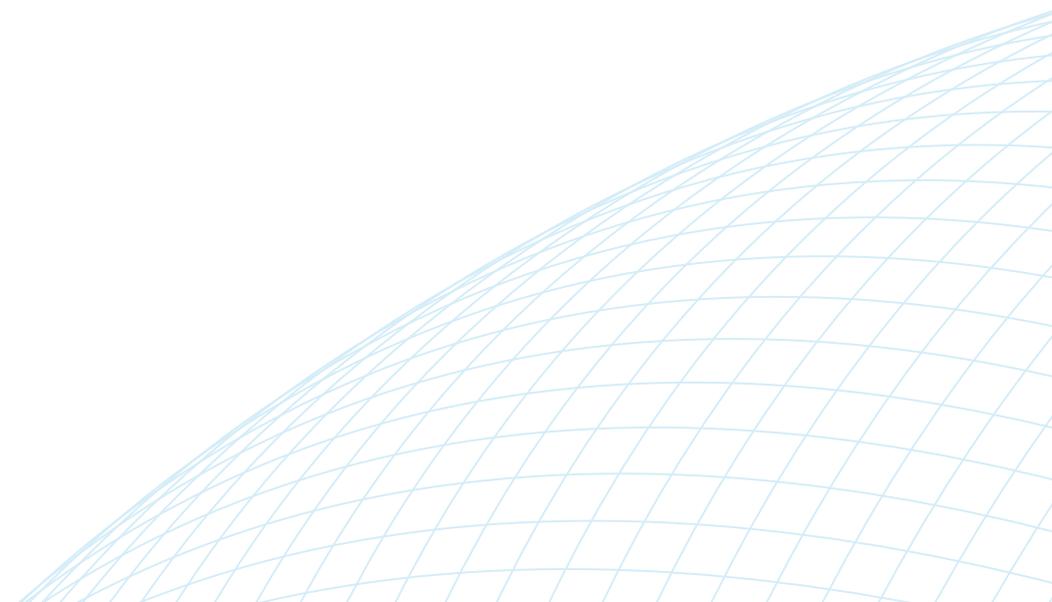
Um fator fundamental para o sucesso da política industrial da última década foi o significativo fortalecimento e modernização do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), que experimentou uma profunda transformação, alcançando um desempenho de padrão internacional.

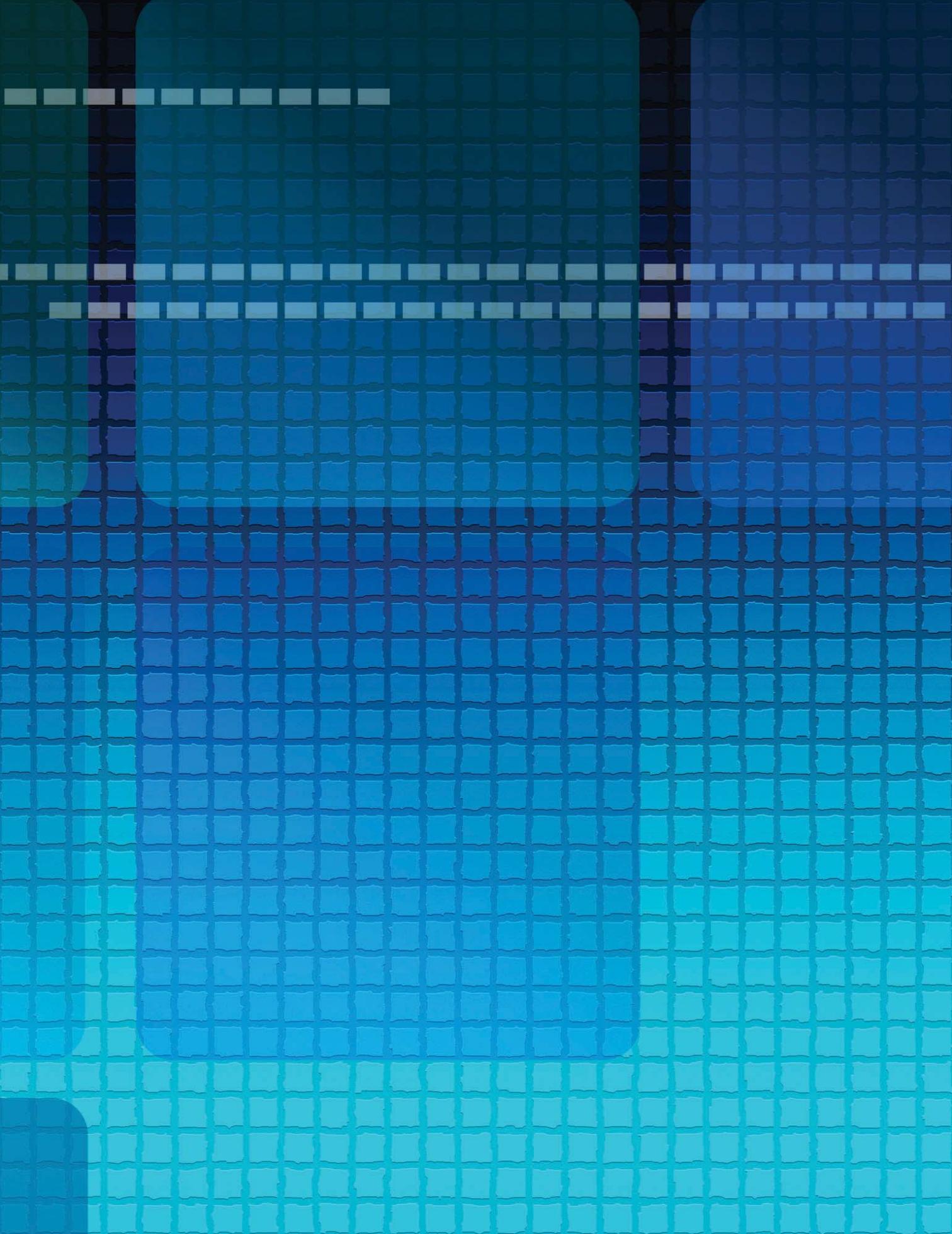
No âmbito da inovação social, atores variados constituíram, em anos recentes, uma importante rede de tecnologias sociais, envolvendo entidades da sociedade civil e organismos públicos, o que possibilitou o surgimento de ações mais criativas e integradas, embora o potencial delas ainda esteja longe de ter sido aproveitado em sua inteireza. A economia solidária vem se apresentando também como uma alternativa inovadora de geração de trabalho e renda e uma resposta a favor da inclusão social e do desenvolvimento sustentável.

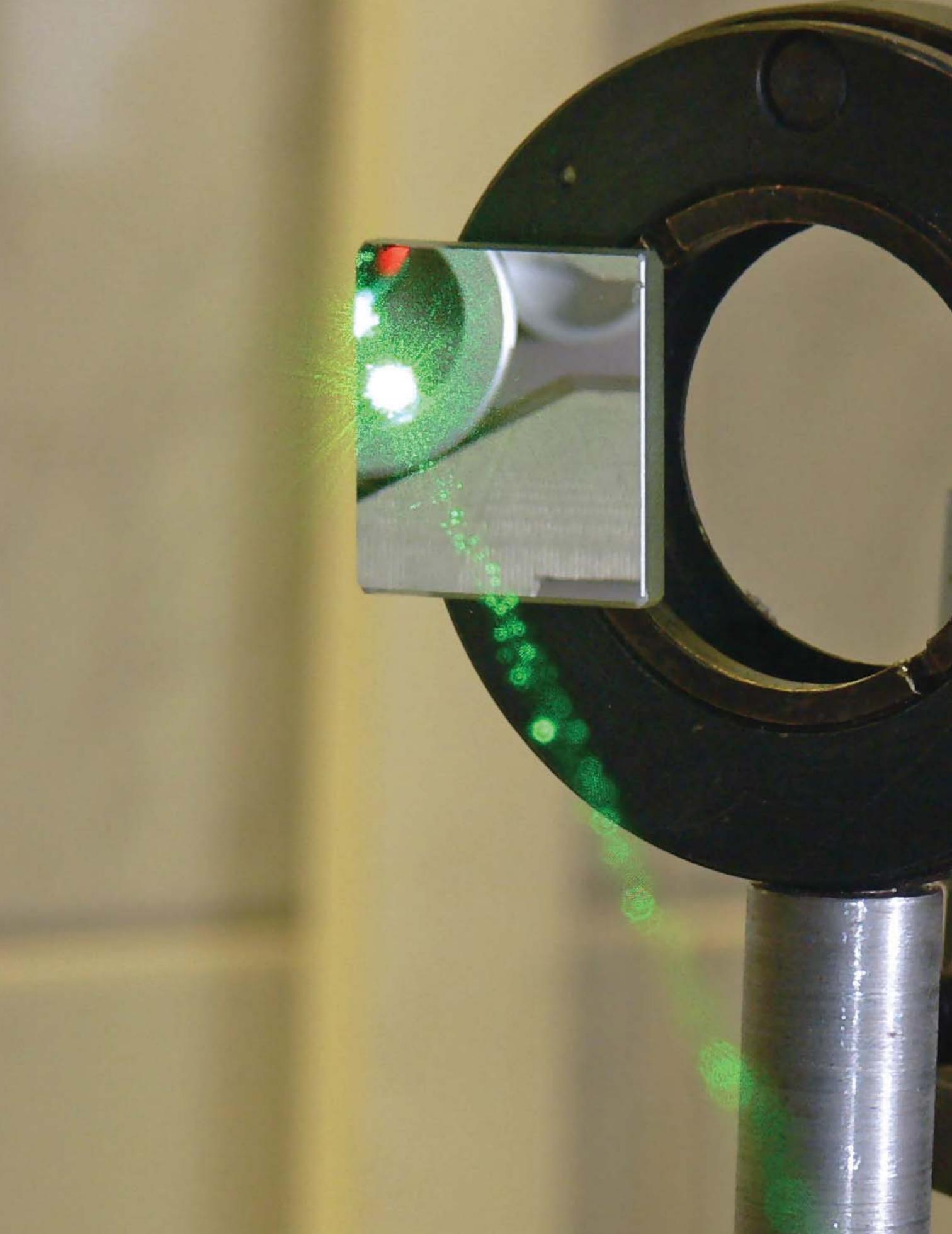
O desenvolvimento sustentável e a inovação formam o pano de fundo das considerações e propostas da 4ª Conferência Nacional de C,T&I que são apresentadas nos próximos capítulos.



AS NOVAS  
OPORTUNIDADES PARA  
O BRASIL E O ESTÁGIO  
ATUAL DA C,T&I







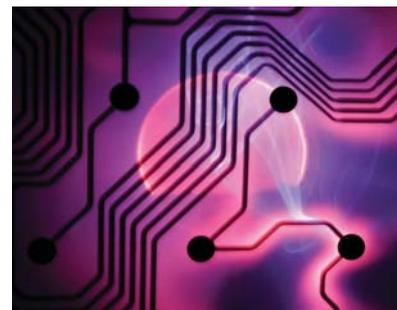
# INOVAÇÃO COMO COMPONENTE SISTÊMICO DA ESTRUTURA PRODUTIVA NACIONAL

Há consenso de que, apesar dos imensos avanços na produção de ciência e tecnologia no País no âmbito acadêmico, a atividade inovadora exige, por parte de governos e de empresas, um salto em termos de quantidade e qualidade, incorporando uma visão sistêmica do processo de inovação. Sem isso, coloca-se em risco a continuidade a longo prazo do desenvolvimento, porque se restringem o progresso técnico, a inserção mundial por meio de exportações de maior valor agregado, a redução da vulnerabilidade externa e a autonomia para crescer.

Pode-se dizer que o Brasil tem uma necessidade gigantesca, urgente, de inocular inovação em todos os poros da economia. Tem necessidade de passar por um choque de inovação, entendido como uma sequência de ações em várias áreas. Não se parte de zero, ao contrário. Nos últimos anos houve avanço nessa área, com a Lei de Inovação, a Lei do Bem, a subvenção econômica na Finep, a segunda política industrial, lançada em 2008 com o nome de Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), voltada para investimentos em inovação. Além disso, o PACTI incluiu, pela primeira vez na história do MCT, a inovação como um dos eixos da política governamental.

O PACTI está no centro da articulação não só com a PDP, mas também com diferentes políticas do governo federal: o PAC (infraestrutura), o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), o Plano de Desenvolvimento da Saúde, o Plano de Desenvolvimento da Agropecuária e a Política de Defesa Nacional.

Na dimensão da organização federativa, o MCT fortaleceu institucionalmente o sistema de C,T&I, por intermédio de suas instâncias de financiamento, Finep e CNPq, e de sua interlocução com os governos estaduais, representados no Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de C,T&I (Consecti) e no Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Confap).



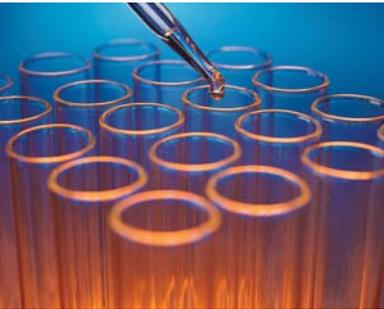
Apesar dos avanços, ainda existem lacunas a preencher, como o reconhecimento do papel das instituições de ensino e pesquisa privadas, em especial as comunitárias, que demandam um marco legal e uma legislação específica, no âmbito da Lei da Inovação, cujo foco são as instituições de ensino superior públicas. O próprio conceito de ICT (Instituição Científica e Tecnológica), como definido nessa lei, deve ser ampliado, incorporando as Instituições privadas.

A 4ª Conferência explorou a relação entre a produção de conhecimento e as perspectivas de aplicação empresarial, bem como a inovação nos modelos de gestão e de negócios, visando a tornar a inovação um componente sistêmico do sistema produtivo nacional, reforçando os mecanismos que contribuam para a inovação nas empresas de médio e pequeno portes, incluindo, sem a isso se limitar, a sua inserção nas cadeias de produção e conhecimento.

Diversos aspectos envolvendo legislação e marco legal foram destacados, assim como a necessidade de uma visão mais sistêmica e estratégica da inovação, tanto nas empresas como nas universidades e nos diversos níveis de governo. Foram analisadas e debatidas também tendências mundiais de diversificação das modalidades de inovação. Enfatizou-se a necessidade de um maior protagonismo na área de inovação por parte do setor privado, com apoio do governo, tendo como foco central das políticas públicas de inovação o mercado e as empresas.

Um dos aspectos centrais para a ampliação da atividade inovadora no País é a questão do financiamento como fator indutor da inovação. Isso requer maior volume de investimentos em inovação, visando a atingir os padrões de países líderes mundiais. Também é necessário diversificar as opções de financiamento, enfatizando o empreendedorismo inovador, em especial nas micro e pequenas empresas nascentes, através, por exemplo, de instrumentos como capital semente e de risco.

Diante das disparidades regionais prevaletentes e da grande diversidade regional do País, o apoio das políticas públicas e a elevação dos níveis de investimentos devem considerar a leitura da realidade regional brasileira.



## Apoio governamental para inovação deve ter como contrapartida investimentos na área de P&D

A interação universidade-empresa-governo permeou todos os debates, com especial destaque para o papel central das Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica e dos Parques Científicos e Tecnológicos, ambientes de pesquisa que se constituem em plataformas para a inovação e atuação nos mercados externos por parte de empresas de todos os portes. Especial destaque foi dado às ações articuladas de estímulo à atração de projetos e investimentos na área de P&D de empresas (nacionais e internacionais) para esses ambientes de inovação. Nesse sentido, foi ressaltada a importância de caracterizar os investimentos na área de P&D como contrapartida prioritária das empresas para os apoios governamentais nas áreas de inovação.

No contexto brasileiro atual, a agenda macroeconômica tem relação com política industrial, câmbio, taxa de juro real e demais fatores com peso determinante no funcionamento do mercado de bens e serviços. A política de inovação deve ser, portanto, parte de uma robusta política econômica e industrial que busque mudar a estrutura industrial do País e os mecanismos de apoio e fomento à inovação, especialmente nas empresas nacionais.

As questões envolvendo gestão de risco, financiamento, recursos humanos, infraestrutura, capital de risco e cooperações público-privadas são centrais nessa nova agenda econômica. Nesse contexto, de maior protagonismo privado e desenvolvimento de ações voltadas para a massificação da inovação nas empresas, foram propostas diversas ações articuladas, tais como: criação de plataformas setoriais de inovação, internacionalização e competição global, urgência para a educação profissional, formação de engenheiros, marcos regulatórios que estimulem a inovação e criação de ambientes de inovação de classe mundial, voltados a receber investimentos internacionais na área de P,D&I.

Em linhas gerais, forjou-se um consenso de que alguns aspectos requerem uma atenção especial na área de inovação nas empresas: os recursos humanos, o espírito empreendedor, a gestão da inovação e a interação com os resultados da pesquisa científica e tecnológica.

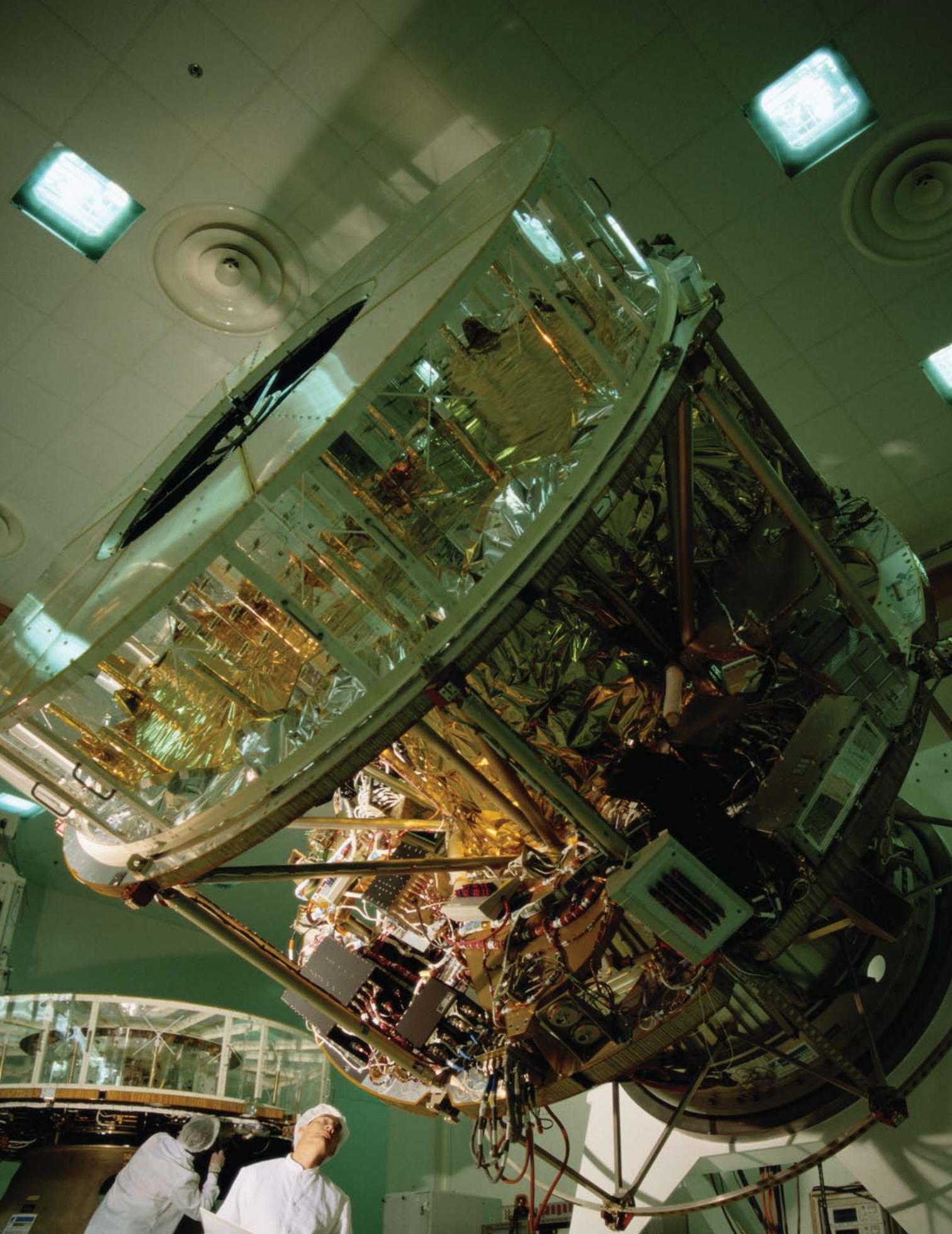
A articulação entre os atores (empresa, universidade e governo), o aumento da participação das empresas, um financiamento adequado e um eficiente sistema nacional de inovação são os principais fatores de sucesso para a agregação de valor à produção e à exportação. Esses aspectos realçam a necessidade de aprimorar o modelo de governança, propiciando maior simetria entre os setores empresarial, acadêmico e de governo, estimulando-se debates abertos e transparentes.



## Recomendações

1. **Tratar a inovação como estratégica**, tanto nas empresas como na academia e no governo, incentivando e financiando o desenvolvimento de competência na gestão da inovação. Essa competência está diretamente relacionada com a ampliação da formação de mão de obra qualificada e com o estabelecimento de um melhor ambiente de negócios.
2. Fomentar um **maior protagonismo privado** no processo de inovação e nas discussões relativas às políticas públicas para a área, em especial por meio de entidades empresariais representativas dos diversos segmentos de negócios.
3. **Ampliar os investimentos** públicos e estimular os investimentos de empresas em P&D (que, juntos, correspondem a 1,24% do PIB em 2009) de modo que o investimento total alcance, em 2020, uma faixa entre 2,0% e 2,5% do PIB, próxima do padrão dos países líderes mundiais.
4. **Diversificar as opções de financiamento** mediante:
  - o **alinhamento de mecanismos públicos voltados a apoiar os empreendedores em estágio inicial** (como o Programa Prime e Seed Fórum da Finep, entre outros);
  - a **mitigação dos riscos** inerentes aos processos e produtos inovadores;
  - o **estímulo**, por meio do BNDES, do Banco Central e do mercado de capitais à **criação de Fundos de Risco para financiar empreendimentos inovadores em estágio inicial**;
  - a **adoção de critérios e conceitos mais abrangentes de inovação na definição das linhas de financiamento** (inovação em marketing, em serviços, em modelos e gestão de negócios, plantas piloto, plantas industriais pré-competitivas, etc.).
5. **Estimular** estados e municípios a **criar condições locais favoráveis** para inovação por meio de incentivos tais como desoneração fiscal, tributária, impostos territoriais, impostos de serviço, demais tributos municipais e cessão de áreas.
6. Criar **ambientes de inovação**, atuando em rede, com destaque para os Parques Científicos e Tecnológicos de classe mundial, distribuindo no País ambientes de inovação que atraiam investimentos privados nacionais e internacionais e gerem novas empresas e produtos inovadores, tanto para os mercados internos como para exportação, atuando de forma articulada com os Arranjos Produtivos Locais (APLs) e outras iniciativas regionais, interagindo dinamicamente com os atores públicos e privados envolvidos.

7. Fomentar o desenvolvimento de empresas inovadoras nascentes por meio de **pré-incubadoras, incubadoras e parques tecnológicos**, como instrumento de promoção do desenvolvimento tecnológico e socioeconômico local e regional, estimulando a ampliação da interação entre as ICTs, as empresas e o governo.
8. Preparar as empresas e o País para um ambiente de competição global crescente, por meio de apoio e incentivos dos atores públicos (BNDES, Finep, MDIC) e privados (CNI, Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos – Apex –, entre outros) envolvidos, visando a **estimular a internacionalização e preparação para a competição global das empresas**, em especial aquelas produtoras de bens e serviços de alto valor agregado.
9. Incrementar os mecanismos de apoio à inovação nas pequenas e médias empresas, fomentando em especial **programas de ação integrada entre empresas-âncora e suas cadeias produtivas**, e também os **programas de extensionismo tecnológico**.
10. **Dar tratamento especial às regiões menos desenvolvidas do País**, com foco na redução das assimetrias intra e inter-regionais, tanto no estímulo às empresas como no desenvolvimento de competências para a produção e difusão de conhecimentos.
11. **Reexaminar a Lei de Inovação quanto à segurança jurídica e as contradições legais existentes**, gerando subsídios para uma reestruturação dos marcos legais na área de C,T&I, tanto para os segmentos públicos como para os privados, de modo que os órgãos de fiscalização governamentais e agências de fomento atuem de forma alinhada com a política nacional na área de C,T&I.
12. **Revisar e expandir a Lei da Inovação**, de modo a:
  - incluir as IES comunitárias e privadas no conceito de ICT;
  - contemplar as tecnologias sociais;
  - facilitar o ingresso no mercado dos produtos e serviços derivados dos benefícios concedidos no contexto da lei.



# TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A história mostra que ciência, tecnologia e inovação evoluem de maneira diferenciada no tempo e no espaço das nações e, conseqüentemente, as oportunidades para o seu desenvolvimento mudam em função dos momentos históricos e das condições dos países. Por isso, é possível identificar ciências, tecnologias e famílias de inovações mais promissoras ou necessárias em determinado momento e país, e que, por essa razão, podem ser consideradas estratégicas.

Algumas ciências ou tecnologias são estratégicas em si, enquanto outras assumem seu caráter estratégico em função dos setores ou áreas nas quais são aplicadas.

No contexto atual, a comunicação globalizada permite que um contingente expressivo da população mundial aspire a ter acesso a padrões civilizados de condições de vida. Para que isto ocorra, muitos desafios devem ser superados, garantindo que esta inclusão social ocorra de forma sustentável, tendo em vista o impacto esperado devido ao contínuo crescimento da população mundial. Como consequência natural deste aumento de população, pode-se prever um crescimento da produção industrial, a expansão da agricultura, o aumento da demanda por água, energia e matéria-prima, além de uma urbanização crescente, parte da qual não planejada, todas elas exercendo grande pressão sobre a capacidade ambiental de cada região.

## **Produzir mais energia, garantir a inclusão social e, ao mesmo tempo, reduzir a emissão de CO<sub>2</sub>**

Por conta da estreita e direta relação entre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o consumo de energia, assim como entre esse último e a geração de gases de efeito estufa, um desafio considerável diz respeito à necessidade de se produzir mais energia, para garantir a inclusão social, e ao mesmo tempo reduzir a emissão de CO<sub>2</sub>, responsável pelas mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global. Esta é uma das situações em que a C,T&I pode trazer contribuições valiosas, pelo emprego de tecnologias de sequestro de carbono ou pela geração a partir de fontes com baixa ou nenhuma emissão de carbono (bioenergia, fotovoltaica, eólica e nuclear).



O cenário é francamente favorável ao Brasil, que além de já possuir uma das matrizes energéticas mais limpas do mundo apresenta vantagens comparativas quanto ao aumento da participação de fontes alternativas. Observa-se, portanto, uma grande oportunidade para o País avançar de modo consistente na direção de um desenvolvimento sustentável. A C,T&I é vital para compatibilizar o progresso material da maioria da população com o uso racional dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente.

A 4ª CNCTI expressou a compreensão clara desse papel vital desempenhado pela C,T&I no processo de desenvolvimento sustentável brasileiro. Foram ademais apresentadas razões que justificam a convicção de que o Brasil pode construir um padrão de desenvolvimento democrático, que compatibilize o progresso material da maioria da população com o uso racional dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente.

O desenvolvimento sustentável brasileiro é possível, mas não será tarefa fácil. No campo da C,T&I, será necessária a multiplicação de esforços e a concentração desses especialmente em áreas que são estratégicas para o desenvolvimento sustentável do País.

A importância da contribuição de diversas áreas da C,T&I para a construção desse novo padrão de desenvolvimento foi expressa na Conferência, mas cabe aqui destacar algumas delas, em particular, que certamente desempenharão papéis centrais nessa construção. Essas são as relacionadas com a **agricultura**, a **bioenergia**, as **tecnologias da informação e comunicação**, a **saúde**, a **exploração das reservas de petróleo e gás do Pré-Sal**, **tecnologia nuclear**, **espaço e defesa**, e as **tecnologias portadoras de futuro e outras energias**.



## Agricultura

As ciências agrícolas são o componente de maior impacto na elevação da produção científica do País, tornando o Brasil uma liderança mundial no setor. Esta evolução deve-se à consolidação de inúmeros programas de pós-graduação, à importância que a Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – tem assumido no cenário nacional e internacional, à iniciativa privada, que, a cada dia, intensifica a utilização de mecanismos de inovação em suas atividades, e, por último, à recuperação recente das instituições estaduais de pesquisa agropecuária.

Como resultado desses esforços, o Brasil é o terceiro maior exportador de produtos agrícolas e um dos mais importantes produtores mundiais de alimentos, estimando-se que colherá 149 milhões de toneladas de grãos na safra 2010/2011. Em termos de balança comercial, nos últimos anos, a exportação de alimentos, biocombustíveis e matérias-primas tem sido responsável pelo saldo positivo da balança comercial do País.

Outro aspecto de extrema relevância é o fato de o Brasil produzir alimentos em quantidade suficiente para o abastecimento de sua população em todas as regiões, o que o coloca entre os poucos países que conseguiram reduzir a fome e a subnutrição na última década, fruto desta produção, associada às políticas públicas voltadas às populações mais pobres e vulneráveis do meio rural e urbano.

### **A agricultura é elemento estratégico nas políticas econômicas, ambientais e de segurança alimentar**

O Brasil se qualifica a assumir uma posição de maior destaque na produção agrícola e na adoção de práticas sustentáveis de produção que permitam, em um período de dez anos, colocar-se em posição de maior relevância mundial quanto à produção de alimentos, com sustentabilidade, contando com uma agricultura e uma pecuária mais “verdes”, apresentando redução substancial de emissão de gases de efeito estufa e auxiliando o País a cumprir com as responsabilidades assumidas nas negociações internacionais quanto às mudanças climáticas e ao desenvolvimento sustentável.

Para alcançar esses objetivos, o Brasil dependerá da contínua elevação de produtividade e da agregação de valor aos seus produtos de origem agrícola. E isso vai requerer avanços significativos na capacidade de gerar e difundir o uso de conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovações em todo o complexo sistema agropecuário nacional. Para tanto será necessário também incorporar a esse esforço as cerca de 3,5 milhões de pequenas propriedades rurais hoje existentes, contribuindo não somente para a eficiência do sistema como um todo, mas também para a elevação do padrão de vida das famílias e dos trabalhadores dedicados ao desenvolvimento dessas pequenas propriedades. Além do desenvolvimento ou aperfeiçoamento de técnicas agropecuárias apropriadas a esse segmento específico, será necessário investir no desenvolvimento de tecnologias e inovações em equipamentos e máquinas agrícolas que atendam as necessidades específicas das pequenas propriedades.



A sustentabilidade da agropecuária brasileira dependerá, em particular, da geração, do aperfeiçoamento e da difusão de inovações tecnológicas que permitam a adoção de práticas sustentáveis de conservação do solo, recuperação de áreas degradadas, plantio direto, integração lavoura-pecuária-floresta, controle biológico, fixação biológica de nitrogênio e uso eficiente de água. A viabilização desses avanços também dependerá da implementação de políticas de educação e extensão rural, e de incentivo ao uso de práticas conservacionistas e de respeito à legislação ambiental do País.

## Bioenergia

A produção, a distribuição e o emprego de bioenergias apresenta uma importante janela de oportunidades para o País. Esse é um clássico exemplo de setor caracterizado como parte da chamada economia verde, porque cria oportunidades para o crescimento, a geração de empregos e renda, e simultaneamente contribui para a preservação do meio ambiente. Em razão tanto da elevação dos custos das energias convencionais quanto da progressiva adoção de medidas mitigadoras dos efeitos desastrosos da poluição atmosférica e do aquecimento global, há um enorme mercado potencial para as bioenergias, setor no qual o Brasil tem experiência inigualável no mundo.

As empresas brasileiras têm a oportunidade de se transformar em líderes mundiais na produção e comercialização de bioenergia, especialmente a derivada da cana-de-açúcar. Para tanto, contudo, não basta contar com a maior biodiversidade do planeta, a disponibilidade de terras apropriadas para o cultivo, a inigualável experiência na produção e utilização de biocombustíveis e o eficiente e competitivo agronegócio brasileiro.

É necessário, por um lado, avançar no desenvolvimento nacional e internacional do mercado de biocombustíveis, com cadeias produtivas e mercados bem estruturados. Tal avanço vai requerer, entre outros aspectos, a adoção de um correto zoneamento agro-ecológico do País e o desenvolvimento de sistemas nacionais adequados de certificação dos biocombustíveis.



## Empresas brasileiras podem se transformar em líderes no mercado mundial de bioenergia

Nessas condições é que será possível, por outro lado, melhor frutificarem os esforços voltados para promover a inovação em todos os elos da cadeia produtiva de forma a obter a contínua elevação da eficiência do processo de conversão de biomassa em energia e maximizar os ganhos na redução de emissões de gases de efeito estufa. Pesquisa, desenvolvimento, inovação e difusão de tecnologias serão necessárias para assegurar a continuidade de ganhos de produtividade na produção de etanol.

Inovações radicais também serão necessárias tanto para a manutenção dessa trajetória de ganhos de eficiência quanto para evitar a eventual erosão da competitividade brasileira pela emergência de inovações entre os potenciais competidores do País. As possibilidades de desenvolvimento de rotas economicamente viáveis para a produção de etanol a partir da biomassa celulósica, o chamado etanol de segunda geração, representam uma ameaça à manutenção da liderança brasileira nessa área. Contudo, o País tem condições de fazer com que suas atuais vantagens competitivas e competências científicas e tecnológicas na área da cana-de-açúcar e de outras espécies vegetais sirvam de base para também avançar nas tecnologias de produção do etanol de segunda geração. A própria disponibilidade de quantidades industriais de bagaço e palha da cana junto às usinas produtoras de etanol gera uma fonte de matéria-prima altamente competitiva para a produção de etanol celulósico. Ademais, já há no Brasil um significativo conjunto de esforços de P&D sendo realizados por instituições de pesquisa e empresas, alguns dos quais se aproximam de fases pré-comerciais.

O Brasil tem condições de consolidar sua liderança mundial na área de biocombustíveis com o desenvolvimento de rotas economicamente viáveis de produção de etanol celulósico. Esse etanol de segunda geração vai permitir o aproveitamento de parte dos dois terços da energia contida na cana, que hoje não é aproveitada pela fermentação da garapa da cana. Com isso, será possível aumentar a produção de etanol sem ser necessária a expansão da área de cultivo da cana. Também é necessário avançar em outras áreas da bioenergia, como é o caso, por exemplo, das células a combustível que utilizam bioetanol, e a utilização de outras biomassas para a geração de bioenergia. Cabe, ademais, destacar a necessidade e a importância dos avanços na área de biorrefinarias. Nessas, a fermentação biológica de produtos derivados da cana-de-açúcar é realizada de forma integrada com vistas à produção de hidrocarbonetos de maior valor adicionado, tais como outros combustíveis, além do etanol, e polímeros.



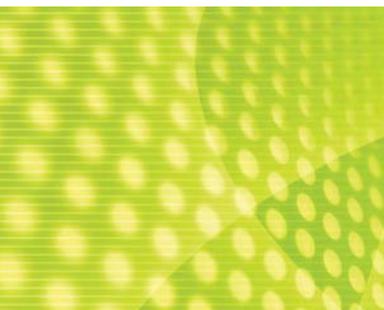
## Tecnologias da informação e comunicação

As tecnologias da informação e comunicação (TICs) estão na base de produtos e serviços de crescimento excepcional, com altíssimas taxas de inovação, que geram empregos qualificados e geralmente têm baixo impacto ambiental. Sua utilização vem penetrando e transformando progressivamente todas as atividades humanas, desde os setores econômicos tradicionais até as utilidades domésticas, o entretenimento, a segurança, a defesa, a educação, a saúde e a administração pública. O domínio das TICs passou a ser condição necessária tanto para o sucesso em qualquer uma dessas atividades quanto para a própria vida cotidiana e profissional dos cidadãos e mesmo para o avanço e a difusão do conhecimento científico e tecnológico.



### Brasil precisa ser ágil para absorver e adaptar inovações nas tecnologias da informação e comunicação

O efetivo domínio das TICs, no entanto, é uma tarefa que requer esforços permanentes e que precisam avançar de forma simultânea em diversas direções e nas diferentes regiões do País. A fronteira internacional do conhecimento, das tecnologias, das aplicações e inovações baseadas nas TICs está em permanente e rápido deslocamento. Tais avanços representam oportunidades, que podem ser aproveitadas, ou ameaças de obsolescência e competição destruidora, e, por isso, o País precisa ser ágil para absorvê-las e adaptá-las a suas necessidades.



Muitos produtos e aplicações são específicos, dependem das características dos mercados brasileiros, infraestruturas, normas, necessidades, etc., e, por essa razão, precisam ser desenvolvidos no País. Um passo importante nessa direção foi a recente implantação do Ceitec, no Rio Grande do Sul, a primeira fábrica de circuitos integrados da América Latina, que representa um investimento objetivo em microeletrônica, setor em que o País carece de autonomia, servindo apenas como mercado consumidor.

A efetiva exploração do potencial apresentado pelas TICs também depende da universalização de habilidades ou da cultura digital entre trabalhadores e cidadãos, assim como do acesso a uma eficiente infraestrutura de comunicações por parte de indivíduos, empresas, escolas e instituições públicas. Avançar simultaneamente em todas essas frentes é condição necessária para que o País possa vir a efetivamente usufruir das potencialidades dessas tecnologias, que muitos chegam a identificar como a base de uma emergente sociedade ou economia do conhecimento. Nenhum país que aspire a ser moderno e desenvolvido pode abrir mão de investir seriamente na área de TICs. Fazê-lo poderia ser comparado metaforicamente a um país que quisesse desenvolver-se em séculos passados sem se alfabetizar.

Alguns países em desenvolvimento do leste asiático conseguiram aproveitar muito bem as condições criadas pela janela de oportunidades surgida com a introdução das TICs na segunda metade do século XX. Apesar de o Brasil não ter sido tão bem-sucedido em seu esforço de aproveitamento das oportunidades criadas por essa verdadeira mudança de paradigma tecnológico, ainda há diversos segmentos dessa diversificada área nos quais pode ousar competir em mercados globais a partir das sólidas bases estabelecidas em seu grande e complexo mercado interno. Dentre essas potencialidades singulares do País ressaltam, por exemplo, as aplicações das TICs nas áreas de governo eletrônico, automação bancária, agronegócio, educação e gestão de empresas.

## Saúde

O Complexo Econômico Industrial da Saúde (CEIS), com ênfase na indústria farmacêutica, engloba atividades que se destacam internacionalmente entre as de mais elevada intensidade em pesquisa, desenvolvimento, conhecimento e inovação. Por essa razão, costumam ser classificadas como exemplo de setor baseado na ciência. Infelizmente, contudo, a maior parte da P&D e das inovações realizadas nesse setor está orientada para atender às necessidades e oportunidades comerciais dos países desenvolvidos. Ademais, a oferta internacional de grande parte dos medicamentos, vacinas, equipamentos e outros serviços ou insumos médicos apresenta características ou custos que se constituem em verdadeiro limitador do objetivo de universalizar o acesso dos brasileiros a serviços de saúde de qualidade. Por isso, avanços nacionais na geração, absorção e difusão de conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovações na área de saúde são necessários e vitais para garantir condições essenciais à qualidade de vida da maioria da população brasileira. Por outro lado, o progresso da competência brasileira no complexo da saúde também pode vir a criar significativas oportunidades para o País em outros mercados emergentes. A área de saúde é estratégica por apresentar um denso e articulado conjunto de oportunidades que podem combinar, a um só tempo, desenvolvimento científico, tecnológico, social e econômico.

### Avanço ocorrido na produção de genéricos é sinal de vitalidade

A indústria farmacêutica brasileira, no entanto, dedica-se essencialmente à fabricação de medicamentos (a partir de princípios ativos importados) e à sua comercialização. Seus esforços próprios em P&D, assim como suas inovações de processos ou produtos, ainda estão muito aquém do necessário para gerar uma resposta adequada às demandas e oportunidades que a área de saúde apresenta. Como resultado de políticas recentes, esse elo frágil do Sistema Nacional de Inovação em Saúde tem, contudo, apresentado sinais de vitalidade. Esse é o caso, por exemplo, do avanço



ocorrido na produção de genéricos. Há outros segmentos do complexo industrial da saúde nos quais o País também tem demonstrado relativa competência, como é o caso dos equipamentos odontológicos e da produção de vacinas.

A competência científica brasileira em diversas áreas da saúde, por exemplo nas áreas de doenças tropicais e de outras doenças negligenciadas, é reconhecida internacionalmente, e esse é um dos elos fortes do sistema da saúde sobre os quais é possível apoiar o desenvolvimento da área. Os avanços em biotecnologia e biologia molecular também estão abrindo importantes oportunidades para o complexo da saúde nacional, em especial na área de produção de vacinas e de insumos e reativos para ensaios enzimáticos, ensaios moleculares e testes de diagnóstico. As áreas da oncologia e da aplicação das TICs na prestação de serviços de saúde também têm apresentado resultados promissores. A recente articulação em rede das pesquisas clínicas realizadas nos hospitais de ensino cria condições particularmente adequadas para potencializar os resultados dessas pesquisas e para a difusão do conhecimento gerado em benefício da melhoria do Sistema Único de Saúde. Ademais, a enorme biodiversidade brasileira, especialmente da região amazônica, associada ao conhecimento tradicional sobre aplicações medicinais das plantas brasileiras, apresenta potencialidades extraordinárias para o desenvolvimento de fitoterápicos.

A firme decisão brasileira de explorar essas oportunidades e dar resposta às necessidades da área de saúde já tem se manifestado em um significativo conjunto de ações recentes, mas muito ainda precisa ser feito no sentido de aperfeiçoá-las e consolidá-las.



## Pré-Sal

A descoberta da província de petróleo e gás do Pré-Sal em um momento de acelerado crescimento da demanda por energia, devido especialmente à expansão de economias emergentes, cria desafios e oportunidades únicas para o desenvolvimento brasileiro. A exploração dessa província, que é uma das maiores do mundo, pode criar condições para o avanço e a consolidação da liderança internacional do Brasil em tecnologias relacionadas com a prospecção e a exploração de petróleo em águas profundas ou ultraprofundas.

A escala do empreendimento e das demandas a ele associadas poderá requerer ou permitir investimentos em equipamentos, instalações, recursos humanos, P&D e inovação que servirão de base para que empresas brasileiras fornecedoras de produtos e serviços para o Pré-Sal atinjam padrões de competitividade global. Estima-se, por exemplo, que a demanda doméstica por bens e

serviços aplicados à produção offshore será de aproximadamente US\$ 400 bilhões até 2020, o que representa um fortíssimo estímulo ao desenvolvimento de uma cadeia de fornecedores de elevada competência tecnológica. A competitividade decorrente deste fato torna-se particularmente atraente quando se sabe que a descoberta dessa província estimulou o início de uma corrida pela prospecção de petróleo em camadas do tipo pré-sal em outros locais do mundo.

Não se pode deixar de registrar, a esse propósito, que a descoberta do Pré-Sal não foi obra do acaso ou uma questão de sorte. A simples importação de tecnologias existentes no resto do mundo por parte de empresas brasileiras ou a atração de empresas estrangeiras não teria sido capaz de viabilizar a descoberta do Pré-Sal ou o seu desenvolvimento. Isso só foi ou vem sendo possível devido a um longo, massivo e sistemático esforço nacional, liderado pela Petrobras, de desenvolvimento científico e tecnológico próprio e de investimentos em engenharia.

### **Pré-Sal poderá assumir papel de catalisador da C,T&I no Brasil similar ao desempenhado pelo Programa Apollo nos Estados Unidos**

Esse esforço, contudo, ainda precisa avançar muito para dar resposta aos desafios que se colocam para esse empreendimento, que, na visão de alguns especialistas, pode vir a assumir papel de catalisação da ciência, tecnologia e inovação brasileiras similar em alguns sentidos ao que o programa Apollo – que teve por objetivo levar o ser humano até a Lua – desempenhou nos Estados Unidos.

Há necessidade, por exemplo, de avançar significativamente na direção do aumento da eficiência e da segurança de equipamentos e operações em plataformas, de suprimentos e de transportes. Isso vai requerer desenvolvimentos em engenharias de exploração e naval, logística, *software*, novos materiais, nanotecnologias, etc. Será, por exemplo, necessário o desenvolvimento de esforços significativos para a absorção e o desenvolvimento de tecnologias em sistemas submarinos, turbomáquinas, robótica, automação e instrumentação industrial e processos de soldagem, as quais são imprescindíveis para que a indústria nacional atinja os padrões exigidos pelo setor em termos de qualidade, prazo, custo e proteção do ambiente.

Não poderão deixar de ser consideradas também as oportunidades e vantagens comparativas que surgirão para agregar valor ao longo da cadeia produtiva a jusante da produção, isto é, no refino, na petroquímica e na utilização da energia fóssil. Também será importante estimular mais empresas estrangeiras atraídas pelo Pré-Sal a criarem departamentos de engenharia e pesquisa no País, além daqueles que já estão em processo de instalação no Parque Tecnológico da Coppe/UFRJ. Elemento



vital para o sucesso de toda essa empreitada será a disponibilidade de recursos humanos em montante e qualidade adequados, o que vai exigir a formação de centenas de milhares de profissionais especializados em todos os níveis, especialmente em engenharias, nas diversas regiões do País.

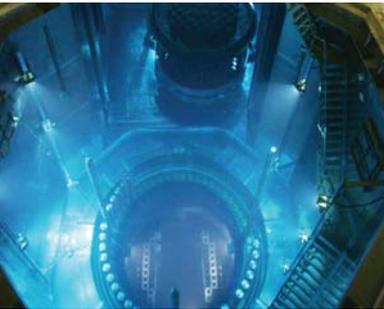
A área de petróleo e gás no Brasil já é especialmente bem-dotada de instituições, políticas, programas, fundos, redes e parcerias institucionais e empresariais voltadas para o desenvolvimento de P&D e inovação. Contudo, o funcionamento de tais mecanismos e instituições precisará ser aperfeiçoado, melhorada sua coordenação, incorporados novos objetivos e metas, assim como ampliada sua escala de atuação e sua presença em regiões menos desenvolvidas.

### Tecnologia nuclear, espaço e defesa

A energia nuclear passa, no momento, por uma forte retomada no mercado mundial. Nesta nova fase, ela se distancia de suas origens associadas a finalidades bélicas e sua principal credencial decorre do fato de essa ser uma fonte de energia que pode dar contribuição efetiva para a redução do aquecimento global. O Brasil tem, hoje, bases sólidas para avançar na consolidação de seu domínio do ciclo completo do combustível nuclear de forma a vir a atender as necessidades nacional e de se tornar competidor no mercado internacional de combustível nuclear. A capacitação do País também tem muito a avançar na própria construção e operação de usinas nucleares, no aumento e diversificação da produção de radiofármacos, nas aplicações na área de propulsão e na construção e operação de depósitos de rejeitos. A busca desses objetivos vai exigir esforços contínuos e persistentes da comunidade científica e tecnológica brasileira, das instituições de ensino e pesquisa civis e militares, assim como do parque industrial nacional. Também é um requisito vital o desenvolvimento e domínio simultâneo de tecnologias, instituições, práticas e normas que minimizem os riscos de contaminação radioativa decorrentes das atividades nucleares.

### Sistema de monitoramento da cobertura florestal brasileira tem sido vital para a política de contenção do desmatamento

Ter capacidade de projetar, desenvolver, fabricar, lançar e operar satélites envolve um conjunto associado de tecnologias que também são estratégicas para o desenvolvimento sustentável do País. O sistema de monitoramento da cobertura florestal brasileira, por exemplo, que é essencialmente focado na região Amazônica e realizado a partir do emprego de imagens geradas por satélites, tem sido vital para a política de contenção do desmatamento e para a redução da emissão de gases de efeito estufa no Brasil. Os avanços já realizados pelo País nessa área (especialmente a partir do programa de construção, lançamento e operação de satélites de observação de recursos



terrestres desenvolvido em conjunto com a China) tem servido de modelo para diversos países e seus resultados já são utilizados internacionalmente. A capacitação brasileira em tecnologia espacial também pode dar contribuições importantes para o desenvolvimento, por exemplo, das áreas de comunicação; controle de tráfego aéreo; vigilância aérea, terrestre e marítima; mudanças climáticas, previsão do clima e do tempo, levantamentos geológicos e monitoramento ambiental.

A capacidade de o Brasil defender adequadamente sua população, suas riquezas naturais e construídas, assim como sua economia, depende de desenvolvimento e do domínio de tecnologias estratégicas. Um dos eixos estruturantes da Estratégia Nacional de Defesa refere-se à reorganização da indústria de material de defesa constituída com base em tecnologias sob domínio nacional. Quatro fatores são considerados essenciais ao sucesso deste objetivo maior. O primeiro é a cooperação das instituições civis e militares para a capacitação de recursos humanos, pesquisa, desenvolvimento e absorção de tecnologias. O segundo fator é a permanente atenção, desde as ações de planejamento, para as oportunidades de transbordamento da P&D e da inovação de interesse militar para possíveis aplicações civis ou comerciais. O exemplo do bem-sucedido desenvolvimento da indústria aeronáutica brasileira é um eloquente testemunho do acerto dessa estratégia. O terceiro fator de sucesso é o acoplamento da política de compras de equipamentos, serviços e sistemas nos mercados doméstico e internacional à política de capacitação e desenvolvimento tecnológico do País, incluindo mecanismos de absorção de tecnologias associada às compras realizadas no exterior. O quarto fator de sucesso é a previsibilidade, estabilidade e continuidade dos investimentos nos esforços de pesquisa, desenvolvimento e inovação, assim como na política de compras da defesa.

## Tecnologias portadoras de futuro e outras energias

Neste conjunto de tecnologias estão incluídas a **nanotecnologia**, a **biotecnologia** e algumas **formas de energia** que, embora já presentes em algumas aplicações, terão papel relevante na indústria do futuro. No caso da nanotecnologia, o número potencial de aplicações para materiais nanoestruturados é difícil de ser dimensionado, pelo amplo leque de propriedades distintivas que cada um deles apresenta, permitindo antecipar uma nova geração de materiais mais eficientes e com aplicações customizadas. O mesmo pode ser esperado da biotecnologia, que já tem uma participação expressiva na produção de fármacos e produtos biológicos com alto valor agregado. Por conta da preocupação ambiental, outras formas de geração de energia, com baixa emissão de CO<sub>2</sub>, passarão a ser gradualmente implementadas. Entre as que terão participação crescente na matriz energética brasileira podem ser consideradas a **energia fotovoltaica**, a **eólica**, a **utilização do hidrogênio nas células combustíveis** e a **energia nuclear**.



## Recomendações

- 1 **Fortalecer o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária e as políticas de C,T&I e agrícola com vistas a avançar na sustentabilidade da agricultura brasileira**, desenvolvendo, aperfeiçoando e difundindo de forma ampla tecnologias eficientes de produção que conservem o solo, usem de forma eficiente a água, sejam compatíveis com a preservação do meio ambiente e da biodiversidade, e que permitam o aumento da produção sem expansão significativa da área ocupada. **O enobrecimento da produção de origem agrícola** passa também por permitir a redução do peso da exploração dos recursos naturais e da importância dos custos da mão de obra na competitividade dos produtos. Também será necessário incorporar determinadas oportunidades para a elevação da produtividade e da sustentabilidade, como é o caso das **pequenas propriedades** e da **agricultura familiar**.
- 2 **Consolidar a liderança mundial do País na área de biocombustíveis** durante a próxima década, adotando para isso – em estreita articulação com o setor empresarial nacional – um vigoroso programa de pesquisa, desenvolvimento, inovação e difusão de tecnologias voltado para a produção e o uso de bioenergias.
- 3 **Ampliar de forma significativa os esforços que vêm sendo realizados na área das TICs**. Fortalecer a pesquisa e o desenvolvimento; **integrar o País com uma infraestrutura de comunicações de alta velocidade e avançar no processo de universalização do acesso à Internet**, assim como expandir a formação de recursos humanos em todos os níveis (desde o ensino médio até a formação de mestres e doutores) nas áreas das TICs e em áreas relacionadas.
- 4 **Avançar na abordagem sistêmica da área de saúde**, articulando a política de C,T&I com a de saúde propriamente dita e com a política industrial. Destacam-se nessa agenda a necessidade de agilizar a implementação das Parcerias para o Desenvolvimento

Produtivo; utilizar o poder de compra do Estado para maximizar seus resultados no médio e longo prazo e não simplesmente para minimizar os custos imediatos; **aperfeiçoar e compatibilizar os regimes normativos da área** (especialmente a vigilância sanitária, o acesso à biodiversidade e o intercâmbio de material biológico) e fortalecer a capacidade de realização de testes clínicos no Brasil.

- 5 Associar à exploração do Pré-Sal o **fortalecimento da cadeia de fornecedores locais**, a **consolidação de empresas brasileiras como competidores globais**, a agregação de valor aos seus produtos e a geração de empregos qualificados no País.
- 6 Aperfeiçoar e aumentar a escala dos atuais programas de promoção de **energias fotovoltaica e eólica**, utilização do **hidrogênio em células combustíveis** e **energia nuclear**, fundamentais para que o País se torne um ator relevante nesses setores, que serão vitais para a sociedade do futuro.
- 7 Avançar na consolidação do **domínio do ciclo completo do combustível nuclear**, aumentar a **produção de radiofármacos**, desenvolver **aplicações nucleares na área de propulsão** e capacitar o País na construção e operação de **depósitos de rejeitos radioativos**. Na área espacial, desenvolver a capacidade nacional de projetar, fabricar, lançar e operar **satélites**. Buscar aprofundar o domínio sobre **tecnologias estratégicas para a defesa nacional** por parte da indústria nacional de material e serviços de defesa.
- 8 Utilizar o **poder de compra do Estado** para o fortalecimento de diferentes setores e a promoção da inovação. No caso das TICs, para estimular a inovação e a competitividade das empresas nacionais do setor.



# MOMENTO HISTÓRICO PARA O AVANÇO DA CIÊNCIA BRASILEIRA

O avanço da ciência no Brasil tem sido notável nas últimas décadas, tanto qualitativa como quantitativamente. O crescimento do número de artigos publicados em revistas indexadas tem estado muito acima da média mundial, o que levou o Brasil a ocupar o 13º lugar mundialmente, atingindo, em 2009, 2,69% da produção mundial. Em termos de impacto relativo médio das publicações do Brasil em cada área de conhecimento, em relação às respectivas médias mundiais, o País estava à frente dos demais países do chamado grupo BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China), mas bastante ameaçado pela China e pela Índia.

O retrato institucional da ciência brasileira é hoje bem mais amplo e sólido do que há três ou quatro décadas, quando começou a adquirir sua feição atual. Os centros de pesquisa científico-tecnológicos em universidades, institutos ou empresas, em maior ou menor escala, espalham-se pelo País e envolvem recursos humanos em números impensáveis naquela época, ainda assim insuficientes para o Brasil galgar o primeiro escalão de países avançados e não se distanciar de países do BRIC.

O conhecimento científico-tecnológico, criativo e renovador, é reconhecido na esfera dos governos federal e estaduais, e crescentemente pela mídia e a sociedade em geral, como instrumento fundamental para um desenvolvimento socioeconômico harmônico e sustentável.

Assim, foi possível a instalação recente de uma rede de Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – INCTs –, a instalação e expansão das universidades públicas e a criação de dezenas de novos centros de pesquisa em todo o Brasil.



## FAPs têm presença expressiva em vários estados

Uma grande novidade neste cenário é a vitalidade das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), com presença significativa em vários estados brasileiros, e das Secretarias de Ciência e Tecnologia, existentes em todos eles. Todas têm dado notável contribuição ao avanço da ciência em seus estados, incluindo a integração academia-empresa. As FAPs constituem hoje fonte de políticas públicas nacionais, instituindo redes de pesquisa entre si e em parceria com agências federais ligadas a vários ministérios, como os da Ciência e Tecnologia, Educação e Saúde.

## Cooperação internacional alcança novo patamar

A cooperação internacional é de importância vital para o avanço científico de qualquer nação. Os cientistas, instituições, ministérios brasileiros, como os da Ciência e Tecnologia, Educação, Saúde, Indústria e Comércio, Relações Exteriores, e suas agências de fomento, tais como CNPq, Finep e Capes, bem como as FAPs, compartilham com entusiasmo desse princípio, e a colaboração científica do Brasil tem crescido lado a lado com o avanço que sua ciência experimenta em época recente.

Um exemplo dessa evolução é a presença no exterior de instituições como a Embrapa, a Fiocruz, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), e de uma empresa como a Petrobras, entre outras.

A Embrapa tem Laboratórios de Antenação (Labex) nos Estados Unidos, na França e na Coreia do Sul, encarregados de realizar projetos em cooperação com instituições locais e de captar o que há de mais avançado em matéria de tecnologia agrícola. Ao mesmo tempo, mantém escritórios de transferência de tecnologia, lastreados em seu cabedal de conhecimentos em agricultura tropical, em Gana, na Venezuela e no Panamá, esse último responsável por representar a instituição nos países da América Central e do Caribe. A instituição lidera também projetos estruturantes de pesquisa e desenvolvimento em Moçambique, no Mali e no Senegal.

A Fiocruz criou em 2008 seu primeiro escritório internacional, sediado em Maputo, Moçambique, com a finalidade de articular, acompanhar e avaliar os programas de cooperação em saúde desenvolvidos com os países africanos por suas unidades. A Fundação implanta e reformula institutos nacionais de saúde dos países africanos da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa

(CPLP) e dos países da União das Nações Sul-Americanas (Unasul). Foram exportadas pela Fiocruz, entre 2005 e 2008, cerca de 50 milhões de doses de vacina contra a febre amarela para países das Américas do Sul e Central, da África e da Ásia.

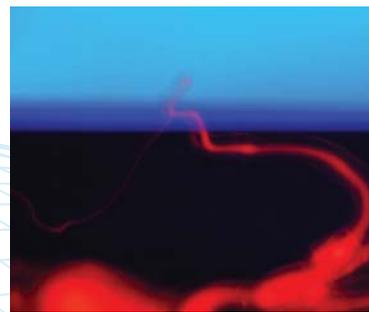
### Presença internacional

O Brasil participa ainda de influentes Fóruns internacionais, como o Grupo G8+5 de Academias de Ciência, que oferece importantes propostas em C&T aos líderes dos países que compõem esse Grupo, o Fórum Internacional de C&T para a Sociedade e o Fórum Mundial de Ciências.

Estima-se que mais de 40% dos trabalhos científicos brasileiros publicados no período 2003-2007 tenham sido feitos em colaboração com pesquisadores estrangeiros. Como principais parceiros do Brasil destacam-se Estados Unidos, França, Inglaterra, Alemanha, entre os países reconhecidamente na vanguarda da ciência, e, na América Latina, Argentina, México e Chile.

### Ampliação dos recursos humanos, materiais e financeiros

Tomando como marco temporal o ano de 2020, é preciso alcançar avanços significativos na **titulação anual de mestres e doutores**, com a devida prioridade na concessão de bolsas de estudos nas **áreas consideradas mais estratégicas e/ou carentes** no País, como, por exemplo, engenharias, oceanografia, biologia marinha e matemática; no **contingente de pesquisadores e técnicos** da área de C,T&I no País, inclusive investimentos no treinamento de **analistas e técnicos de laboratórios**; na produção de **trabalhos científicos em revistas qualificadas**; em investimentos nas **atividades de cooperação científica internacional**; em investimentos em infraestrutura, com a **expansão do sistema universitário, institutos de pesquisa e laboratórios**, inclusive de grande porte. A **parcela do PIB** investida em P&D deve ser aumentada substancialmente, em particular no que concerne ao **dispêndio empresarial**.



## Recomendações

1. **Sustentar, como política de Estado, o notável avanço da ciência brasileira**, sobretudo a ciência básica, acelerando vigorosamente, em qualidade e quantidade, a produção científica e a formação de pesquisadores, estabelecendo prioridade para as áreas mais estratégicas e/ou carentes no País.
2. Promover substancial **acréscimo de investimentos em infraestrutura**, com a expansão qualificada do sistema universitário, institutos de pesquisa e laboratórios, inclusive de grande porte, e de escolas e programas de formação de técnicos para operá-los. Tal esforço deve procurar **reduzir o desequilíbrio regional**.
3. Promover substancial **acréscimo de investimentos em cooperação internacional que tenha por objetivo uma produção científica nacional na fronteira do conhecimento** e uma forte presença da ciência brasileira nas principais instituições e organismos internacionais de C&T; promover pesquisas internacionais em C&T de caráter bilateral ou multilateral.
4. Lançar um **amplo programa de brain gain**, sobretudo de jovens talentos, tendo em vista o vigoroso avanço científico do País e a remuneração atualmente competitiva em relação, por exemplo, aos países europeus.
5. Aperfeiçoar os mecanismos de **absorção de cientistas estrangeiros qualificados**. Em particular, os concursos para professores e pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa devem ter caráter mundial, admitindo-se o uso de língua estrangeira de uso bastante universal, como o inglês, desde que os participantes se comprometam a aprender a língua portuguesa em até dois anos após o concurso.
6. Promover a **difusão internacional de concursos** para professores e pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa, valorizando a busca dos melhores talentos no plano mundial.

7. Promover a **autonomia** das instituições de excelência de C&T na constituição de seus quadros de pesquisadores e técnicos, **valorizando a ciência fundamental** nelas desenvolvida e provendo-as de adequado apoio.
8. Aperfeiçoar mecanismos de **formação e fixação de cientistas nas regiões do País que mais carecem de sólida competência em ciência e tecnologia**, provendo a infraestrutura necessária.
9. Enfatizar a necessidade de **esforços institucionais para melhorar a qualidade da pós-graduação**, inclusive processos seletivos mais exigentes de seleção e conclusão dos programas.
10. Promover a **visibilidade internacional dos programas de pós-graduação**, como a existência de páginas em inglês na internet, inclusive com a programação atualizada dos alunos, visitantes e pós-doutorandos, nacionais e estrangeiros, valorizando a busca dos melhores talentos no plano mundial.
11. Promover programa especial, em bases competitivas, para **apoiar planos de excelência das instituições de pesquisa e universidades** com o objetivo de situá-las entre as melhores do mundo.
12. Promover modalidades de apoio a pesquisas com duração de até cinco anos para projetos de natureza mais ousada e/ou abrangente.
13. Priorizar, no apoio a projetos de pesquisa, seu **conteúdo científico** e a **produção científica** de seus proponentes.
14. Promover a valorização pelas agências de fomento das **contrapartidas institucionais**, exigindo-se, nos editais e contratos, a **garantia de apoio adequado e sustentável aos projetos** por elas apoiados, inclusive técnicos, pessoal administrativo e infraestrutura, garantindo a governança dos mesmos.



# INSTITUCIONALIDADE

## Requisitos para um ciclo virtuoso de desenvolvimento

Devido à sua diversificada natureza, as políticas públicas de C,T&I são desenvolvidas concomitantemente em vários ministérios. Como forma de coordenar e dar unicidade a estas atividades, o governo optou pela elaboração de planos plurianuais que compatibilizem as diversas linhas de atuação e apresentem as diretrizes que devem ser seguidas, estabelecendo **canais de comunicação com os diferentes atores envolvidos**. A harmonização entre as políticas dos diversos ministérios que atuam na área de C,T&I tem sido assegurada pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, presidido pelo Presidente da República.

Em 2007, após longo processo de articulação e discussão, o MCT apresentou à comunidade científica, tecnológica e empresarial, e à sociedade brasileira, o PACTI. O PACTI constitui importante instrumento de orientação das ações de Estado, na medida em que delinea programas e direciona o aporte de recursos necessários, numa **abordagem sistêmica e estratégica**.

Concebido como elemento de destaque do conjunto do Programa de Governo, mobilizando e articulando competências, ações e recursos de órgãos do governo federal em cooperação com os governos estaduais, distrital e municipais, o PACTI apresenta **metas ambiciosas** que demandam **forte empenho institucional** para seu cumprimento. A qualidade da interação entre os atores do Sistema Nacional de C,T&I é uma variável determinante do êxito do Plano.



## Uma política de Estado que permitiu investir mais e melhor

Os principais atores federais do setor de C,T&I, por sua natureza, também interagem em uma **matriz sistêmica**. Nesse sentido, o MCT participa ativamente da execução da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), cuja coordenação geral é de responsabilidade do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Ela representa um passo importante em direção à necessária convergência das políticas industrial e tecnológica do País, e também de políticas setoriais estratégicas, como, entre outras, educação, saúde, agropecuária, energia e defesa. A forte articulação da política de C,T&I com a política industrial tem possibilitado o **uso integrado de mecanismos e instrumentos diferenciados**, assim como a definição de **metas compartilhadas** entre o setor científico e tecnológico e o setor empresarial.

Em suma, a introdução do PACTI como política de Estado no cenário brasileiro de C,T&I trouxe relevantes avanços, tanto no que diz respeito à **evolução dos níveis de investimento no setor** quanto no que se refere ao **aprimoramento dos instrumentos de incentivo e de apoio** às atividades na área. Esses avanços têm gerado resultados como a ampliação da capacidade nacional de produção científica e tecnológica e o crescente comprometimento de governos estaduais no investimento e na execução de ações no setor, os quais, somados à implementação de mecanismos mais flexíveis e estáveis de financiamento, têm contribuído para a estratégia maior de expansão e consolidação do Sistema Nacional de C,T&I e, conseqüentemente, de elevação dos impactos econômicos e sociais positivos das políticas públicas relacionadas.

Apesar dos avanços já obtidos, é necessário aprimorar o ambiente regulatório e fortalecer a função de articulação e de coordenação do sistema.

## Avanços institucionais para a inovação

Em que pesem os avanços institucionais e legais (Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial – CNDI –, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI –, Lei de Inovação, Lei do Bem, entre outros), o governo ainda tem dificuldade de articular as várias agências e órgãos encarregados de implementar as políticas de inovação.

A reorganização recente do sistema nacional de C,T&I, em termos de instrumentos para implementação de políticas de inovação e criação de instâncias de articulação entre os diversos atores envolvidos, imprimiu uma renovação institucional que ainda carece de avanços para se consolidar. A partir da implementação da Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), da PDP e do PACTI, diversas iniciativas de articulação foram estabelecidas com sucesso.

Cabe destacar a estruturação de instâncias de articulação público-privada com a participação de representantes de governo e entidades representativas do setor privado, por meio dos Fóruns de Competitividade, coordenados pelo MDIC, das Câmaras Setoriais Temáticas e dos Grupos de Trabalho. Tais ambientes conferem espaço de diálogo permanente para o aperfeiçoamento de propostas de ação e de definição de metas, além do estabelecimento de contrapartidas e da contratação de responsabilidades mútuas nas agendas, ainda que muitas vezes caracterizadas por dinâmicas distintas. Também vale destacar avanços na convergência de políticas, evidenciada em resultados como a ampliação dos recursos para inovação, a consolidação de agendas integradas MCT/Finep e BNDES a partir das novas modalidades de fomento, a exemplo da subvenção econômica.



Tomando como base a perspectiva de um salto de competitividade da indústria brasileira, compatível com a possibilidade de se atingir o patamar de quinta economia mundial, os principais desafios institucionais para a inovação e competitividade das empresas incorporam três vertentes que guardam forte interação. São elas:

I: Convergência e Integração de Ações e Políticas de Desenvolvimento;

II: Sinergias Institucionais; e

III: Interseção de Esforços para Transpor Barreiras à Inovação.

A superação desses desafios está fortemente relacionada à capacidade endógena de atender as seguintes

### Recomendações

1. Ampliar e fortalecer mecanismos de **coordenação intragovernamental e instâncias de articulação com o setor privado**.
2. Intensificar intervenções voltadas para a **interação entre centros de pesquisa e empresas**, além da formação de recursos humanos e da cooperação internacional.
3. **Adequar as macrometas da Política Industrial** para o novo período de gestão.
4. Promover ajustes institucionais para permitir uma **maior complementaridade das ações das agências de fomento no apoio à inovação**, qualificando assim suas estratégias e iniciativas de apoio.

## Novos modelos de organização para a produção científica

Na ciência, também, verifica-se a existência de novos cenários, exigências na organização e execução das atividades de pesquisa, diversidade de atores, e, portanto, a necessidade de articulação e coordenação. Quando se considera que 80% da produção científica é realizada nas universidades públicas, as mudanças estruturais nessas instituições para facilitar a pesquisa multidisciplinar se mostram particularmente urgentes. Novos desafios se apresentam para a universidade também na formação de recursos humanos para atuar no sistema de C,T&I. Há que se considerar que atualmente a universidade não forma o profissional acabado, mas sim um profissional que necessita de educação continuada para responder aos desafios que encontra na vida prática, particularmente em processos de inovação. Deve ser acentuado que o novo momento de estabilidade financeira no sistema nacional de C,T&I já permite a adoção de visão de longo prazo e a indicação de grande investimento em ciência associados a temas de interesse estratégico para o Brasil ou de interesse global em que o País possa ter uma participação significativa. O financiamento conjunto, a exemplo da iniciativa MCT/Finep-BNDES–Petrobras e governos estaduais no Programa Institutos Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (INCTIs), pode ser representativo dos esforços a perseguir.

No ambiente da pesquisa científica cabe destacar, no âmbito institucional, as seguintes

### Recomendações

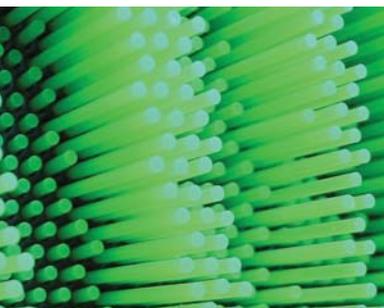
1. Intensificar a capacidade de **pesquisa interdisciplinar** nas universidades e centros de pesquisa.
2. Estruturar **novos arranjos institucionais de parceria universidade-empresa** e de alianças entre universidades, e dessas com centros de pesquisa públicos e privados.
3. Modernizar e adequar os **modelos de formação e curriculares em nível de pós-graduação** para atender as demandas brasileiras.
4. Adequar os **marcos regulatórios que impactam a atividade de pesquisa e desenvolvimento**, como a importação de equipamentos, materiais e insumos, a contratação de pessoal, inclusive de estrangeiros, as compras e as aquisições de bens e serviços, o conhecimento e uso dos recursos da biodiversidade brasileira.



## Maior flexibilidade na gestão das instituições científicas e tecnológicas

Nos últimos anos têm sido significativos os avanços obtidos nos marcos legal e regulatório direcionados ao fomento à inovação no Brasil. Apesar disso, o aprimoramento do marco legal regulatório ainda se faz necessário para que as relações entre os atores do sistema se intensifiquem em regime de risco sistêmico reduzido e para maior segurança jurídica.

Recomendações oriundas de diversos setores da academia (SBPC e ABC) e do setor empresarial quanto ao aprimoramento desse marco convergem para novas formas de parceria e de relações público-privadas, maior flexibilidade na gestão das entidades públicas e regras que orientem as questões da propriedade intelectual. Em particular no que se refere à gestão das ICTs, cabem as seguintes



### Recomendações

1. Criação de um **regime jurídico especial para compras e contratações** para as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) e agências de fomento, excepcionando-as do regime jurídico da Lei 8.666/93.
2. Alteração das **normas para aquisições de bens e serviços por parte das fundações** que prestam apoio às ICTs.

Ao longo deste **Livro Azul**, são apresentadas propostas referentes a marcos legais específicas dos diversos temas abordados.

## Articulação no mais alto nível

Cabe destaque ao Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT), um dos poucos conselhos presididos diretamente pelo presidente da República e que poderia ter uma função de Estado. Para cumprir de forma adequada sua missão e desempenhar com eficiência papel de articulação, além de atuar como instrumento de coordenação central do sistema nacional de C,T&I, o CCT carece de aprimoramento em sua estrutura e funcionalidade.

Os principais desafios para a consolidação de um CCT com função reconhecida de Estado consistiriam em melhorar a representatividade dos diferentes atores no Conselho, na capacidade de gerar novas ideias e no poder real de influenciar as políticas.

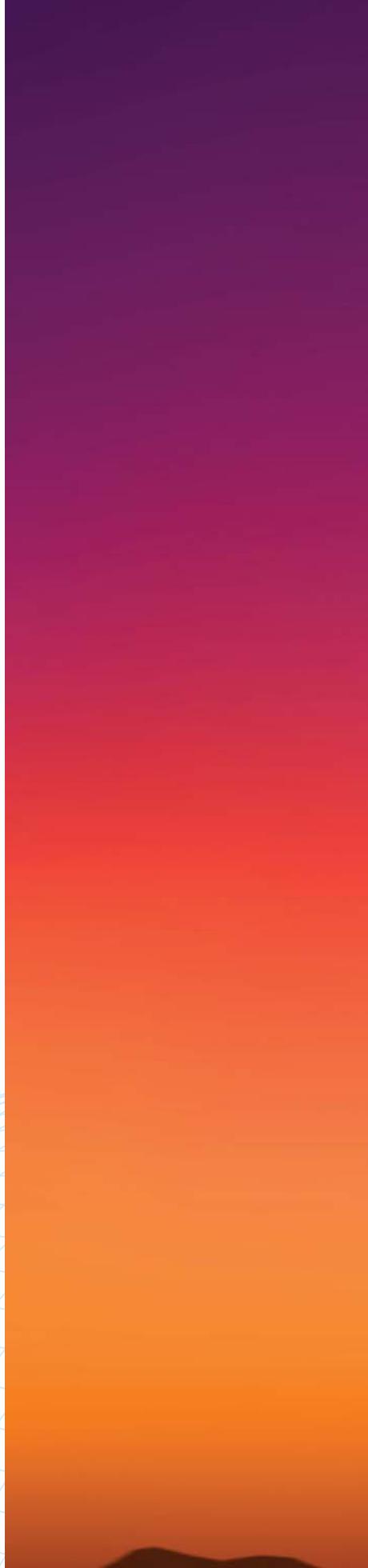
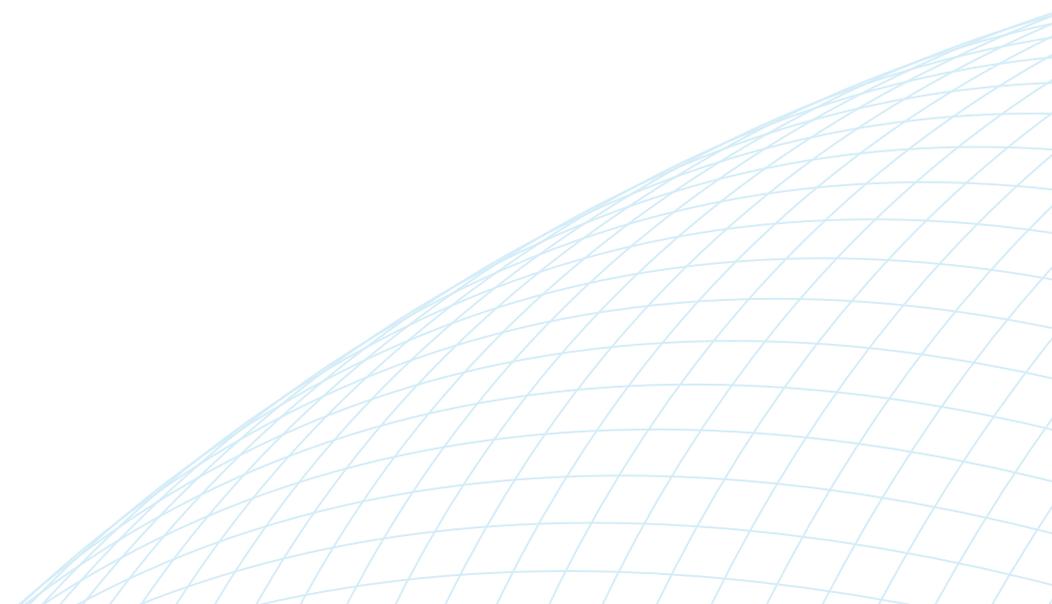


## Recomendações

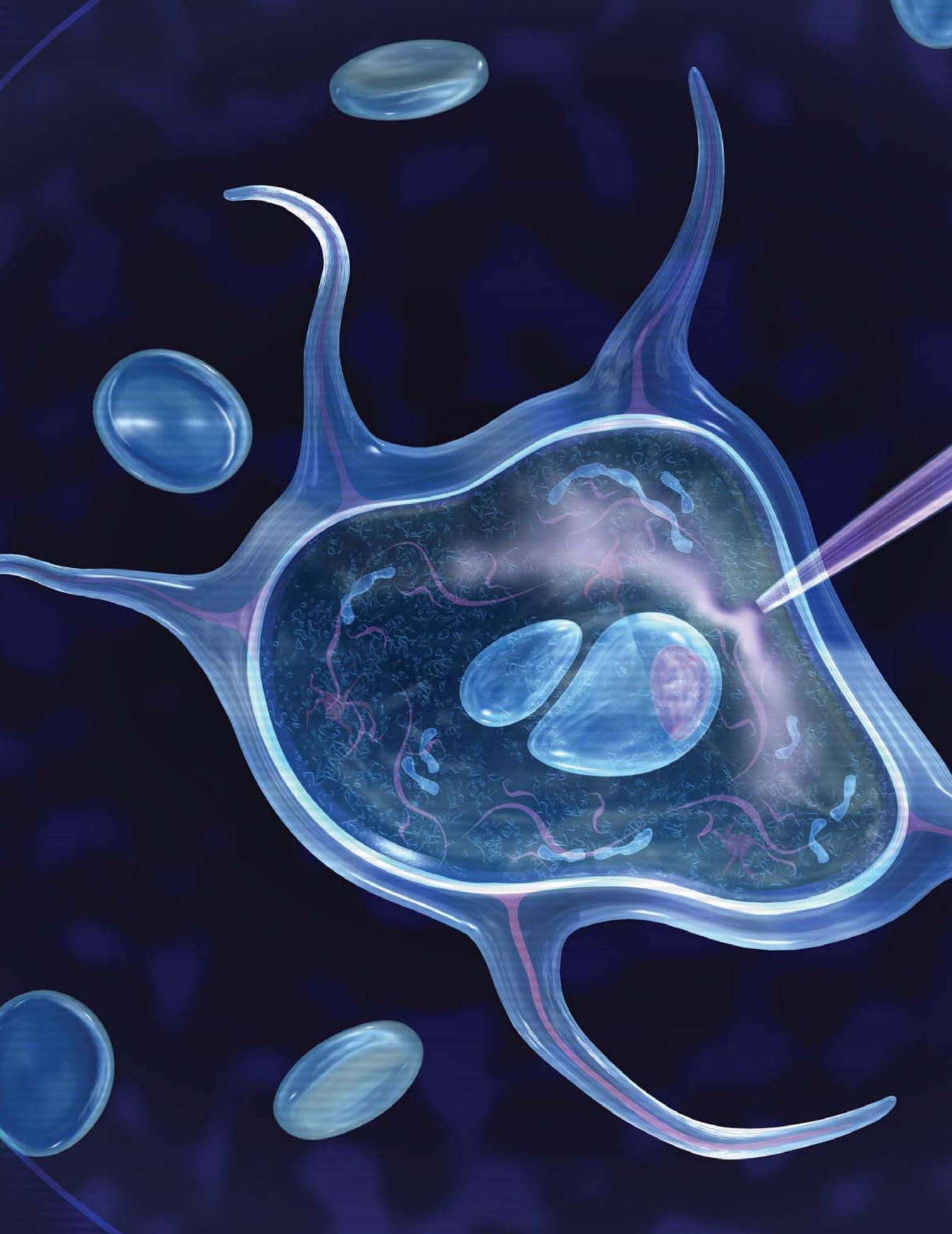
1. O aprimoramento da governança do sistema é essencial para que a C,T&I realmente passe a ser considerada, em conjunto, **política de Estado**.
2. Na busca de maior institucionalidade, devem ser consideradas a **complexidade dos atores envolvidos**; as **políticas de âmbito nacional, estadual e municipal**; a **interação entre universidades, centros de pesquisa e empresas**; a **relação público-privada**; a **formação de recursos humanos qualificados**; e os **marcos regulatórios**.
3. Os novos cenários onde se desenvolvem a criação do conhecimento e a inovação tornam imperiosa uma ainda maior **articulação do sistema nacional de C,T&I tanto em nível nacional como regional** (estadual e municipal).
4. Deve ser valorizada a **participação do Estado** brasileiro na **articulação dos agentes no investimento** e no **esforço de integração entre política de C&T, política industrial, política educacional e de desenvolvimento regional**. Particularmente, deve ser fortalecido o mecanismo de **coordenação intergovernamental** em adição às instâncias de articulação com o setor privado.
5. É necessário **garantir o atendimento às demandas mais sensíveis às assimetrias intra e inter-regionais**, concomitantemente ao processo de indução no financiamento da pesquisa científica e tecnológica. Cabe desenvolver **mecanismos de descentralização dos recursos** para o fortalecimento dos sistemas regionais de C,T&I. Deve ser buscado um melhor entendimento das bases sobre as quais uma agenda de desconcentração possa ser ampliada.
6. A integração e a interdisciplinaridade da ciência, a agilidade na transferência do conhecimento para aplicação e a formação de recursos humanos qualificados requerem o estabelecimento de **novos modelos de organização da pesquisa na universidade, os trabalhos em rede** (institutos e laboratórios nacionais) e o **incremento da internacionalização** da ciência brasileira.

7. É necessário **superar as fontes de insegurança jurídica** de forma a favorecer a intensificação da utilização dos instrumentos de apoio à inovação disponibilizados pela legislação vigente, e assegurar iniciativas e investimentos de longo prazo pelas empresas e agentes de governo nos mais diversos níveis. Isto se traduz no **aprimoramento e complementação do marco legal regulatório que preside a construção da relação público-privada, a redução do risco tecnológico, a gestão da propriedade intelectual e a interpretação das normas pelos órgãos controladores.**
8. O CCT, órgão de assessoramento superior do presidente da República para formulação e implementação da política nacional de desenvolvimento científico e tecnológico, deve ter o seu **funcionamento aprimorado** de modo a:
  - a) permitir **maior articulação com outros Conselhos superiores** responsáveis pela definição de políticas e estratégias de longo prazo para o País;
  - b) **maior interação com os demais órgãos de articulação do sistema** (FNDCT, CNDES, em nível federal; Secretarias de C&T e FAPs, em nível estadual, entre outros).
  - c) **atuação apoiada em estudos, análises e avaliações estratégicas** das políticas e programas no campo da C,T&I, a exemplo dos estudos realizados pelo CGEE e pelo Ipea.

# OS GRANDES DESAFIOS E A AGENDA DO FUTURO PARA C,T&I







# BIODIVERSIDADE – CONHECIMENTO E CONSERVAÇÃO COM AGREGAÇÃO DE VALOR

O Brasil tem, potencialmente, um ambiente muito favorável à inovação. Conta com a natureza diversificada e rica de seu território, bem como com experiências avançadas de utilização dos recursos naturais. A exploração do petróleo em águas profundas, a produção de etanol a partir de cana-de-açúcar, a produção de alimentos no Cerrado constituem verdadeiras revoluções tecnocientíficas realizadas no País.

A valorização da sustentabilidade neste início do século XXI coloca como um dos grandes desafios para o Brasil a utilização do patrimônio nacional constituído por sua biodiversidade. Maior do planeta, a biodiversidade brasileira tem enorme valor estratégico com importância equivalente à do Pré-Sal. E a C,T&I não só valorizou o uso da natureza em outros patamares, como também oferece meios para sua utilização não predatória.

Ampliação do conhecimento, do uso e da conservação da biodiversidade que ainda resta nos biomas nacionais, respeitadas suas particularidades, recuperação de áreas degradadas e contenção do desflorestamento são condições essenciais para enfrentar o desafio do emprego adequado dessa riqueza do País.

Avançar na pesquisa básica é essencial ao conhecimento, à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade brasileira. Promover levantamentos taxonômicos, mapeamentos e inventários da biodiversidade; modernizar as coleções biológicas brasileiras e consolidar sistemas integrados de informações sobre biodiversidade são tarefas urgentes. Para tanto, é necessário atualizar o marco legal de acesso à biodiversidade. Hoje, as dificuldades legais impedem o trabalho dos pesquisadores e das instituições nacionais. A limitação no uso de material biológico, bem como a dificuldade de permuta de material genético, têm retardado os projetos de pesquisa e acentuado a pirataria.



## Respeito aos biomas

Ao lado da diversidade regional, que é um trunfo, o Brasil carrega o fardo da desigualdade regional. Em grandes linhas, propõe-se a esse respeito um “choque de inteligência” para conduzir o desenvolvimento futuro da Amazônia. No Nordeste, o desmonte da velha estrutura produtiva do Semiárido operada pelo fim da cultura do algodão abre uma oportunidade para novos arranjos produtivos que convivam com as características desse bioma e que elevem significativamente a produtividade da base econômica regional, para o que o **conhecimento** é variável estratégica. Em ambas as regiões, o desafio da elevação dos padrões educacionais é crucial. Ousadias devem ser apoiadas, como a iniciativa já exitosa de montar um Instituto de Neurociências em Natal, articulado internacionalmente ao mesmo tempo em que atua como estimulador do desenvolvimento regional. No Centro-Oeste, o desafio de agregar valor à produção agropecuária requer liderança nos investimentos pesados em C,T&I. Foram investimentos em conhecimento que viabilizaram a exploração dos cerrados e eles são mais uma vez indispensáveis para assegurar a sustentabilidade futura do desenvolvimento regional.



O País multiplicou por quatro o valor de suas exportações agrícolas entre 2000 e 2008, já é o terceiro maior exportador de alimentos e pode alcançar o segundo lugar nos próximos dez anos. É também o segundo produtor e o maior exportador mundial de etanol. O crescimento vigoroso de produtividade para as principais culturas alimentares, forrageiras e industriais, observado nos últimos trinta anos, será continuado, tendo como fundamento a contínua elevação da produtividade em resposta ao desenvolvimento tecnológico de uma nova agricultura com matizes eminentemente tropicais. O País entrou em um seleto clube de exportadores de alimentos, chamando-se a atenção para o fato de que os demais países têm sua produção baseada em conhecimento desenvolvido para ambientes temperados, cujas instituições e universidades foram instaladas há séculos, a exemplo das universidades européias, americanas e asiáticas.

## Em duas décadas, cerca de 60% do consumo de energia do País deverá vir de fontes renováveis

Projeta-se que em duas décadas aproximadamente 60% do consumo de energia do País seja proveniente de fontes renováveis. Esta característica distinguirá o Brasil de qualquer outra nação, colocando-o em posição de destaque, do ponto de vista sustentável, para enfrentar os desafios deste século e capacitá-lo a ser uma das nações mais prósperas do planeta.

Ainda no que diz respeito à produção de biocombustíveis, vale uma menção especial ao fato de que, nas próximas duas décadas, uma mudança radical ocorrerá na produção energética mundial. Primeiro, pelo uso comum de tecnologias que permitam o emprego da eletricidade no deslocamento de veículos automotores. Segundo, pelo domínio da produção de etanol a partir de celulose e derivados. Em ambos os casos, o Brasil deverá dominar as tecnologias de forma que tenha capacidade completa de desenvolver esses produtos e suas aplicações.

O País deve estar consciente de que sua matriz industrial continuará sendo fortemente lastreada na produção e beneficiamento de produtos agrícolas e que, sem uma defesa consistente do meio ambiente e uma produção científica forte que respalde tal crescimento, seu futuro sustentável estará comprometido.

Em relação aos principais biomas, Cerrado, Pantanal, Pampa e Semiárido, emergiram as seguintes



## Recomendações

1. A aplicação dos conhecimentos atuais no **repopoamento com espécies nativas das matas do Semiárido e do Cerrado** e o aprofundamento de estudos que permitam valorizar os recursos da flora, da fauna e dos microorganismos desses biomas nortearão a política científica e educacional dessa faixa que circunda a Amazônia.
2. No caso específico do Cerrado, a intensificação de **práticas sustentáveis na agricultura**, a exemplo do plantio direto, integração lavoura-pecuária-floresta, fixação biológica de nitrogênio, desenvolvimento de cultivares tolerantes aos estresses hídricos e a temperaturas mais elevadas, uso eficiente dos recursos hídricos e recomposição dos recursos florestais colocarão o País como exemplo de potência agrícola tropical.
3. Quanto ao ambiente de Mata Atlântica, o grande desafio constituir-se-á na **preservação do que restou do bioma** e em sua valorização por parte dos grandes centros urbanos, dependentes do bioma e ao mesmo tempo responsáveis por sua preservação.
4. Mesmo sendo um ambiente em que a ação humana pode ser considerada em escala menor, a fragilidade do Pantanal é tal que tê-lo como um **santuário ecológico convivendo com a exploração pecuária tradicional e a exploração da biodiversidade** será estratégico do ponto de vista científico e ambiental.
5. O Pampa é um dos ambientes mais intensamente impactados pelas mudanças climáticas. Períodos de estiagem tornam-se uma constante, de onde se infere que programas específicos de **desenvolvimento de sistemas produtivos e práticas sustentáveis devem ser priorizados**.
6. Para que uma política de ciência, tecnologia e inovação possa causar mudanças e impactos nos biomas brasileiros, se faz necessária a **integração com uma política de TICs que facilite o desenvolvimento, a disseminação e o compartilhamento do conhecimento**.

## Mar e oceano (“Amazônia Azul”)

Cumpre, no século XXI, incorporar ao território nacional o mar que pertence ao País e promover o uso sustentado de seus recursos naturais. Trata-se de uma extensão atlântica que se projeta para além do litoral e das ilhas oceânicas, repleta de riquezas minerais e biológicas espalhadas por mais de 4,5 milhões de quilômetros quadrados, também conhecida como “Amazônia Azul”. São questões importantes: por que os ecossistemas marinhos estão mudando? Em que escala o País precisa preservar a biodiversidade marinha?

O desenvolvimento da ciência e a evolução tecnológica vêm possibilitando desvendar os mistérios dos oceanos e descobrir a diversidade biológica, o potencial biotecnológico e energético e os recursos minerais do fundo do mar.

A exploração racional do mar é um objeto perseguido e alguns bons resultados estão surgindo, como a preservação da cadeia alimentar cuja base reside nos oceanos.

O uso sustentável dos oceanos depende da manutenção da integridade e da saúde dos ecossistemas marinhos. De maneira recíproca, saúde pública, segurança alimentar e benefícios sociais e econômicos, inclusive valores culturais, dependem do uso racional dos oceanos.

Entre os fatores mencionados associados ao tema da “Amazônia Azul” citam-se pesca, turismo, lazer e esportes marítimos, petróleo e gás natural, recursos minerais marinhos, potencial energético, transporte marítimo e portos.

Foram apresentadas, em relação à “Amazônia Azul”, as seguintes



## Recomendações

1. Apoiar a **disseminação da mentalidade marítima** na sociedade, em especial nos setores governamentais e privados, de forma a apresentar à população brasileira o significado estratégico e econômico do imenso mar que pertence ao Brasil, despertando o interesse na produção do equipamento necessário para a exploração, monitoramento, controle e defesa dos interesses do País na área marítima que representa a “Amazônia Azul”.
2. Apoiar as ações de investimentos nacionais e regionais em tecnologia, em infraestrutura e em formação de recursos humanos para a **adaptação, tanto pública como empresarial, aos padrões ambientais** e em gerenciamento participativo com vistas ao desenvolvimento sustentável e ao controle da poluição nessas áreas marítimas.
3. Capacitar o País para desenvolver e utilizar tecnologias de pesquisas no **estudo e exploração dos recursos e fenômenos presentes na “Amazônia Azul” com potencial para contribuir para o desenvolvimento sustentável do País**.
4. Apoiar o estabelecimento da infraestrutura e a capacitação de recursos humanos necessários à **modernização tecnológica dos portos** e ao **soerguimento do transporte marítimo e multimodal brasileiro**, em busca da redução do custo Brasil.
5. Apoiar o estabelecimento da infraestrutura tecnológica necessária à implementação do Sistema de Gerenciamento da “Amazônia Azul” – SisGAAz voltada para o **monitoramento e controle desse espaço marítimo** como ação fundamental para a consecução da visão da Estratégia Nacional de Defesa de médio e longo prazos.





# POR UMA AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL

O que se deve e se pode esperar de novos conhecimentos e novas tecnologias para a Amazônia? As demandas e sugestões apresentadas na 4ª CNCTI convergem para a necessidade de superar a desigualdade de desenvolvimento regional, ressaltando a contenção do modelo predatório das condições naturais e a carência de condições de pesquisa e educação, bem como a extrema desigualdade das condições sociais e da saúde em particular. Após os anos que se seguiram à 3ª CNCTI, a Amazônia apresenta-se num novo momento em que meras e vagas reivindicações são substituídas por demandas firmes de C,T&I para defesa de seu desenvolvimento e criação de instrumentos para avançar no seu conhecimento. É em relação a essas prioridades que se colocam os desafios a superar e as recomendações necessárias, com toda a cautela necessária.

## Agregar valor à biodiversidade

A agregação de valor à biodiversidade diz respeito a todos os biomas do País. Certamente a pesquisa sobre biodiversidade exige a continuidade e o fomento de estudos básicos em zoologia, botânica e microbiologia, bem como da formação de recursos humanos, a qualificação das coleções científicas e a geração de conhecimento taxonômico, biogeográfico e ecológico. As coleções de culturas microbianas, como se sabe, propiciam o desenvolvimento de bioprodutos inovadores.

Mas a biodiversidade foi, talvez, o mais debatido tema sobre a Amazônia na 4ª CNCTI, e dessa feita com a inovação de se estabelecerem metas para seu aproveitamento econômico. A agregação de valor é meta geral para a agricultura sustentável, mediante a **criação de programas nacionais visando a duplicar em dez anos o valor da produção exportada**. No Cerrado e nas áreas desflorestadas tal meta pode ser alcançada com a integração lavoura-pecuária-floresta e a melhoria da cadeia produtiva da pecuária de corte e de leite por meio do desenvolvimento e transferência de tecnologia de manejo, nutrição, genética e sanidade animal.



As indústrias da **madeira** e de **alimentos** são **outras opções** a serem desenvolvidas nessas áreas.

Mas é a **biodiversidade da floresta** a mais preocupante na Amazônia, impondo-se várias medidas para sua conservação. De imediato há que **sustar o desflorestamento**. Na medida em que se afirma a viabilidade do aproveitamento econômico da biodiversidade, que até pouco tempo atrás despertava dúvidas, há que, de imediato, **valorizar a floresta em pé** para que possa competir com as *commodities*. Para tanto, é necessário fortalecer o sistema de classificação, detalhamento, monitoramento e fiscalização do desmatamento e uso da terra efetuado pelo Inpe. A construção de cadeias produtivas e produtos não madeireiros associados ao fortalecimento das comunidades locais é igualmente urgente, apoiada pelo aprimoramento genético de espécies, bem como de sistemas de produção e geração de indicadores ambientais de manejo florestal e uso múltiplo para o bioma amazônico. Investimentos em pesquisas para o setor devem ser estimulados. Do mesmo modo, impõem-se a valoração e a valorização de serviços ambientais que demandam grandes investimentos em pesquisa.



Quanto ao manejo da fauna, atividade imprescindível à vida das populações amazônicas, a legislação atual impede sua regulação, exigindo a colaboração da pesquisa na adequação da Lei 5.197 / 67 – que dispõe sobre a proteção à fauna – às oportunidades de extrativismo sustentável da fauna brasileira.

O **aproveitamento da água e sua conservação** devem ter maior atenção, tendo em vista sua abundância mas fraco acesso pela população regional, e sua valorização como recurso escasso no planeta. E a agregação de valor aos recursos naturais não se restringe à cobertura vegetal – deve incluir o bem mineral.

## Promover sinergia entre instituições, projetos e recursos humanos para a ciência e a tecnologia

A sinergia é essencial não só para impedir o desperdício de recursos como, sobretudo, porque é básica para a inovação, que depende de interações e trocas.

Dentre as relações destacam-se aquelas que devem unir setores visando a gerar soluções para o desenvolvimento social.

Garantir a presença do Estado na região mediante descentralização e interiorização das agências estaduais e federais é preciso e, simultaneamente, buscar sinergia nas ações através da **constituição de redes de pesquisa e integração de instituições**. É oportuna a formatação de um curso de doutorado em rede sobre biotecnologia aplicada à biodiversidade, e a consolidação do Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA) é urgente, de forma que possa cumprir plenamente sua missão de estabelecer um programa de pesquisa avançada em biologia molecular e áreas afins da biodiversidade amazônica em apoio à inovação tecnológica na região. Cabe dar apoio a estruturas institucionais que integrem os projetos às Políticas Públicas de Defesa Civil dos estados da Amazônia. A Embrapa deve ser consolidada como grande centro nacional de pesquisa, concluindo-se a instalação de suas unidades nos estados do Maranhão, de Tocantins e de Mato Grosso, bem como da Embrapa Agroenergia. A criação de novos cursos de pós-graduação sobre temáticas arrojadas em universidades federais da região deve ser cogitada.

Respeitar a legislação estadual específica referente ao **orçamento** para as **Fundações de Amparo à Pesquisa** dos estados é essencial para manter essas jovens e ativas instituições regionais.

A ampliação do quadro de servidores e investimentos pesados em programas de qualificação de pessoal são considerados cruciais para a Amazônia. Deve-se **fortalecer e ampliar a formação de recursos humanos qualificados na região** desde o nível técnico ao doutor, com especial atenção aos técnicos em recursos florestais (mateiros), que estão desaparecendo. Carreiras salariais diferenciadas que permitam fixar doutores na região devem ser implementadas.



No que tange às empresas, uma forma de promover sinergia seria oferecer incentivos para aquelas que comprovadamente empreguem doutores em seus quadros. E para surtir o efeito desejável, a promoção de sinergias deve ser acompanhada de ampla divulgação e treinamento.

### Atender as demandas sociais

Para que o País continue crescendo com solidariedade e justiça é necessário ampliar a igualdade de oportunidades para promover uma efetiva inclusão social de todos. Os estados do Nordeste e do Norte ocupam os piores lugares no Brasil na maioria dos indicadores sociais e em especial quanto à expectativa de vida e à mortalidade infantil, e o modelo socioeconômico atual vem causando grandes danos ao bioma amazônico sem beneficiar seus habitantes. A população do interior do País é dotada de conhecimento secular sobre as regiões onde vive, mas permanece isolada e, juntamente com a população das periferias das grandes cidades, sem acesso aos novos conhecimentos, à saúde e outras oportunidades. É imperioso organizar **modos de proteção de conhecimento, inovações e práticas dos povos indígenas e outras comunidades locais** e mecanismos que garantam a repartição dos benefícios decorrentes do uso de conhecimentos tradicionais. A integração das comunidades nativas nos processos de criação e administração de unidades de conservação pode contribuir para melhorar tanto as condições sociais como as do processo de gestão. É ainda necessário combater a fome e a miséria, respeitando os camponeses e fortalecendo a agricultura.

Aprendizados e inovação estão enraizados em **condições locais que as cidades comandam**. Mas a função social das cidades na região é negligenciada. Para ser exercida, demanda equipamento para gerar dados em tempo real, elaborar cadastros territoriais multifuncionais e sistemas de informação geográfica que informem a sociedade e o governo, bem como estudos e pesquisas de política urbana e fortalecimento da capacidade dos municípios para exercer sua função.



## Consolidar uma base tecnocientífica para o uso sustentável do território na Amazônia

A produção de informação sobre o bioma amazônico para a pronta redução do desmatamento, inclusão social e geração de renda é considerada vital, para tanto exigindo a **sincronização das atividades de C,T&I na região**. No extremo oposto, mas complementarmente e de igual importância, é a ótica local. Esta parte do princípio de que há um baixo grau de conhecimento sobre a região e que a C,T&I é prioritária para valorizar o capital natural e ordenar o uso da terra. E mais, as pesquisas e tecnologias não necessariamente precisam ser apenas ; são também inovações incrementais a partir do secular conhecimento tradicional que, aplicáveis localmente, podem elevar o nível técnico das atividades e promover melhoria mais imediata para as populações.

Reconhece-se a importância do zoneamento como instrumento de ordenamento do território tanto maior quanto mais estiver articulado às políticas de desenvolvimento. Seja o **zoneamento agroecológico** na escala 1:100.000 em todos os estados do País, seja o **zoneamento ecológico-econômico** para toda a região amazônica. Um **zoneamento geológico** deve ser meta básica para conhecimento aprofundado, monitoramento e valoração dos serviços ambientais da água, assim como um inventário da geodiversidade do Brasil com base na ampliação de estudos sobre zoneamentos.

Há também que criar legislação específica para proteção integral dos ecossistemas de turfeiras que suportam biodiversidade endêmica e são importantes ambientes de armazenamento de água, de estoque de carbono e de mudanças ambientais quaternárias.

Finalmente, cabe lembrar a importância dos estudos sobre a **integração da Amazônia Sul-Americana**, que exige ações de C&T integradoras dos países amazônicos, assim como a implantação de representações institucionais do Ministério das Relações Exteriores na Amazônia – uma diplomacia amazônica.



## Amazônia, potencial de futuro que já se faz presente

Tornou-se patente, na 4ª CNCTI, o grande potencial que a Amazônia representa para o futuro do País no século XXI por seu capital natural e cultural ainda não plenamente conhecido e não devidamente valorizado.

Ao lado da biodiversidade, da água e dos recursos minerais, o novo contexto mundial valoriza não só a produção de alimentos em curso no cerrado mas, sobretudo, as florestas tropicais, pelos serviços ambientais que oferecem e por seu papel nas mudanças climáticas como sorvedouros de gases de efeito estufa, principalmente CO<sub>2</sub>.

Que projeto de desenvolvimento deve orientar a política de C,T&I para a região? Ficou claro na Conferência que o tipo de desenvolvimento sustentável que se deseja para o Brasil não se confunde com aquele associado a interpretações que defendem o sacrifício do direito ao desenvolvimento econômico e social dos países periféricos para assegurar a sustentabilidade ambiental do mundo.

O grande desafio que se impõe é romper com a forma clássica de desenvolvimento, que não contempla o fato de que o desenvolvimento sustentável deve ser entendido como um **processo contínuo de mudança e aperfeiçoamento que envolve múltiplas dimensões** – econômica, social, ambiental e política – e pode seguir vários caminhos, de acordo com as **diferenças históricas e geográficas, e com as especificidades regionais**.

No caso da Amazônia, um projeto de desenvolvimento sustentável exige a **superação do falso dilema desenvolvimento X conservação**. Ao lado das Áreas Protegidas, é urgente conceber e implementar um novo modelo de desenvolvimento capaz de utilizar – sem destruição – o seu capital natural para gerar e distribuir riqueza para as populações regionais, a região e o País.

São vários os elementos de um **modelo de desenvolvimento sustentável** para a região. A começar por considerar a diversidade intrar-regional gerada pelo zoneamento da própria natureza e pelas formas de sua apropriação – floresta densa, floresta aberta, floresta de transição e cerrado –, seguindo pela organização de cadeias produtivas até a etapa da industrialização da produção nas diferentes zonas. Tal processo exige uma logística adequada, envolvendo multimodalidade de transportes, energias alternativas e equipamento das cidades para que possam exercer sua função social, econômica e política.

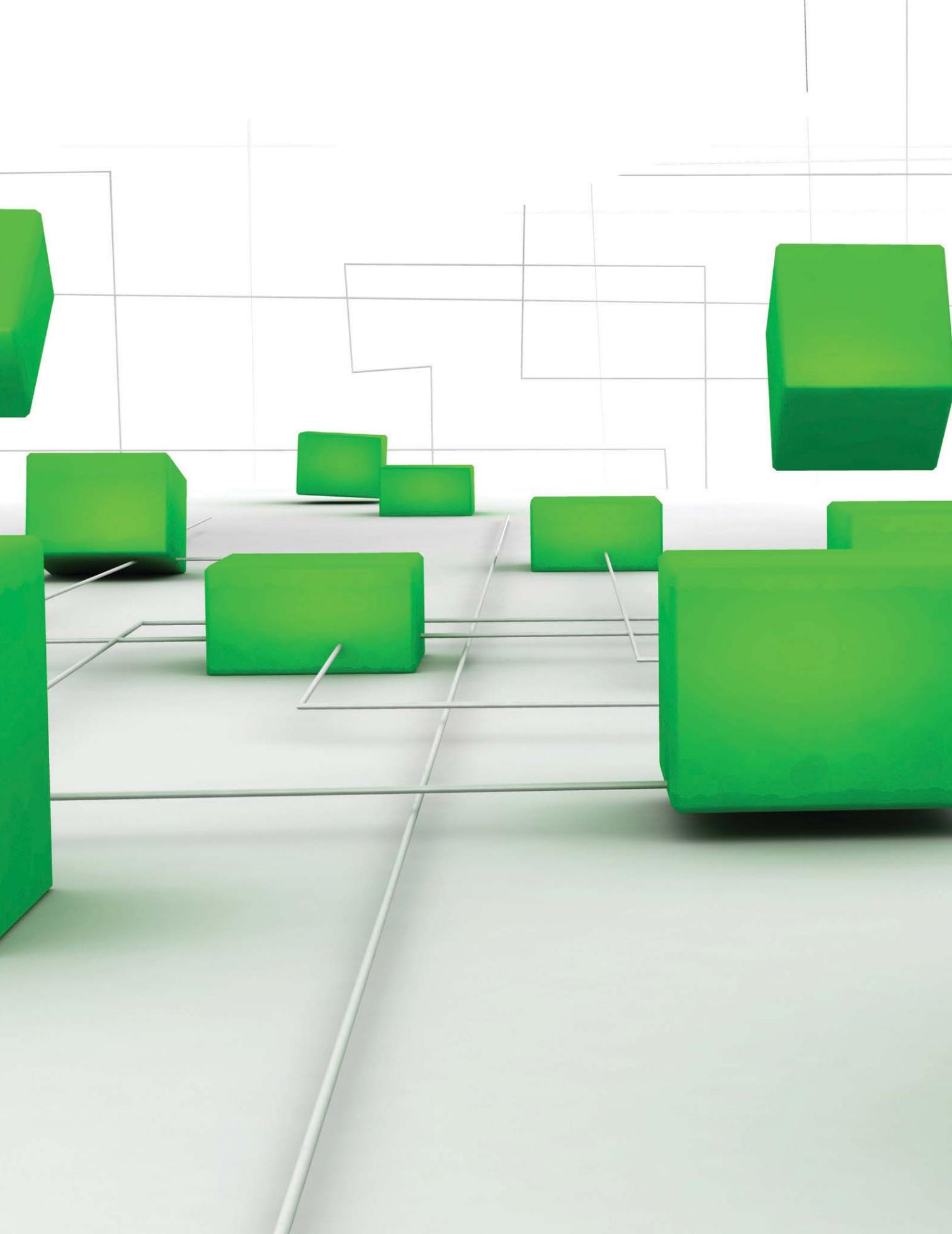
Impõe-se como complementação do modelo de desenvolvimento sustentável para a Amazônia a defesa da extensa zona de mata densa ainda relativamente conservada – o seu coração florestal –, a ser realizada mediante **valorização de uma economia da floresta**. E, por sua posi-



ção estratégica frente à Amazônia sul-americana, **Manaus deve ser planejada como uma cidade mundial** com base no conhecimento da floresta e na prestação de serviços ambientais.

## Recomendações

1. Criar uma **coordenação supraministerial** para articular instituições que lidam com biodiversidade, com inclusão do Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA), para promover a produção de fitomedicamentos e fármacos.
2. Estabelecer mecanismos que **atraiam empresas de base tecnológica voltadas para a biodiversidade** com financiamentos diferenciados.
3. Criar uma **plataforma tecnológica para uso, manejo e preservação da água** na Amazônia brasileira e promover sua articulação no âmbito da Bacia Amazônica.
4. Desburocratizar e facilitar o **acesso dos pesquisadores brasileiros à pesquisa da biodiversidade**.
5. Estabelecer um **programa de educação técnica, profissionalizante e universitária** articulado a empreendimentos dirigidos para o desenvolvimento econômico e humano da região amazônica.
6. **Privilegiar o esforço de atendimento às demandas sociais** por meio de investimentos articulados às políticas públicas, com inclusão dos grupos indígenas.
7. **Consolidar o zoneamento** como instrumento de uso sustentável da terra mediante sua integração aos programas, planos e políticas regionais de desenvolvimento.
8. Implementar os elementos do **modelo de desenvolvimento sustentável** apresentado.
9. **Avançar no conhecimento científico** da Amazônia, implicando pesquisas e viabilização de novas potencialidades regionais, tais como serviços ambientais e energia solar.
10. Aperfeiçoar o **programa aeroespacial brasileiro** para monitoramento socioambiental da Amazônia com base em satélite nacional e compartilhá-lo com os demais países amazônicos.



## C,T&I PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIAL

A entrada recente do desenvolvimento social na agenda da ciência e tecnologia foi um importante passo político; possibilitou avanços, ainda que limitados, como o crescimento das atividades de popularização da C&T, uma maior difusão de tecnologias sociais e da economia solidária, bem como a ampliação do uso de tecnologias assistivas (voltadas para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência). Mas os recursos limitados e o número reduzido de políticas para a incorporação da C,T&I a ações ligadas às necessidades da população, particularmente da enorme parcela ligada à informalidade – tendo como um dos objetivos sua conversão à economia formal – são empecilhos para um desenvolvimento econômico, social e ambientalmente justo e sustentável.

A educação não formal tem importância para a formação permanente dos indivíduos e o aumento do interesse coletivo pela C,T&I. Ela se processa através de instrumentos como os meios de comunicação, os espaços e atividades científico-culturais, a extensão universitária e a educação à distância. Houve um crescimento acentuado dos espaços científico-culturais (como museus, centros de ciência, planetários, observatórios, bibliotecas, aquários, jardins botânicos, parques ambientais, zoológicos, parques da ciência, sítios arqueológicos, pontos de cultura), sua organização em rede e a realização de muitas atividades de divulgação científica. Mas essas iniciativas estão longe de conduzir à popularização da C&T e à sua apropriação social em níveis adequados. É importante



uma articulação permanente entre as experiências de ensino e aprendizagem, entre os espaços científico-culturais e os espaços formais.

Uma interface importante entre C,T&I e a cultura se refere ao patrimônio cultural brasileiro: a C&T é um instrumento essencial para a preservação do patrimônio. Ao mesmo tempo, é também um elemento de produção desse patrimônio e dele usufrui como fonte de pesquisa e de construção da cultura científica. A interação entre ciência, cultura e arte, com valorização dos aspectos culturais e humanísticos da ciência, é uma perspectiva relevante, assim como o é a promoção da interculturalidade na relação entre a ciência e os demais conhecimentos. Saberes populares e tradicionais devem ser reconhecidos e valorizados no processo de construção do conhecimento e em políticas de popularização da C&T.

No Brasil, as inovações sociais são inibidas por fragilidades locais em infraestrutura, escassez de pessoal qualificado, a grande burocracia e a pequena tradição das instituições universitárias e de pesquisa em atuar nessa área, entre outros obstáculos que restringem o uso da C,T&I para o desenvolvimento social. Ações políticas relevantes são apoiar o desenvolvimento da pesquisa, a produção e o uso de tecnologias sociais inovadoras, inclusivas e participativas, além de introduzir a inovação social no setor público, em particular em modelos de gestão e organização, e possibilitar a apropriação da C&T pelas comunidades locais

A C,T&I é um importante elemento para a conquista da cidadania, para a democratização da vida social, para a segurança individual e coletiva dos cidadãos e para a elevação da qualidade de vida. Ela pode contribuir muito para a redução da informalidade, para o direito à cidade e para a melhoria das condições no campo. Mobilizar a criatividade e a inteligência coletiva dos

brasileiros para resolver problemas sociais é um desafio permanente; fornecer-lhes condições e recursos adequados para isto é uma das funções do poder público. Aos movimentos sociais devem ser garantidos espaço e estímulos para participarem da elaboração de políticas públicas e de seu acompanhamento.

As universidades e instituições de pesquisa precisam ser estimuladas a incorporar a dimensão social na suas agendas de pesquisa, a promover a formação cidadã; e deve ser buscada uma maior integração das ciências sociais e humanas às políticas de C,T&I. A extensão universitária é uma atividade essencial para que a universidade forme não apenas profissionais qualificados e inovadores, mas também cidadãos comprometidos com a sociedade em que vivem.

As prefeituras são portas de acesso da população aos diversos programas públicos e têm – ou deveriam ter – papel fundamental nas ações de C,T&I para o desenvolvimento social, assim como o têm a mobilização e a participação das comunidades e movimentos sociais. Renovar, atualizar e simplificar a legislação brasileira é um passo essencial para conduzir o País rumo a um desenvolvimento econômico forte e que seja social e ambientalmente sustentável. Uma meta importante é tornar mais eficiente, ágil e justa a máquina pública, diminuindo drasticamente a burocracia, um instrumento poderoso de exclusão social.

## Recomendações

1. **Estabelecimento e execução do POP CIÊNCIA 2022 – Programa Nacional de Popularização e Apropriação Social da C,T&I 2011-2022**, envolvendo universidades e instituições de pesquisa, organismos governamentais e da sociedade civil.
  - a) Será necessário o estabelecimento de **instrumentos eficazes e ágeis para a popularização e apropriação social da C,T&I**, com a criação de uma entidade ligada ao MCT. Propõe-se o **fortalecimento do Comitê Assessor de Divulgação Científica do CNPq**, com participação de cientistas, jornalistas e comunicadores da ciência, e uma política de editais periódicos em parceria com as FAPs. Outras ações importantes são o **estímulo ao envolvimento da iniciativa privada** e a criação de mecanismos para apoiar atividades de comunicação pública da ciência em todos os projetos de pesquisa de maior porte.
  - b) Valorizar as atividades de popularização da C&T e promover a **formação qualificada de jornalistas científicos, comunicadores da ciência e assessores de comunicação**, bem como a **capacitação de cientistas, professores e estudantes** para a comunicação pública da ciência. Criar programas que atraiam jovens de todas as camadas sociais para carreiras de C&T.
  - c) Criar uma Rede/Fórum Nacional para a popularização da CT&I, com participação da comunidade de C&T, governos e sociedade civil. Promover a expansão, aprimoramento e integração em rede dos espaços científico-culturais com uma distribuição regional menos desigual e a promoção de atividades de ciência itinerante.
  - d) Fortalecer, aprimorar e estender progressivamente a **Semana Nacional de C&T** para todos os municípios brasileiros.
  - e) Atingir uma **presença mais intensa e qualificada da C,T&I em todos os meios e plataformas de comunicação na mídia brasileira, inclusive nas redes sociais**, e promover a produção/veiculação de programas de divulgação e educação científica na TV, rádio e internet, incluindo a **TV Pública Digital**.
  - f) Estabelecer legislação que promova a popularização da C,T&I no País, que possibilite incentivos fiscais para **investimentos nesta área**, e que favoreça **maior autonomia de gestão e financeira** em espaços científico-culturais e órgãos públicos de comunicação.

2. **Formular e implantar um Programa Nacional de Inovação e Tecnologia Social**, com apoio a pesquisas e projetos, promovendo o envolvimento da sociedade civil organizada na sua elaboração, execução, monitoramento e avaliação.
- a) Criar um **Centro Nacional de Referência em Inovação e Tecnologia Social**, envolvendo universidades, institutos de pesquisa, empresas, empreendimentos solidários, órgãos públicos e comunidades locais. Promover o desenvolvimento e o uso das tecnologias assistivas, criando um **Centro Nacional em Tecnologia Assistiva** e implantando **projetos de acessibilidade** em escolas, espaços públicos e meios de comunicação.
  - b) Criar um **Fundo Setorial para atividades de inovação social e tecnologia social**, com recursos do sistema financeiro. Utilizar parcerias interministeriais e intersetoriais como forma de otimizar recursos e potencializar as ações nessas áreas. Aprovar legislação contendo as **diretrizes e regulamentações para a produção, uso e disseminação de tecnologias sociais e assistivas**.
  - c) Ampliar, valorizar e aprimorar **as atividades de extensão universitária** e conceder-lhes reconhecimento acadêmico. Promover a realização de atividades comunitárias pelos estudantes universitários. Estabelecer **programas de capacitação em C,T&I para o Desenvolvimento Social** para gestores, servidores públicos, professores, estudantes e agentes de movimentos sociais. Estimular a **cooperação internacional** na área da popularização da C&T e da inovação social e aperfeiçoar seus mecanismos.
  - d) Promover o **acompanhamento e avaliação rigorosa de programas e projetos de inclusão social**, com vistas à eficiência no uso dos recursos públicos, envolvendo universidades, instituições de pesquisa e entidades comunitárias, assim como a realização de pesquisas periódicas de percepção pública da C,T&I. Deve ser buscada a **qualificação** (com condições salariais e de trabalho, concursos públicos, etc.) e a **valorização dos quadros técnicos de órgãos e agências públicas que operam com C,T,&I**.
  - e) Financiar **atividades de P&D em Segurança Alimentar e Nutricional**. Buscar a inserção e participação de pequenos agricultores nas cadeias produtivas e aprimorar os mecanismos de financiamento para suas atividades. Apoiar o cooperativismo, a comercialização e distribuição dos alimentos, os sistemas integrados de produção, bem como **vincular a agricultura familiar com os programas públicos de compras locais e conectá-la com os territórios da cidadania**.

3. Estabelecer políticas e programas específicos para a difusão, apropriação e uso da C,T&I para o desenvolvimento local e regional e para estimular empreendimentos solidários.
  - a) Fortalecer e ampliar as Secretarias Municipais de C,T&I e instituir **Conselhos de Desenvolvimento Local** nos municípios. Elaborar **planos diretores municipais** para subsidiar a alocação de recursos e o uso de tecnologias inovadoras.
  - b) Estabelecer **programas de C,T&I para o desenvolvimento local e regional**, como aqueles voltados para incubadoras de negócios, indústrias criativas, economia da cultura e desenvolvimento sustentável. Promover a formação e a capacitação de **agentes de C,T&I para o desenvolvimento local** nos municípios,
  - c) Promover a **convergência social dos programas de C,T&I para o desenvolvimento social**. Estabelecer políticas integradas de apoio, acompanhamento e avaliação para o desenvolvimento de tecnologias sociais, extensão tecnológica, empreendimentos de economia solidária, segurança alimentar e nutricional, inclusão digital, Centros Vocacionais Tecnológicos (CVTs), APLs, popularização e apropriação social da C&T.
  - d) Promover o **apoio tecnológico** para a inclusão produtiva, a agricultura familiar e os empreendimentos econômicos populares que levem à geração de emprego e renda. **Utilizar o poder de compra do Estado**, bem como **acesso a crédito** de forma geral, junto aos **empreendimentos de economia solidária**, à semelhança do que ocorre em relação às empresas. Promover a **criação de incubadoras sociais** para o fortalecimento de entidades que utilizem as tecnologias sociais.
  - e) Promover o desenvolvimento de ações convergentes entre órgãos governamentais para a **implantação, manutenção e aprimoramento de CVTs** e outros espaços não formais de qualificação profissional, promovendo a integração dos CVTs em redes, de forma articulada com as políticas públicas de desenvolvimento regional e de inclusão social, e em parceria com instituições do sistema de ensino e pesquisa.
  - f) Estimular o setor empresarial a promover **ações de responsabilidade social** que contribuam para o atendimento de necessidades coletivas e para o desenvolvimento sustentável.
  - g) Promover a **extensão de marcos regulatórios** concernentes às empresas para empreendimentos de economia solidária e elaborar novos para facilitar a transversalidade de ações em C,T&I nas PPPs e entre municípios, estados e governo federal.

4. **C,T&I, democratização e cidadania.** Estabelecer políticas públicas de C,T&I voltadas para a democratização e a cidadania, com ênfase em ações para a inclusão digital. A C,T&I pode contribuir para a cidadania, em particular no apoio aos direitos humanos e à segurança individual e coletiva dos cidadãos.
  - a) **Universalizar em curto prazo a inclusão digital e o acesso público à banda larga.**
  - b) Promover uma **ampla utilização das TICs para a modernização do Estado**, um melhor atendimento ao público e a transparência nos gastos públicos. Adotar políticas de **uso do software livre** e de fomento ao desenvolvimento e uso de tecnologias abertas e interoperáveis.
  - c) Utilizar **mecanismos de participação popular** nas grandes decisões relativas à C&T.
5. **Política pública e programas nacionais para a recuperação, preservação, valorização e acesso público ao patrimônio científico, tecnológico e cultural brasileiro.**
  - a) Criar um **centro nacional de referência e pesquisa interdisciplinar em conservação e restauração de patrimônio cultural e científico**, em cooperação com laboratórios existentes, e constituir um pólo de formação, inovação e desenvolvimento tecnológico nessa área. Criar **programas específicos para a preservação do patrimônio cultural de C&T**, o desenvolvimento de acervos virtuais e a criação de sistemas de gestão de documentos nas instituições de ensino e pesquisa.
  - b) Criar **programas de formação, capacitação e pesquisa na preservação do patrimônio cultural e científico** e estabelecer, em universidades e instituições de C&T, **ações educativas** para a preservação desse patrimônio.
  - c) Incentivar estudos taxonômicos, o inventário da flora, fauna e micro-organismos e a consolidação e o **reconhecimento das coleções biológicas como patrimônio nacional**. Promover a **ampliação das coleções científicas** e a **integração dos bancos de dados sobre a biodiversidade brasileira**.
  - d) Propiciar **acesso público à informação sobre o patrimônio científico e cultural**, com a digitalização e microfilmagem de acervos, aquisição de bibliografia especializada e disponibilização das coleções e arquivos em meio virtual.
  - e) Estabelecer legislação com **isenção de impostos para a importação de equipamentos para a preservação de acervos**, por parte de museus, arquivos, bibliotecas e centros de documentação, e **ações compensatórias** na proteção do patrimônio cultural no contexto das grandes obras públicas.



# O BRASIL PRECISA DE UMA REVOLUÇÃO NA EDUCAÇÃO

A necessidade de uma revolução na educação, em todos os níveis, tornou-se unanimidade nacional. A baixa escolaridade da população brasileira constitui importante obstáculo ao desenvolvimento científico e tecnológico do País. Os grandes projetos previstos para a próxima década, nas áreas de petróleo, bioenergias, saúde, tecnologias de informação e comunicação, exploração sustentável dos biomas, entre outros, requerem um grande número de profissionais bem-qualificados nos níveis técnico e superior. E a formação desse contingente pressupõe uma educação básica de qualidade para todos os brasileiros.

A desejada universalização do ensino fundamental, fruto de um esforço estratégico de várias décadas, foi acompanhada de um efeito perverso: a desvalorização dos docentes e a redução drástica do nível de ensino. A remuneração irrisória do professor de educação básica, sua formação deficiente, a conseqüente baixa qualidade do ensino, a infra-estrutura precária das escolas, a duração reduzida do turno escolar e a falta de apoio à educação infantil em comunidades carentes contribuem para reduzir a mobilidade social. A municipalização da educação infantil e da educação fundamental, introduzida pela Constituição de 1988, tem a vantagem de permitir um acompanhamento mais estreito por parte das comunidades envolvidas, mas dificulta a articulação de uma política nacional para esses níveis de ensino. Por outro lado, o ensino médio, atribuído principalmente aos estados, alcança apenas 50% dos jovens entre 15 e 17 anos e apresenta uma taxa de evasão elevada.



## **Medidas recentes para formação de professores e criação de um piso salarial nacional devem ser ampliadas em 2010-2020**

Iniciativas recentes ajudam a mudar esse quadro, levando à consolidação de uma política nacional para essa matéria. O Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica, instituído em 2009, articula ações em vários níveis para ministrar cursos superiores gratuitos e de qualidade a professores sem formação adequada em exercício das escolas públicas, atribuindo à Capes a indução, o fomento e a avaliação desses cursos. O piso salarial nacional, recentemente proposto pelo MEC e aprovado pelo Congresso, e as bolsas de estudo para cursos de licenciatura, fornecidas pela Capes, levaram a um aumento das matrículas nesses cursos. Essas iniciativas precisam ser ampliadas e aprofundadas no período 2010-2020, de modo a compensar décadas de negligência nessa área.

O fortalecimento do ensino superior de qualidade é condição necessária para o desenvolvimento científico e tecnológico do País. Dados de 2005 mostram que, entre a população de 25 a 34 anos no Brasil, apenas 10% tinham completado a educação superior, versus 34% em média nos países da OCDE. A recente criação de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (Ifet) e a interiorização de universidades federais contribuem para aumentar a oferta de educação superior de qualidade em geral e, em particular, para a formação qualificada de professores para a educação básica.



## **Política de pós-graduação pode ser considerada exemplo de verdadeira política de Estado. Número de doutores cresceu 278% entre 1996 e 2008**

A política brasileira de pós-graduação pode ser considerada um exemplo de verdadeira política de Estado na medida em que mostrou continuidade e avanço sistemático ao longo de quase quatro décadas, independentemente das mudanças de governo e até de regimes políticos pelas quais o País passou durante esse período. O sistema de avaliação da Capes tem funcionado como forte indutor do aumento da produção científica de professores e alunos dos programas de doutorado brasileiros. O número de doutores titulados no Brasil cresceu 278% entre 1996 e 2008, o que corresponde a uma taxa média de 11,9% de crescimento ao ano. A grande concentração de programas de doutorado e do número de doutores titulados em um reduzido número de instituições, unidades da federação e regiões brasileiras está sendo diluída por um significativo processo de desconcentração da formação de doutores no Brasil. Além disso, o próprio emprego

dos doutores está passando por um processo de progressiva desconcentração. É no entanto ainda muito reduzido o número de doutores envolvidos com atividades de P&D em empresas. Para cada conjunto de dez doutores brasileiros que obtiveram seus títulos no período 1996-2006 e que estavam empregados no ano de 2008, aproximadamente oito doutores trabalhavam em estabelecimentos cuja atividade econômica principal era a educação e um trabalhava na administração pública. Os demais doutores, cerca de um décimo do total, distribuíam-se entre as restantes 19 seções da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Enquanto na República da Coreia 39% dos pesquisadores em empresas possuem mestrado e doutorado, no Brasil essa proporção é de apenas 15%.

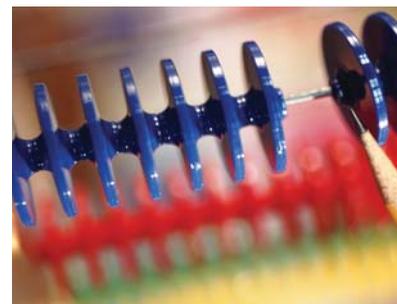
### **Na graduação, há especialização prematura e carga horária que não dá espaço para cursos eletivos e trabalhos individuais**

No nível da graduação, o ensino superior não tem acompanhado a rápida evolução do conhecimento, que demanda uma formação ampla e flexível, capaz de permitir ao estudante e ao graduado cruzar as fronteiras disciplinares. Na grande maioria de instituições de educação superior os estudantes são forçados a uma especialização prematura e sobrecarregados com uma carga horária que deixa pouco espaço para cursos eletivos e o trabalho individual.

Por outro lado, a distribuição de matrículas nos cursos de graduação, no Brasil, não favorece a formação de profissionais nas áreas tecnológicas. Apenas cerca de 5% dos egressos do nível superior no País têm formação em engenharia. Na China, esse percentual chega a 30%. No âmbito da pós-graduação, as engenharias representam apenas 11% do total de programas no Brasil. As projeções de empresas brasileiras envolvidas com áreas estratégicas apontam para a necessidade de centenas de milhares de engenheiros bem-formados na próxima década, no níveis de graduação e pós-graduação, mantido um crescimento do PIB de 5% ou mais.

Além disso, a formação de professores para o ensino básico é frequentemente relegada a cursos de licenciatura sem conteúdos específicos nas áreas de matemática e ciências.

Novas universidades e *campi* federais, implantados recentemente, em especial em cidades médias do interior do País, apresentam propostas inovadoras, reforçando a interdisciplinaridade e adiando a especialização, uma iniciativa que precisa ter continuidade e ser ampliada.



## Revolução educacional pressupõe política de Estado continuada, que envolva vários setores de governos federal, estaduais e municipais

O grande desafio para a próxima década é garantir a todos os brasileiros uma educação de qualidade, permitindo ao mesmo tempo que o enorme potencial de contribuição desses cidadãos possa ser utilizado em atividades apropriadas e úteis para a sociedade brasileira. A revolução educacional necessária pressupõe uma política de Estado que tenha continuidade e que perpassa vários setores do governo, com um esforço coordenado nos níveis municipal, estadual e federal, e com a participação de diversos ministérios e secretarias estaduais, especialmente nas áreas de educação, ciência e tecnologia, desenvolvimento industrial, agricultura, saúde e cultura. Pressupõe ainda um aumento substancial do percentual do PIB investido em educação, superando o padrão de investimento em educação dos países da OCDE, da ordem de 6% do PIB. Um salto qualitativo e quantitativo no desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação no Brasil requer um programa coerente para a educação nos próximos anos, que deve contemplar as seguintes



### Recomendações

1. **Os investimentos em educação devem atingir, em 2020, 10% do PIB**, percentual proposto pela Conferência Nacional de Educação realizada em 2010.
2. **Valorização da profissão de professor de educação básica**, com salário inicial atrativo, comparável ao de outras profissões graduadas, e carreira motivadora, com oportunidades de formação continuada e especialização. Em particular, o piso salarial nacional deve ser progressivamente aumentado, de modo a atingir valores que atraiam bons estudantes para essa profissão. O regime de trabalho dos professores deve ser de dedicação exclusiva em cada escola. Cabe examinar a implantação de um exame de certificação profissional para ingresso na profissão de professor, assim como o ingresso de graduados por cursos de bacharelado na profissão de professor de educação básica, mediante preparo pedagógico apropriado.
3. **Fortalecimento do papel das instituições públicas de ensino superior na formação de professores para a educação básica**. O Programa Nacional de Formação de Professores para a Educação Básica deve ser fortalecido e ampliado.
4. **Implantação do turno integral na escola pública**, privilegiando não só a educação formal, mas também a socialização da criança, por meio de atividades de educação física e artísticas, clubes de ciência e leitura. O turno escolar para a educação básica deve ser de no mínimo seis horas e atingir oito horas para a educação fundamental em comuni-

dades carentes. Recomenda-se expandir a educação infantil, o que comprovadamente reduz o fracasso escolar.

5. **Incorporação à escola e aos programas de formação de professores da educação em ciências baseada na investigação**, incentivando a produção de materiais e metodologias inovadoras. Na escola, a criança deve aprender a ler, a contar e a experimentar.
6. **Renovação e diversificação do ensino médio** e expansão do ensino profissionalizante e tecnológico mediante a aceleração da implantação de escolas técnicas. A criação de novas ocupações profissionais e de programas de educação profissional continuada, em conexão com as pesquisas desenvolvidas nas instituições de educação superior, deve ser incentivada.
7. **Ampliação da educação pública de nível superior, com diversificação institucional e flexibilidade curricular**, de modo a garantir a formação de profissionais com perfil adequado para o desenvolvimento científico e tecnológico do País. Essa ampliação requer uma diversificação de modelos para as instituições públicas de educação superior, incluindo não apenas universidades, mas institutos tecnológicos e outras instituições com cursos de dois a três anos, voltadas para uma formação mais geral. Nas universidades, a especialização prematura deve ser evitada, incentivando-se diversos percursos formativos. Devem ser incentivados cursos inovadores que explorem a interdisciplinaridade e promovam a formação de profissionais versáteis e criativos. Devem ser abrandadas as exigências de corporações profissionais que dificultem a criação desses cursos.
8. **Ampliação da formação de engenheiros**, com formação ampla e sólida, que sejam capazes de responder aos desafios do desenvolvimento brasileiro.
9. **Extensão da experiência de avaliação da pós-graduação** aos cursos de graduação. Os cursos de bacharelado, licenciatura e tecnológicos, públicos e privados, devem ser submetidos a avaliações nos moldes do que é feito atualmente pela Capes na pós-graduação.
10. **Criação de mecanismos que estimulem o aumento do número de mestres e doutores envolvidos em P&D nas empresas**. Um dos principais desafios é formar profissionais altamente qualificados tanto para as atividades acadêmicas e de pesquisa como para o atendimento das necessidades do setor empresarial, com ênfase nos esforços de inovação.
11. Os novos investimentos devem levar em conta as desigualdades de oportunidades registradas entre famílias de distintos níveis de renda e nas várias regiões do País, para **estimular a convergência dos padrões de acesso ao conhecimento**.

