

## Relatório de avaliação das unidades de pesquisa (UPs)

---

*Ministério da Ciência e Tecnologia*

### **APRESENTAÇÃO**

Este documento é resultado do trabalho de avaliação de 22 instituições de pesquisa vinculadas ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), desenvolvido por uma Comissão especialmente constituída em abril de 2000, sob a coordenação do professor José Galizia Tundisi. Integrada por dez especialistas de alto renome, a Comissão contou, ainda, com o apoio de comitês especiais para cada instituição ou grupos de instituições, bem como da Secretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa (Secup) do MCT.

Além do objetivo explícito, este relatório propõe ao governo federal, e ao MCT em particular, as linhas de uma política de longo prazo para as instituições que foram objeto dessa avaliação, no contexto das rápidas e profundas transformações sócio-econômicas porque passam o Brasil e o mundo, e das demandas e desafios que a sociedade brasileira terá que enfrentar nesta década.

Dessa forma, o documento sugere, de modo geral, para cada Unidade de Pesquisa (UP), novas atitudes gerenciais, aperfeiçoados formatos institucionais, novas orientações na pesquisa e desenvolvimento tecnológico e, sobretudo, adaptações urgentes da cultura interna tradicional frente à missão maior dessas instituições, como agentes fomentadores de P&D e como base da articulação entre o governo, a iniciativa privada e as universidades.

Em muitos aspectos, acompanha e reforça as recomendações elaboradas pela “Comissão Bevilacqua”, que em 1994 também procedeu à avaliação das unidades hoje vinculadas ao MCT, e que, à época, encontravam-se subordinadas ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Dela difere, todavia, no sentido de que esta Comissão de Avaliação prendeu-se, muito mais, à missão das Unidades para o futuro do país e muito pouco à sua simples avaliação técnica hodierna.

De fato, não poderia ser de outra forma, na medida em que importantes Programas de C&T ou P&D foram, ou estão sendo, introduzidos pelo MCT, visando ao salto qualitativo e quantitativo da ciência e do desenvolvi-

mento tecnológico do Brasil, para fazer face à competitividade internacional e/ou às necessidades maiores da sociedade brasileira. É o caso, por exemplo, dos programas Inovar, Prospectar, Institutos do Milênio, Fundos Setoriais, entre outros.

Essas considerações estão distribuídas em seis grandes capítulos no relatório, que podem ser resumidos nos seguintes grupos: a comissão; os comitês específicos; a metodologia de trabalho adotada; a avaliação “Bevilacqua” e a situação atual das UPs; as Unidades de Pesquisa mais importantes em outros ministérios que não o MCT; estratégias e políticas de C&T para o Brasil; políticas gerais para as UPs; recomendações para as UPs do MCT; e, sugestões de expansão do Sistema de C&T.

Por fim, é justo registrar que este documento é fruto da atuação direta, durante 15 meses, de 116 pessoas, dos quais 72 cientistas da comunidade externa e 44 ligados diretamente ao MCT, que não mediram esforço e dedicação para concluir um trabalho do mais alto interesse de nosso país, e cujos resultados já estão sendo implementados por este ministério.

Brasília, março de 2002

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

## **RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DAS UNIDADES DE PESQUISA DO MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

### **1. DOS TRABALHOS DESENVOLVIDOS**

O Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, Ronaldo Mota Sardenberg, criou, através da portaria no. 137, de 26 de abril de 2000, uma Comissão para propor uma política de longo prazo para as Unidades de Pesquisa (UPs) vinculadas ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Esta Comissão, presidida pelo professor José Galizia Tundisi, em maio de 2000, detectando a complexidade da tarefa que lhe era dada, recomendou que fosse avaliada, por Comitês Externos às instituições, a missão de cada UP e a adequação do sistema como um todo em função das necessidades estratégicas de Ciência e Tecnologia para o País nos próximos 10 anos.

#### **1.1 A COMISSÃO E SEU MANDATO**

##### **1.1.1 Objetivo:**

Formatação de uma política de longo prazo para as Unidades de Pesquisa do MCT.

##### **1.1.2 Metas:**

- a) Identificar necessidades estratégicas de infra-estrutura, institutos e laboratórios nacionais em Ciência e Tecnologia para o Brasil para os próximos 10 anos;
- b) Propor uma adequação institucional do Sistema de Unidades de Pesquisa do MCT, tendo em vista a aderência às prioridades em Ciência e Tecnologia do País.

##### **1.1.3 Composição da Comissão**

José Galizia Tundisi (PRESIDENTE) - Instituto Internacional de Ecologia (IEE)  
Carlos Alberto Schneider - Fundação Certi (UFSC)  
Celso Pinto de Melo - CNPq  
Eduardo Moacyr Krieger - ABC/Incor  
Eloi S. Garcia - MCT/Secup

Fernando Galembeck - Unicamp  
José Fernando Perez - Fapesp  
José Octávio Armani Paschoal - CNEN/Ipen e Centro Cerâmico do Brasil  
Ruy de Araújo Caldas - Embrapa  
Vilma Figueiredo - SBPC/UnB

## **1.2 METODOLOGIA DE TRABALHO**

Procurou-se aplicar e adaptar à especificidade de cada UP uma metodologia de avaliação da missão atual e do posicionamento estratégico futuro, buscando definir prioridades para médio e longo prazo, bem como apoiar a implementação de práticas de gestão e avaliação adaptadas às recomendações propostas. A complexidade institucional das UPs, associada à variedade de atividades, objetos e processos de trabalho, exigiu a construção de um instrumento de análise que permitisse entender o conjunto das UPs vinculadas ao MCT, através da análise e avaliação de cada uma delas.

Com esse intuito, procurou-se desenvolver uma metodologia para a análise estratégica que pudesse ser adaptada à especificidade das atividades de pesquisa, ensino, tecnologia e prestação de serviços realizadas pela UPs. Procurou-se ressaltar nessa análise o grau de consistência entre a missão/objetivos das diversas unidades, as capacitações disponíveis e o nível de desempenho atingido. A metodologia utilizada buscou avaliar a missão, competência e as perspectivas de aumentar sua contribuição social, sua eficiência e qualidade. Para viabilizar essa etapa do trabalho, foi fundamental o apoio dos Comitês de Avaliação das UPs. Cada um dos Comitês, na visita à Unidade respectiva, procurou estimular uma dinâmica interna participativa, envolvendo uma avaliação crítica, a partir da qual foram coletadas evidências acerca da capacitação existente bem como sobre as necessidades de reorientação estratégica. A maior ou menor qualidade dos informes das UPs decorreu, em boa medida, do grau de compromisso que cada uma delas demonstrou para com a avaliação realizada e para com a própria discussão do processo de reconversão estratégica.

### **1.2.1 Ações desenvolvidas**

As principais ações desenvolvidas foram:

- reuniões diversas entre os membros da Comissão de Avaliação e da Secretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa do MCT para análises críticas, avaliações e oportunidades para discussão da reorganização do sistema de Ciência e Tecnologia do MCT;
- apresentação e discussão dos Termos de Referência da Avaliação com as

Sociedades Científicas, na sede da Sociedade para o Progresso da Ciência (SBPC), em junho de 2000;

- reunião com os diretores das UPs, em junho de 2000, na Academia Brasileira de Ciências (ABC), para apresentação e discussão dos Termos de Referência;
- realização de workshop interno, no final de setembro de 2000, com a presença dos membros da Comissão, dos dirigentes das 22 UPs e respectivos representantes do Conselho de Ciência e Tecnologia e integrantes da SECUP, quando cada diretor/coordenador das UPs fez apresentações orais e distribuiu material sobre sua Unidade, lançando elementos para construção de cenários prospectivos para os próximos 10 anos;
- após tomar conhecimento da complexidade de atividades de Ciência e Tecnologia, avaliação da missão de cada um dos 22 institutos, por Comitês Externos de alto nível, com visita local para verificar as condições das Unidades. Este extenso trabalho foi realizado nos meses de fevereiro, março, abril e maio de 2000;
- apresentação dos Relatórios de Avaliação pelos Relatores e, após sua distribuição às UPs correspondentes, reuniões de debates dos mesmos, com a participação dos relatores, de membros da Comissão e da Secup, e dirigentes de cada Unidade;
- reuniões da Comissão para proposição de recomendações a constarem do Relatório Final de Avaliação;
- preparação dos documentos conclusivos.

### **1.2.2 Comitês de avaliação de cada UP**

Setenta e dois especialistas externos participaram da avaliação, nos meses de fevereiro a maio de 2001, compondo Comitês Específicos para as UPs, formados de três a seis membros, incluindo o relator.

### **1.2.3 Questões consideradas pelos Comitês de Avaliação, por sugestão do MCT**

Inicialmente é importante frisar que avaliações periódicas de desempenho institucional são extremamente importantes. No entanto, a presente avaliação difere daquelas normalmente realizadas, uma vez que teve por foco a avaliação da missão das Unidades de Pesquisa, e não de seu desempenho, como normalmente acontece.

Nesse sentido, foram analisadas pelos diversos Comitês, entre outras, as seguintes questões:

- a) A missão da Unidade está claramente definida? As atividades estão focadas na missão? Ela é singular no contexto do País?

- b) A atuação da Unidade tem abrangência nacional ou responde a uma demanda da agenda nacional? A Unidade pode ser classificada como Instituto Nacional, Laboratório Nacional ou desenvolve atividades essencialmente acadêmicas ou de interesse local ou regional?
- c) Quais são as competências essenciais da Unidade? Como essas competências estão sendo desempenhadas? Em que medida ela pode ser caracterizada como articuladora de competência?
- d) Quais são as parcerias em andamento ou propostas?
- e) Quais são as atuações da Unidade na formulação de políticas públicas e na aplicação de novas oportunidades em C&T no Brasil?
- f) Como são captados os recursos?
- g) envolvimento da Unidade com a educação (pós-graduação, educação continuada) é essencial para atingir seus objetivos estratégicos?
- h) A Unidade tem forte envolvimento com cooperação internacional? Em que medida essa articulação beneficia a comunidade nacional?

### **1.3 AS UNIDADES DE PESQUISA DO MCT E OS COMITÊS DE AVALIAÇÃO**

As atuais Unidades de Pesquisa do MCT estavam, até o início de 2000, vinculadas algumas ao próprio MCT, e outras ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), a qual, por sua vez, estava ligada ao extinto Ministério Extraordinário de Projetos Especiais (MEPE). Naquele ano, o MCT possuía 4 instituições, o CNPq contava com 10 UPs, a CNEN tinha 5 institutos e 3 outras estavam sendo implantadas pelo MCT. Cada uma destas instituições tem uma história própria e, em muitos casos, sua incorporação ao MCT ocorreu mais como solução de crise, em geral interna, do que para atender aos objetivos estratégicos governamentais. Pelo Decreto no. 3.567, de 17 de agosto de 2000, os institutos vinculados ao CNPq foram transferidos para o MCT, assim como a CNEN.

Por outro lado, as diversas UPs apresentam modelos de gestão diferenciados. Algumas instituições, como o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron - LNLS, o Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (Impa) e o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, funcionam como Organizações Sociais (OS); Xingó é regido como um programa em implantação (PI); e as demais instituições são da Administração Direta (AD).

As UPs do MCT foram enquadradas pela Comissão em seis blocos institucionais, levando-se em conta sua maior vocação institucional.

Os Comitês de Avaliação das UPs foram constituídos de pesquisadores do mais alto nível, com formação adequada para a avaliação de cada

instituição. Pelo menos um membro da Secup sempre esteve presente junto aos Comitês em suas visitas técnicas às instituições.

### **BLOCO I - UPs DA AMAZÔNIA**

**IDS**M – Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (OS) - Tefé – Amazonas (OS), diretor: Dr. José Márcio Ayres.

*Comitê de Avaliação:* João Lúcio Azevedo (USP/ESALQ) – (Relator), Talal Younes (IUBS, Paris), José Rodrigues Coura (Fiocruz), Cesár Barreira (UFC), John Hay (UnB) e Luiz Hildebrando Pereira da Silva (UFRO).

**Inpa** – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (AD) – Manaus, diretor: Dr. Warwick Estevam Kerr.

*Comitê de Avaliação:* Evaristo E. Miranda (Embrapa) (Relator), Roberto Brandão Cavalcanti (UnB), Francisco Esteves (UFRJ) e Mahabir Gupta (CYTED, Panamá).

**MPEG** – Museu Paraense Emílio Goeldi (AD) – Belém, diretor: Dr. Peter Mann de Toledo.

*Comitê de Avaliação:* Roberto Cardoso de Oliveira (UnB) (Relator), Sérgio de Almeida Bruni (Jardim Botânico) e Reinhardt Fuck (UnB).

### **BLOCO II - UPs COM FOCO EM CIÊNCIA**

**CBPF** – Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (AD) – Rio de Janeiro, diretor interino: Dr. João Carlos Costa dos Anjos.

*Comitê de Avaliação:* Roland Köberle (USP, S. Carlos) (Relator), Francisco César Sá Barreto (UFMG), Celso Grebogi (USP) e João A. Herz da Jornada (Inmetro).

**Impa** – Instituto de Matemática Pura e Aplicada (OS) – Rio de Janeiro, diretor: Dr. Jacob Palis Júnior.

*Comitê de Avaliação:* Imre Simon (USP) (Relator), Aron Simis (UFPE) e Antônio Mac Dowell Figueiredo (UFRJ).

**Mast** – Museu de Astronomia e Ciências Afins (AD) – Rio de Janeiro, diretora interina: Dra. Miriam Abaliac Rodin.

*Comitê de Avaliação:* Alair Chaves (UFMG) (Relator), Kepler Oliveira (UFRGS), Adolpho Melfi (USP), João A. Herz da Jornada (Inmetro) e Fernanda Sobral (UnB).

**ON** – Observatório Nacional (AD) – Rio de Janeiro, diretor interino: Dr. Waldimir Pirró e Longo.

*Comitê de Avaliação:* Alaor Chaves (UFMG) (Relator), Kepler Oliveira (UFRGS), Adolpho Melfi (USP), João A. Herz Jornada (Inmetro) e Fernanda Sobral (UnB).

### **BLOCO III - UPS COM FOCO EM TECNOLOGIA**

**CETEM** – Centro de Tecnologia Mineral (AD) – Rio de Janeiro, diretor: Dr. Fernando Antônio Freitas Lins.

*Comitê de Avaliação:* Reinhardt A. Fuck (UnB) (Relator), Renato Papaleo (USP), Arthur Pinto Chaves (USP) e Nelson Back (UFSC).

**Inpe** – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (AD) – São José dos Campos, diretor interino: Dr. Volker Johann Heinrich Kirchhoff.

*Comitê de Avaliação:* Paulo Artaxo (USP) (Relator), César Ghizoni (Equatorial), Nelson Maculan (UFRJ), Hugo Borelli (Embraer) Maria Assunção F. Dias (USP/IAG) e Eneas Salati (Fund. Bras. de Desenv. Sustentável).

**INT** – Instituto Nacional de Tecnologia (AD) – Rio de Janeiro, diretor: Dr. João Luiz H. Selasco.

*Comitê de Avaliação:* Reinhardt A. Fuck (UnB) (Relator), Renato Papaleo (USP), Arthur Pinto Chaves (USP) e Nelson Back (UFSC).

**ITI** – Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (AD) - Campinas, diretor: Dr. Carlos Ignácio Zamitti Mammana.

*Comitê de Avaliação:* Claudio Violato (CPqD) (Relator), Anderson Gomes (UFPE) e Raul Felipe Papaleo (Electra-Telecom).

### **BLOCO IV - UPS DA ÁREA NUCLEAR**

**CDTN** – Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (AD) – Belo Horizonte, superintendente: Dr. Silvestre Paiano Sobrinho.

*Comitê de Avaliação:* Alejandro Toledo (USP) (Relator), Martha Aldred (USP), Marília Marone (SBBMN) e Sônia Larangeira (UFRGS).

**CRCN** - Centro Regional de Ciências Nucleares (PI) - Recife, coordenador: Dr. Roberto Paulo Câmara Salvi.

*Comitê de Avaliação:* Fernando Zawislak (UFRGS) (Relator), Cláudio Meneghetti (INCOR) e Luiz Bevilacqua (LNCC).

**IEN** – Instituto de Engenharia Nuclear (AD) – Rio de Janeiro, superintendente: Dr. Sérgio Chaves Cabral.

*Comitê de Avaliação:* Alejandro Toledo (USP) (Relator), Martha Aldred (USP), Marília Marone (SBBMN) e Sônia Larangeira (UFRGS).

**Ipen** – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (AD) – São Paulo, superintendente: Dr. Cláudio Rodrigues.

*Comitê de Avaliação:* Alejandro Toledo (USP) (Relator), Martha Aldred (USP), Marília Marone (SBBMN), Carlos Vogt (UNICAMP) e Sônia Larangeira (UFRGS).

**IRD** – Instituto de Radioproteção e Dosimetria (AD) – Rio de Janeiro, superintendente: Dra. Eliana Amaral.

*Comitê de Avaliação:* Alejandro Toledo (USP) (Relator), Martha Aldred (USP), Marília Marone (SBBMN) e Sônia Larangeira (UFRGS).

#### **BLOCO V - UPs COMO LABORATÓRIOS NACIONAIS**

**LNA** – Laboratório Nacional de Astrofísica (AD)– Itajubá, diretor: Dr. Clemens Gneiding.

*Comitê de Avaliação:* Carlos Escobar (Unicamp) (Relator) Juan Carlos Forte (UNLP-Argentina), Beatriz Barbuy (IAG/USP) e Sidney Wolff (USA).

**LNCC** – Laboratório Nacional de Computação Científica (AD) – Petrópolis, diretor: Dr. Marco Antônio Raupp.

*Comitê de Avaliação:* Martin Tygel (Unicamp) (Relator), Djairo Figueiredo (Unicamp) e Flávio Rech Wagner (UFRGS).

**LNLS** – Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (OS) – Campinas, diretor: Dr. Cylon E. T. Gonçalves da Silva.

*Comitê de Avaliação:* Eduardo Chaves Montenegro (PUC-Rio) (Relator), Alfredo Mayall Simas (UFPE) e Win Degrave (Fiocruz).

#### **BLOCO VI - UPs COM MISSÃO ESPECÍFICA**

**CEE** – Centro de Estudos Estratégicos (AD) – Brasília, diretor: Conselheiro Carlos Henrique Cardim.

*Comitê de Avaliação:* Waldimir Pirró e Longo (Finep) (Relator), Eduardo Moreira Costa (EUA), Rogério Meneghini (ABTLuS) e Juarez Távora Veado (IBQN).

**IBICT** – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (AD) – Brasília, diretor: Dr. Almiro Blumenschein.

*Comitê de Avaliação:* Waldimir Pirró e Longo (Finep) (Relator), Eduardo Moreira Costa (EUA), Rogério Meneghini (ABTLuS) e Juarez Távora Veado (IBQN).

**Xingó** - Projeto Xingó (PI) - Xingó (SE), coordenador: Moisés Aguiar.

*Comitê de Avaliação:* Aldo Rebouças (USP) (Relator), Clóvis Cavalcanti (Fundaj), Ana Maria Giuliatti (UEFS) e José Otamar de Carvalho (Consultor).

## 1.1 EQUIPE COLABORADORA

Secretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa (Secup)

Secretário: João Evangelista Steiner

Secretários-Adjuntos: Elói Garcia

Maria Aparecida Stallavieri

Assessora: Ludmila Batista de B. Ribeiro

Secretárias: Ana Lúcia Mendes

Eliana Alarcão Suman

Maria Solange Aquino Vasconcelos

Coordenação Geral de Avaliação Técnica

Coordenador Geral: Carlos Oití Berbert

Assistentes: Dalci Maria dos Santos

Geralda Pereira

Helena de Carvalho Fortes

Leonardo Uller

Maria das Graças Ibaneiz

Norma Suely Gomes

Valdenir Ferreira

Coordenação Geral de Modernização e de Contratos de Gestão

Coordenador Geral: Maria Cristina de L. Perez Marçal

Coordenação Geral de Acompanhamento Orçamentário e Financeiro

Coordenador Geral: Fernando André Pereira Neves

Assistentes: Maria Ângela Rodrigues Paulista

Clébia Sousa de Farias Martins

Apoio Administrativo

Chefe: Luci Rosane Andre Silva Ribeiro

Apoio: Alex Alves Conceição

Gleidimar Pereira de Oliveira

Gersino Dias Custódio

Colaboradores Externos:

Técnico – Científico: Prof. Dr. Carlos Henrique de Brito Cruz  
(Unicamp/Fapesp)  
Editoração: Maria Teresa Pérez Acevedo (IPEN/CCB)

## **2. DOS DADOS E FATOS DAS UNIDADES DE PESQUISA E DA C&T BRASILEIRAS**

### **2.1 AVALIAÇÃO PRÉVIA DAS UPs**

Em 6 de janeiro de 1993, o então Ministro da Ciência e Tecnologia, professor José Israel Vargas, criou uma Comissão de Supervisão de Avaliação dos Institutos de Pesquisas do MCT/CNPq, com o objetivo de avaliar o desempenho técnico-científico das entidades e propor ações visando a aperfeiçoamentos cabíveis. Esta Comissão, composta por Luiz Bevilacqua (presidente), Lindolpho de Carvalho Dias (secretário), Carmine Taralli, Eduardo Krieger, Evando Mirra de Paula e Silva, Jacques Marcovich, José Pelúcio Ferreira, Joyce Joppert Leal, Moysés Nussenzeig, ficou conhecida como Comissão Bevilacqua. Foi organizado um questionário de avaliação, escolhido um relator a quem foram enviados os dados do questionário, e organizado um cronograma de visitas às Unidades de Pesquisa, para discussão com os respectivos dirigentes e funcionários, ou seus representantes. Em sua análise, esta Comissão considerou como responsabilidades do MCT a pesquisa científica e tecnológica: 1) pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico; 2) prestação de serviços; 3) e pesquisa básica, além de desenvolver o conceito de Laboratório Nacional de Pesquisa, atribuindo-lhe missão claramente especificada, definindo um padrão exemplar de excelência, o nível de comprometimento da equipe com a missão, e um grande fluxo de usuários. Também foram estabelecidas as necessidades especiais à consecução da pesquisa, tais como a manutenção de um fluxo estável de recursos financeiros, equipamentos modernos, flexibilidade na gestão, intercâmbio de cientistas e salários dignos. Esta Comissão encerrou seus trabalhos em 27 de dezembro de 1994.

Como resultados mais importantes, ressaltam-se as recomendações feitas sobre estrutura, gestão, planejamento e orçamento, onde ficava clara a necessidade de maior autonomia administrativa do diretor de cada UP, a atuação de membros externos à UP na gestão institucional, a definição de metas a serem atingidas, um orçamento plurianual que fosse o mais realista possível, liberação financeira regular, previsível e confiável, compatível com o orçamento aprovado para a instituição, dentre outras sugestões. Igualmente, foram feitas recomendações sobre a qualificação do pessoal envolvido e a interação

com usuários, com destaque para o nível de excelência que deve ter a equipe, a promoção do pessoal por mérito, a liberdade de contratação de pesquisador estrangeiro, a maximização de oportunidades para formação de recursos humanos, o aumento do fluxo de usuários, os incentivos à cooperação e ao intercâmbio nacionais, bem como ao fortalecimento da cooperação internacional.

A Comissão destacou as principais conclusões e recomendações relativas a cada um dos 14 institutos analisados. É importante salientar que não foram avaliados os institutos da CNEN – que, na época, estava vinculada a outro Órgão do Governo Federal, e algumas das unidades de pesquisas criadas e posteriormente vinculadas à atual estrutura do MCT. Infelizmente, inúmeras recomendações daquela Comissão não foram implementadas pelo MCT e pelas UPs.

## 2.2 DADOS E FATOS DAS UNIDADES DE PESQUISA DO MCT

### 2.2.1 Distribuição geográfica

As 22 UPs vinculadas ao MCT estão distribuídas em oito Estados da Federação. As instituições apresentam um alto grau de concentração nos Estados do Rio de Janeiro (com nove instituições) e São Paulo (com quatro Unidades de Pesquisa), como se pode notar na *Tabela 1* abaixo:

Esse desequilíbrio na distribuição geográfica das UPs fica mais contrastante quando se compara com a distribuição das Universidades Federais pelas diversas regiões, havendo uma ou mais em cada Estado brasileiro. Quando se considera a população das regiões, também o desequilíbrio na distribuição das UPs é marcante. Por exemplo, o Nordeste possui uma população comparável à da França e conta apenas com dois institutos incipientes.

**Tabela 1.** Distribuição das Unidades de Pesquisa do MCT por Estado da Federação

ESTADO	Nº DE UPS
Rio de Janeiro	9
São Paulo	4
Minas Gerais	2
Amazonas	2
Distrito Federal	2
Pernambuco	1
Pará	1
<b>Total</b>	<b>21</b>

O Sul do País, que possui uma população comparável à do Canadá, não conta com nenhuma Unidade de Pesquisa do MCT, conforme demonstra a Tabela 2 a seguir.

**Tabela 2.** Distribuição das Unidades de Pesquisa do MCT por Região Geográfica

REGIÃO	Nº INSTITUTOS/MCT	% DE SERVIDORES	POPULAÇÃO (milhões)
Sudeste	15	78,7	72,3
Norte	3	18,4	12,9
Centro-Oeste	2	2,3	11,6
Nordeste	1	0,6	47,7
Sul	0	0,0	25,1

### 2.2.2 O quadro de pessoal

O quadro de pessoal das UPs do MCT está resumido na Tabela 4 abaixo e no Anexo I, enquanto a Tabela 3 ilustra a comparação entre o número de doutores e seus respectivos percentuais por Instituição de Pesquisa nacional e os existentes nas Unidades do MCT. As 22 unidades possuem cerca de 5.400 servidores. Além disso, existem cerca de 4.600 bolsistas, das mais diversas modalidades. O total da força de trabalho está em torno de 10 mil pessoas.

Na última década houve uma redução significativa de servidores nas UPs em função de aposentadorias, mortes, PDVs, demissões voluntárias etc. O quadro foi reduzido aproximadamente em 35%. Parte dessa redução de pessoal foi sanada pela contratação de serviços terceirizados e de bolsistas PCI – Programa de Capacitação Institucional.

As UPs são peças importantes no sistema de inovação e desenvolvimento científico e tecnológico, que está sendo implantado pelo MCT. No presente momento, em que o Ministério define com clareza as necessidades estratégicas, tornam-se fundamentais a revitalização de seus quadros, com base na avaliação em curso, para permitir a execução das prioridades, e a modernização do regime de trabalho dos pesquisadores, tecnologistas e gestores. Abre-se uma oportunidade excelente para reposição do quadro, já em consonância com os novos objetivos definidos para as Unidades. Somada à reposição do quadro de profissionais é também necessária a valorização da Carreira de C&T e de seus salários, tornando-a, pelo menos, compatível com a Carreira de Docentes das Universidades Federais.

**Tabela 3.** Distribuição de doutores por Instituições de Pesquisas Brasileiras selecionadas

INSTITUIÇÃO	DOUTORES	
	Quantidade	Porcentagem
USP	4.126	15,0%
UNICAMP	1.660	6,0%
UFRJ	1.661	6,0%
UFRGS	1.186	4,3%
UNESP	1.236	4,5%
UFMG	1.177	4,3%
UNB	862	3,1%
EMBRAPA	840	3,1%
UFPE	806	2,9%
UFSC	699	2,5%
Institutos do MCT	1.123	4,1%
Demais Instituições	12.116	44,1%
<b>Total</b>	<b>27.492</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: CNPq, Diretório dos Grupos de Pesquisa, 1999.

**Tabela 4.** Quadro de Pessoal das Unidades de Pesquisa do MCT (Dados de 01/07/01)

UNIDADE DE PESQUISA	ATIVOS			SUB TOTAL	BOLSAS (1)	OUTROS COLABORADORES (2)	TOTAL GERAL
	Pesq.	Tecnol.	Gestão				
CBPF	67	37	58	162	161	90	413
CETEM	20	32	28	80	70	77	227
IBICT	8	47	73	128	33	63	224
INPA	209	313	216	738	374	321	1.433
INPE	185	496	362	1.043	442	536	2.021
INT	0	104	135	239	104	91	434
ITI	3	93	42	138	63	146	347
LNA	7	17	33	57	5	12	74
LNCC	30	27	25	82	104	73	259
MAST	15	18	29	62	30	45	137
MPEG	72	64	125	261	52	117	430
ON	38	40	65	143	56	12	211
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>654</b>	<b>1.288</b>	<b>1.191</b>	<b>3.133</b>	<b>1.494</b>	<b>1.583</b>	<b>6.210</b>
ABTLuS	16	91	54	161	34	34	229
IMPA	30	5	32	67	141	51	259
MAMIRAUÁ	0	0	1	1	27	15	43
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>96</b>	<b>87</b>	<b>229</b>	<b>202</b>	<b>100</b>	<b>531</b>
CDTN	60	210	110	380	16	124	520
IEN	38	164	85	287	0	71	358
IPEN	127	573	381	1.081	161	427	1.669
IRD	37	152	106	295	100	82	477
CRCN	7	17	7	31	1	5	37
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>269</b>	<b>1.116</b>	<b>689</b>	<b>2.074</b>	<b>278</b>	<b>709</b>	<b>3.061</b>
PROGRAMA XINGÓ	0	0	0	0	155	46	201
<b>TOTAL GLOBAL</b>	<b>969</b>	<b>2.500</b>	<b>1.967</b>	<b>5.436</b>	<b>2.129</b>	<b>2.438</b>	<b>10.003</b>

Obs.: 1) bolsas de pós-graduação, PCI, RHAÉ, PIBICT

2) outros colaboradores: terceirizados, consultores, estagiários

### 2.2.3 Execução e necessidades orçamentárias

Para efeito comparativo, na Tabela 5, destacam-se as diversas fontes de recursos das Unidades no ano de 2000, dados esses expandidos e detalhados para o período entre 1996 e 2001: Tesouro Nacional (pessoal, custeio, capital), outras fontes e receitas próprias. Ante o exame dessa tabela, não seria exagero dizer que a Secup do MCT investe R\$ 1 milhão por dia em suas UPs.

**Tabela 5.** Resumo da Execução Orçamentária das UPs do MCT em 2000, em R\$ (1US\$= 1.8 R\$)

UNIDADES DO MCT	PESSOAL(*) ATIVO+INATIVO	PCI	CUSTEIO e CAPITAL	BENEFÍCIOS	OUTRAS FONTES	TOTAL
CBPF	11.589.111	368.584	3.422.678	514.250	376.663	16.271.286
CETEM	4.858.106	667.272	2.686.712	330.360	214.137	8.756.587
IBICT	7.795.143	841.005	711.774	400.885	705.763	10.454.570
IMPA	3.536.735	370.217	2.789.917	167.522	142.521	7.006.912
INPA	39.811.894	807.155	7.279.000	1.652.000	1.836.000	51.386.049
INPE	67.372.331	2.166.797	80.995.350	3.817.411	35.070.224	189.422.113
INT	19.700.915	491.342	3.553.293	802.086	5.405.478	29.953.114
ITI	10.822.445	453.804	4.083.270	566.706	164.940	16.091.165
LNA	1.759.741	101.581	1.031.488	165.300	0	3.058.110
LNCC	5.796.422	310.323	3.022.251	329.494	0	9.458.490
MAST	3.541.908	265.061	890.602	204.528	3.848	4.905.947
MPEG	11.685.085	322.704	3.083.149	723.115	957.470	16.771.523
ON	7.503.908	186.910	1.807.461	529.947	362.951	10.391.177
IPEN/CNEN	57.213.990	0	7.136.938	3.318.825	15.089.347	82.759.100
IEN/CNEN	16.723.376	0	3.101.579	849.209	1.527.190	22.201.354
IRD/CNEN	15.631.805	0	1.927.713	904.983	2.112.980	20.577.481
CRCN/CNEN	0	0	6.635.000	0	0	6.635.000
CDTN/CNEN	23.178.941	0	4.739.431	1.294.415	1.886.134	31.098.921
ABTLuS	0	151.327	12.313.176	0	0	12.464.503
MAMIRAUÁ	0	470.188	2.011.000	0	0	2.481.188
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>308.521.856</b>	<b>7.974.270</b>	<b>153.221.782</b>	<b>16.571.036</b>	<b>65.855.646</b>	<b>552.144.590</b>

Obs.: 1) \* Somente Ativos correspondem a um total de R\$ 227milhões.

### 2.2.4 Atividades de ensino nas UPs

Além de diversos cursos de especialização e difusão, algumas UPs têm programas de capacitação de recursos humanos para pesquisas, a nível de pós-graduação. É o caso das Unidades – ON, CBPF, Impa, Ipen, Inpa e Inpe – que oferecem programas de pós-graduação (mestrado e doutorado), de perfil extremamente diversificado (tabela 6). O LNCC contempla apenas o nível de doutorado e o MPEG e o IBICT têm convênios de apoio à pós-graduação na UFPA e UFRJ, respectivamente. Estes programas formaram em média 181 mestres e 82 doutores/ano, o que corresponde a cerca de 1% dos mestres e 2% do total de doutores formados no Brasil. Dos 18 programas de pós-graduação

desenvolvidos nas UPs, e reconhecidos pela Capes, dois possuem o conceito 3, seis têm conceito 4, oito possuem conceito 5, um obteve conceito 6 e um com conceito 7, segundo os critérios definidos pela Capes. O programa de pós-graduação do LNCC ainda não possui conceito dado pela Capes. Mais de 500 pesquisadores/docentes estão envolvidos na execução desses programas.

**Tabela 6.** Perfil da Pós-Graduação nas UPs do MCT

Unidades de Pesquisa- Cursos de PG	Alunos Titulados		Conceito
	Mestrado	Doutorado	CAPES
	2000	2000	1998-2000
IMPA - MATEMÁTICA	11	12	7
INPE - GEOFÍSICA ESPACIAL	3	2	7
IPEN - TECNOLOGIA NUCLEAR	56	27	6
CBPF- FÍSICA	12	18	6
INPA - ECOLOGIA	13	2	5
INPA - ENTOMOLOGIA	13	8	5
ON - ASTRONOMIA	2	3	5
INPE - METEOROLOGIA	4	1	5
INPE - COMPUTAÇÃO APLICADA	7	5	5
LNCC- MODELAGEM COMPUTACIONAL	0	0	5
INPE - ENGENHARIA E TECNOLOGIA ESPACIAIS	6	2	4
INPE - SENSORIAMENTO REMOTO	19	0	4
INPA - BIOLOGIA DE ÁGUA DOCE E PESCA INTERIOR	13	4	4
INPE - ASTROFÍSICA	3	0	4
ON - GEOFÍSICA	0	0	4
INPA - BOTÂNICA	6	3	4
INPA - CIÊNCIAS DE FLORESTAS TROPICAIS	9	N	3
IPEN - LASERES EM ODONTOLOGIA	3	N	3
IPEN - PROJETO E OPERAÇÃO DE SISTEMAS NUCLEARES	0	0	3
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>	<b>87</b>	

Obs: 1) O IBICT e o MPEG mantêm Convênios, respectivamente, com a UFRJ e UFPA, para cursos de mestrado e doutorado, saindo os diplomas pelas Universidades.  
2) N = Não oferecido

## 2.3 UNIDADES DE PESQUISA NACIONAIS DE OUTROS MINISTÉRIOS

Com o intuito de situar o conjunto das Unidades de Pesquisa do MCT no contexto mais abrangente do esforço realizado pelo governo federal em termos de infra-estrutura de CT&I, são descritas, a seguir, algumas UPs vinculadas a outros Ministérios, com destaque para aquelas que possuem mais de 500 funcionários e que forneceram as informações requeridas para este relatório.

### 2.3.1 Ministério da Saúde: Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)

A Fundação Oswaldo Cruz é uma Fundação Pública, vinculada ao Ministério da Saúde e tem como missão proporcionar apoio estratégico ao

Sistema Único de Saúde, na área da ciência e tecnologia em saúde, bem como contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população. É uma organização abrangente e altamente diversificada. Suas atividades são múltiplas e complexas e compreendem desde a pesquisa básica, clínica e avançada, até a produção de serviços de atenção à saúde, passando pela produção de imunobiológicos e de medicamentos, formação de recursos humanos e garantia de qualidade de produtos consumidos pela população.

A diversidade das atividades desenvolvidas faz com que a Fiocruz desempenhe um papel relevante dentro dos programas governamentais de saúde, ciência e tecnologia. Em especial, destaca-se a sua atividade referente ao desenvolvimento e produção de medicamentos, auto-suficiência em imunobiológicos, biotecnologia para a saúde, desenvolvimento tecnológico em diagnósticos de doenças transmissíveis e vigilância sanitária.

A Fiocruz possui 3.100 servidores do quadro, dentre os quais, 650 são pesquisadores ou tecnólogos, e um total de 4 mil pessoas, contando-se os estudantes de pós-graduação e o pessoal terceirizado. Seu orçamento proveniente do Tesouro Nacional é de R\$ 350 milhões, que, somado às vendas de vacinas, kits de diagnósticos e medicamentos, pode chegar a um valor aproximado de R\$ 500 milhões.

A instituição produz 60% dos imunobiológicos utilizados nas campanhas de vacinação do País e 70% dos medicamentos oferecidos gratuitamente aos aidéticos, possuindo 25 laboratórios de referência nacional e internacional na área de saúde, e participando ativamente na definição da política de saúde e no controle de endemias no Brasil.

### **2.3.2 Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)**

A Embrapa é uma Empresa Pública, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e tem como missão viabilizar soluções, objetivando atingir o desenvolvimento sustentável do agronegócio brasileiro, por meio de geração, adaptação e transferência de conhecimento e tecnologias, em benefício da sociedade.

A Empresa possui 8.500 empregados, dos quais dois mil são pesquisadores, operando um orçamento anual da ordem de R\$ 660 milhões.

As tecnologias geradas pela Embrapa permitiram o avanço da agricultura brasileira e do agronegócio. Dentre elas, podem ser citados o conjunto de tecnologias para incorporação das matérias primas advindas do ecossistema do cerrado no sistema produtivo, permitindo que essa região se tornasse responsável por 40% da produção brasileira de grãos; desde que a

soja foi adaptada às condições brasileiras o País é o segundo maior produtor mundial de soja; a oferta de carne bovina e suína foi multiplicada por três vezes, enquanto a de frango aumentou 10 vezes. Além disso, programas de pesquisas na área agrícola produziram tecnologias e um aperfeiçoamento do sistema de produção, que conduziu a um aumento da eficiência da agricultura familiar e à incorporação do trabalho de pequenos agricultores no agronegócio.

### **2.3.3 Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior: Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro)**

O Inmetro é uma Agência Executiva vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, e tem como missão fortalecer as empresas nacionais, aumentando sua produtividade por meio da adoção de mecanismos destinados à melhoria da qualidade de produtos e serviços, além de trabalhar decisivamente para o desenvolvimento sócio-econômico e melhoria da qualidade de vida da sociedade brasileira, contribuindo para a inserção competitiva da empresa nacional no mercado globalizado, para o avanço científico e tecnológico do País e para proteção do cidadão, especialmente nos aspectos ligados à saúde, segurança e meio ambiente.

O citado Instituto possui 800 servidores, dos quais 200 são pesquisadores/tecnologistas, operando um orçamento anual da ordem de R\$ 160 milhões.

As responsabilidades do Inmetro são: 1) fomentar na indústria nacional o uso de técnicas de gestão da qualidade; 2) coordenar as redes brasileiras de laboratórios de calibração e de ensaios; 3) inspecionar as medidas e instrumentos de medir usados na indústria e no comércio; 4) realizar os trabalhos inerentes à metrologia legal; 5) difundir informações tecnológicas, notadamente sobre normas, regulamentos técnicos e qualidade; (vi) coordenar a emissão de regulamentos técnicos; 6) manter e disseminar padrões das unidades do sistema internacional de unidades; 7) conquistar o reconhecimento internacional do sistema de metrologia e do sistema brasileiro de credenciamento de laboratórios, de organismos de certificação e de organismos de inmetro, entre outros, e que mudaram a qualidade dos produtos da indústria nacional. O Inmetro possui atividades marcantes nas áreas de: 1) metrologia científica e industrial; 2) normalização técnica; 3) certificação; 4) metrologia legal; 5) formação de recursos humanos nas áreas de metrologia, normalização e qualidade industrial.

A estruturação da metrologia brasileira, dentro de uma formulação moderna, baseada numa sólida instituição de Metrologia Científica, é relati-

vamente recente e ainda incompleta. O Inmetro tem, desde a sua criação em 1979, desenvolvido a Metrologia Científica, contando, atualmente, com um nível científico em progressiva melhora, mas ainda bastante aquém das necessidades do País, considerando-se as dimensões de sua economia e a expressão de sua produção científica. É, portanto, extremamente importante que sejam mobilizados esforços para transformar o Inmetro em uma instituição de excelência científica e tecnológica, constituindo-se em um grande centro de Metrologia Científica e Industrial. Essa não é uma tarefa particularmente difícil, tendo em vista dois importantes fatos: já existe uma infraestrutura laboratorial instalada no campus do Inmetro em Xerém, onde oram investidos recursos de mais de US\$ 300 milhões, e onde já se realizam bons trabalhos científicos e tecnológico; o Brasil possui um excelente quadro de pesquisadores, principalmente em Universidades, além de doutores recém-formados ou recém egressos de pós-doutorado no exterior. Esses recursos humanos poderiam ser rapidamente mobilizados, concomitantemente com um apoio dirigido de fomento, através de diferentes Fundos e Agências. Além de factível, esse projeto é extremamente importante para dotar o País da necessária infra-estrutura de Metrologia Científica necessária ao seu crescimento e à sua inserção competitiva no mercado globalizado. Adicionalmente, esse projeto propiciaria uma solução natural para um dos grandes problemas da política científica brasileira, que é a interação entre a pesquisa e o desenvolvimento industrial, tendo em vista que uma forte instituição de Metrologia Científica leva a essa interação de forma efetiva e natural.

#### **2.3.4 Ministério de Minas e Energia: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM)**

Criada como uma empresa de economia mista, em 1969, a CPRM, também denominada Serviço Geológico do Brasil, transformou-se, em 1994, em uma empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, cuja missão é gerar e difundir conhecimento geológico e hidrológico básico para o desenvolvimento sustentável do Brasil. Especificamente, tem por atribuições, entre outras, a execução dos serviços de geologia e hidrologia de responsabilidade da União em todo o território nacional; o estímulo à descoberta e aproveitamento dos recursos minerais e hídricos do País; a elaboração de sistemas de informações, cartas e mapas geocientíficos; a realização de pesquisas e estudos relacionados à paleontologia, geologia marinha e aos fenômenos naturais da Terra (terremotos, deslizamentos, enchentes, secas, desertificação e outros); o desenvolvimento de processos tecnológicos; a prestação de consultoria, assistência técnica e o apoio científico e tecnológico a entidades públicas e privadas.

Nas décadas de 70 e 80, foi responsável, ao lado do Projeto Radam (Radar na Amazônia) e Remac (Reconhecimento da Plataforma Continental Brasileira) pelo grande salto alcançado, relativamente ao conhecimento geológico do País, proporcionando a descoberta, direta ou indiretamente por meio de seu trabalho, de quase uma centena de depósitos minerais e o desenvolvimento de novas técnicas de levantamentos geológicos, geofísicos e geoquímicos. Nos últimos oito anos tem desenvolvido técnicas de geoprocessamento de dados multidisciplinares, preocupando-se, também, com as questões ambientais e de zoneamento ecológico-econômico, além de técnicas de exploração de recursos hídricos, petróleo e gás natural, em parceria, respectivamente, com a Aneel – Agência Nacional de Energia Elétrica e ANP – Agência Nacional de Petróleo.

Seu quadro de pessoal é da ordem de 1.258 funcionários, dos quais 552 de nível superior, sendo a maioria de geólogos e engenheiros, e seu orçamento total para 2001 é de cerca de R\$ 163 milhões

Tal como outras instituições do governo, a CPRM também vem buscando uma nova forma de gestão administrativa que lhe dê maior flexibilidade de ação, tendo o governo cogitado, há três anos, a sua qualificação como Agência Executiva. No período de 1991 a 1999 possuía, como instrumento de acompanhamento e avaliação, o denominado Convênio de Desempenho, uma espécie de Contrato de Gestão, assinado com o Ministério de Minas e Energia, em que eram definidas metas específicas a serem atingidas no exercício.

### **2.3.5 Ministério de Minas e Energia: Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes)**

Na década de 50, a indústria de petróleo ainda era muito incipiente no Brasil, e necessitava de mão-de-obra especializada para se desenvolver. Com a criação do Centro de Aperfeiçoamento e Pesquisas de Petróleo – Cenap (embrião do atual Cenpes) deu-se início a essa atividade de preparação de recursos humanos, ao tempo em que se davam os primeiros passos na pesquisa tecnológica da Petrobras.

As atividades de pesquisa, até então realizadas em um laboratório no Rio de Janeiro, concentravam-se na área industrial, tendo em vista a política nacional de substituição de importações e a necessidade de instalação do parque de refino brasileiro.

Em 1963, foi aprovada a criação de um órgão ligado àquela empresa, e dedicado, exclusivamente às atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Em 1973, esse órgão passou a ocupar um conjunto de prédios na Ilha do Fundão, reunindo, então, condições materiais e ambiente adequados às

suas novas prioridades, e, em 1975, recebeu o nome pelo qual é hoje reconhecido nacional e internacionalmente: Cenpes – Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello.

A partir de 1976 as atividades de engenharia básica, até então dispersas, passaram a integrar uma área-fim, complementar às de pesquisa e desenvolvimento, implantada no Cenpes. Como órgão coordenador e executor dessas atividades, o Cenpes tem contribuído para o domínio das tecnologias utilizadas pela Petrobras e respondendo, da maneira mais eficiente, à demanda tecnológica.

Em 1992, o Cenpes passou a contar com 1% do faturamento bruto da Empresa, colocando a Petrobras entre as companhias que mais investem em pesquisa e desenvolvimento no mundo.

Com 137 laboratórios e 28 unidades-piloto, as atividades do Cenpes são desenvolvidas nas seguintes áreas: pesquisa em exploração e produção; pesquisa industrial; engenharia básica; comercialização de tecnologia e propriedade intelectual (marcas e patentes); química analítica; projetos estratégicos de cunho tecnológico da Petrobras.

O Centro conta hoje com 1.150 funcionários do quadro, além de várias centenas de colaboradores eventuais e pessoal terceirizado, e seu orçamento, em 2000, foi da ordem de R\$ 264.380 milhões.

### **2.3.6 Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)**

O Ipea, criado em 1964, é uma Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. O Instituto tem como missão: 1) realizar estudos e análises para subsidiar o Governo na elaboração, monitoramento e avaliação de políticas públicas; 2) prestar assessoria técnica ao Governo nos processos de tomada de decisão; 3) participar e cooperar em comissões, grupos de trabalho e fóruns oficiais; 4) promover a capacitação técnica e institucional para o planejamento e avaliação; 5) disseminar informações e conhecimentos por meio de publicações, seminários e outros veículos; e, 6) estabelecer parcerias e convênios de cooperação técnica com instituições nacionais e internacionais.

A qualidade de suas atividades faz com que o Ipea desempenhe um papel importante dentro dos programas governamentais, destacando-se, especialmente, os seus estudos macroeconômicos de política monetária, fiscal e previdenciária, de economia internacional e de meio ambiente; na área de estudos sociais o IPEA estuda as condições de vida da população brasileira, analisa os mecanismos de geração e distribuição de renda e os serviços sociais

básicos prestados à população, bem como subsidia a formulação, avaliação e acompanhamento da implantação das políticas e dos programas sociais; na área de estudos setoriais a instituição subsidia a formulação das políticas agrícola, industrial, de ciência e tecnologia, de infra-estrutura econômica e de serviços; na área das análises regionais e urbanas, a unidade realiza estudos que visam à promoção do desenvolvimento e à redução das desigualdades sociais.

Seu quadro de pessoal é da ordem de 550 funcionários, sendo 281, de nível superior e seu orçamento total para 2001 é de cerca de R\$ 330 milhões.

### **2.3.7 Ministério da Defesa: Centro Técnico Aeroespacial (CTA)**

O CTA, unidade gestora executora dos programas aeroespaciais planejados pelo Comando da Aeronáutica, é uma instituição pública vinculada ao Ministério da Defesa. O Centro tem como missão: 1) promover medidas necessárias à consecução dos objetivos da política da aeronáutica e da política nacional de desenvolvimento das atividades espaciais que lhe forem atribuídas, em decorrência de planos e programas; 2) a realização, diretamente sob contratação ou mediante cooperação institucional na área de ensino. Aperfeiçoamento, promoção e estímulo à qualificação de recursos humanos do setor aeroespacial; projetos de pesquisa, de desenvolvimento e de engenharia, bem como outras atividades ligadas aos assuntos aeronáuticos e espaciais nos setores da C&T; fomento, coordenação e apoio ao desenvolvimento industrial, nos setores aeronáutico e espacial de interesse do Comando da Aeronáutica; 3) a realização de atividades relacionadas com metrologia, normalização e qualificação industrial, bem como as de qualificação e homologação de empresas e de produtos aeroespaciais; e, 4) prover o apoio administrativo e de serviços necessários às suas unidades e às unidades hóspedes, no cumprimento de suas missões.

A qualidade de suas atividades faz com que o CTA desempenhe um papel importante dentro dos programas de desenvolvimento científico e industrial, de capacitação, de adequação da infra-estrutura. Em especial, destacam-se suas atividades de apoio técnico e apoio básico ao Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), Instituto de Estudos Avançados (IEAv), e ao Grupo de Infra-estrutura e Apoio (GIA).

Seu quadro de pessoal é da ordem de 2.200 servidores civis e 1.500 militares.

A Tabela 7, a seguir, compara os orçamentos de algumas das Instituições anteriormente descritas e seu quadro de pessoal, à luz do conjunto de UPs vinculadas ao MCT.

**Tabela 7.** Quadro Comparativo de Servidores e Orçamento de algumas Unidades de Pesquisa do Governo Federal.

INSTITUIÇÃO	Nº DE SERVIDORES	RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS EM 2000 (em MR\$)
MCT ( 21 UPs )	5.436	552
Embrapa	8.500	660
CTA	3.700	N.D
Fiocruz	3.100	500
CPRM	1.258	163
Cenpes	1.150	264
INMETRO	800	160
IPEA	550	330

Obs.: N.D = Não Disponível  
Não inclui o Programa Xingó.

### 2.3.8. Outras Unidades de Pesquisa

Além das Unidades de Pesquisa supracitadas, e aquelas diretamente ligadas às universidades, outras igualmente importantes instituições governamentais ou privadas, realizam estudos e pesquisas em C&T, tanto a nível federal, como estadual, e até mesmo municipal.

A Tabela 8, a seguir, contempla algumas dessas outras Unidades selecionadas.

**Tabela 8.** Quadro comparativo de Unidades de Pesquisa selecionadas do Governo Federal.

ÓRGÃO DO GOVERNO	INSTITUIÇÃO	LOCALIZAÇÃO	Nº DE FUNCIONÁRIOS	Nº DE PESQUISADORES
MINISTÉRIO DA DEFESA	Centro de Tecnologia da Marinha em São Paulo-CTMSP	SP	1.200	N.D
	Instituto de Pesquisas da Marinha - IPqM	RJ	398	250
	Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira - IEAPM	RJ (Arraial do Cabo)	219	62
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA	Centro de Análises de Sistema Navais - CASNAV	RJ	150	120
	Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - CEPEL	RJ	387	123
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE	Jardim Botânico do Rio de Janeiro	RJ	156	64

Obs.: N.D = Não Disponível

O Comando do Exército do Ministério da Defesa mantém, vinculadas à sua Secretaria de Ciência e Tecnologia do Exército, as seguintes Unidades: Centro Tecnológico do Exército (Cetex); Centro de Avaliações do Exército (Caex); Campo de Prova da Marambaia (CPM), Instituto de Projetos Especiais (IPE), Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD) e o Instituto Militar de Engenharia (IME), além do Instituto de Biologia do Exército (Ibex).

## **2.4 PRIORIDADES ESTRATÉGICAS DE CT&I**

O Decreto nº 3.568, de 17 de agosto de 2000, estabelece como competências do MCT:

- a) a Política Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica;
- b) o Planejamento, a Coordenação, a Supervisão e o Controle das atividades da C&T;
- c) a Política Nacional de Biossegurança;
- d) a Política Espacial;
- e) a Política Nuclear;
- f) a Política de Desenvolvimento de Informática e Automação;
- g) o Controle da Exportação de Bens e Serviços Sensíveis.

O MCT organiza suas ações por programas do Avança Brasil, com base nos seguintes objetivos:

- consolidação, expansão e aprimoramento da base nacional de Ciência e Tecnologia;
- viabilização da constituição de um efetivo Sistema Nacional de Inovação;
- preparação do País para os desafios da Sociedade da Informação e do Conhecimento;
- promoção da capacitação científica e tecnológica em setores estratégicos para o desenvolvimento econômico e social do País;
- inserção da C&T nas estratégias de desenvolvimento social.

Além da busca do alcance a esses objetivos, cabe destacar, na agenda do MCT: ênfase em novos modelos de fomento e financiamento para o setor; novo modelo de gestão; desenvolvimento regional; parcerias e cooperação interinstitucional.

Os programas do MCT foram definidos segundo o potencial de mobilização dos diferentes segmentos da sociedade, em torno de propostas e temas estratégicos, procurando ampliar o desenvolvimento científico e tecnológico e seu impacto no desenvolvimento econômico e social do País. Assim, os programas foram estruturados em torno de três linhas distintas e

interligadas: instrumental, horizontal e temáticos.

A linha de programa instrumental deverá contribuir para a ampliação, consolidação e melhor distribuição da capacidade instalada de C&T no País e dará suporte ao desenvolvimento dos programas temáticos. A linha de programas horizontais deverá fortalecer o esforço de constituição de um sistema nacional de inovação, por meio da integração e qualificação dos diversos componentes desse sistema, complementando os programas instrumentais. Os programas temáticos darão visibilidade à inserção dos avanços da C&T nacionais nas estratégias de desenvolvimento econômico e social do País.

Refletindo esse modelo de caráter participativo e multissetorial, o Plano Plurianual abrange atualmente 10 ações, nas quais o MCT atua conjuntamente com outros ministérios em seus programas, além de 29 ações em que outros participam em programas do MCT.

Entre os programas do MCT, dois são considerados prioritários:

- Sociedade da Informação/Internet II;
- Biotecnologia e Recursos Genéticos/Genoma

Outros três programas são estruturantes:

- Inovação para competitividade;
- Capacitação de recursos humanos para pesquisa;
- Sistemas locais de inovação.

Os recursos orçamentários alocados nesses cinco programas representam 50% do total orçamentário ministerial, compreendido entre 2000 e 2003, experimentando um crescimento de aproximadamente 200% nos quatro anos. Essas prioridades refletem os objetivos dos programas setoriais do MCT.

Com empenho semelhante, o MCT passou a organizar e executar suas ações na forma de programas considerados estratégicos. Para tal, implantou uma nova estrutura organizacional, associada ao novo modelo de gestão por programas e, já no primeiro ano, obteve resultados significativos no âmbito de alguns deles. Destacam-se, entre outros, a elaboração e o lançamento do Livro Verde, do Programa Sociedade da Informação e do Livro Verde de Ciência, Tecnologia e Inovação - Desafio para a Sociedade Brasileira; o lançamento da Rede Genoma; a articulação com os Estados da Federação, visando à desconcentração das atividades de fomento à pesquisa; o lançamento do projeto Inovar que estabelece no País as bases do financiamento com capital de risco; o programa de cooperação Institutos de Pesquisa e Empresas; a implantação do Fundo Setorial do Petróleo e Gás Natural, do Fundo de Infra-estrutura, Recursos Hídricos, Minerais, Energia e outros em processo de implantação; a consolidação da presença brasileira nas pesquisas da

área espacial; o lançamento do programa Institutos do Milênio; a fixação de doutores no País, entre outros. Destaque especial deve ser dado ao Programa Prospectar – Desenvolvimento de Atividades de Prospecção em Ciência e Tecnologia, cujo objetivo é identificar, com a participação da sociedade, um conjunto de prioridades para o investimento governamental e privado em C&T, nos próximos 10 e 20 anos, e a competência nacional necessária para se alcançar o futuro desejado. Em sua primeira rodada de consultas, houve a participação de cerca de 11 mil cientistas e tecnólogos dos setores governamental e privado, que responderam a questões relativas às áreas de Agropecuária, Aeronáutica, Energia, Espaço, Materiais, Recursos Hídricos, Saúde e Telecomunicação/Tecnologia da Informação.

### **3. DAS DIRETRIZES PARA AÇÕES DE C&T EM ÁREAS PRIORITÁRIAS**

Com o intuito de manter alinhamento com as ações prioritárias do MCT e do governo federal, a Comissão colheu e analisou informações sobre as diversas políticas/diretrizes existentes, que aqui estão compiladas de forma resumida, contemplando três enfoques:

- entendimento conceitual, a importância e fatos relevantes;
- as políticas e programas de destaque;
- os desafios a serem enfrentados pelo MCT como executor da política de C,T&I.

Algumas áreas para pesquisa, a seguir relatadas, apresentam caráter vertical, isto é, constituem-se em setores sócio - econômicos relevantes, enquanto outras áreas são de caráter horizontal, isto é, perpassam os diversos setores sócio-econômicos.

#### **3.1 CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA A AMAZÔNIA**

A Amazônia, um vasto e complexo ecossistema com aproximadamente 6 milhões de km<sup>2</sup>, é um dos maiores desafios para o desenvolvimento do Brasil e dos demais países amazônicos, graças à enorme diversidade e complexidade dos subsistemas ali existentes, cuja base geológica, geomorfológica, pedológica, de cobertura vegetal, de disponibilidade de água, e ocupação humana, difere de outras regiões do País e do mundo. Assim, o gerenciamento e a promoção do desenvolvimento sustentável dessa região constituem-se em tarefa extremamente difícil e também complexa. A Amazônia é única no mundo e possui a maior biodiversidade do planeta.

Por outro lado, a par de suas enormes potencialidades naturais, é a região brasileira que vem apresentando um grande crescimento demográfico

nas últimas décadas, de que tem resultado uma grande pressão sobre o frágil ecossistema local.

Assim, além de se constituir em uma enorme responsabilidade para o Brasil, a Amazônia representa para a população brasileira e, particularmente, para os cientistas brasileiros, uma região de enorme importância científica, social, econômica, cultural e ambiental. Em verdade, as pesquisas científicas e tecnológicas são instrumentos essenciais para o desenvolvimento sustentável de um ecossistema tão diversificado e rico como o amazônico.

A ocupação da Amazônia, a utilização racional dos recursos naturais, os usos do solo e da biota amazônica, só podem acontecer, de forma satisfatória, se estratégias de desenvolvimento científico e tecnológico forem promovidas, e especialmente desenhadas para a compreensão dos fenômenos naturais e o papel do homem nesses sistemas. Fica claro, outrossim, que nenhum plano ou projeto para a Amazônia terá o impacto desejado, sem a melhoria dos ensinos básico, fundamental e universitário na região. E este, talvez, seja o maior desafio a ser ali enfrentado, a longo prazo.

Uma das características fundamentais da Amazônia é a proximidade e integração entre os sistemas terrestres e aquáticos, e a conseqüente ocupação humana nas regiões de sua interface, de que resultam inúmeras modalidades de exploração e de uso dos recursos naturais. As várzeas dessa região, por exemplo, constituem cerca de 20% da América do Sul tropical. Essas áreas de inundação, caracterizadas por rios, lagos, baixios alagados, estendem-se, na Amazônia brasileira, por mais de 3 milhões de km<sup>2</sup>, estando submetidas a pulsos hidrológicos monomodais. Nas regiões do rio Negro, essas terras inundáveis apresentam baixa fertilidade, em comparação com as áreas banhadas por águas barrentas, ricas em nutrientes, como as provenientes dos Andes.

Os problemas que, do ponto de vista científico e tecnológico, podem catalisar ações de extraordinário alcance para o desenvolvimento sustentável da Amazônia, com reflexos em todo o Brasil são inúmeros:

- a) inicialmente, há que se referir ao papel da Amazônia nos ciclos hidrológico e de energia do planeta e no clima da Terra. Reside aqui uma vasta área de atuação que pode ser centrada no Projeto Experimentos em Larga Escala da Biosfera, e consolidada em uma nova iniciativa institucional, que possa abranger as relações clima-hidrologia-biologia em grandes ciclos anuais, interanuais e de longa duração;
- b) os estudos sobre a biodiversidade terrestre e aquática são outra prioridade fundamental para a região, podendo promover uma vasta irradiação na área da biotecnologia e no desenho e concepções de tecnologias sustentáveis, vis a vis o conhecimento já adquirido (e ainda pouco utilizado) das populações humanas autóctones. A exploração racional da biota terrestre e aquática da

Amazônia deve mobilizar a comunidade científica, tecnológica e empresarial. Neste particular, o uso dessa biodiversidade, como base para a promoção de um turismo sustentável e de alto nível, deve ser um estímulo interessante para o desenvolvimento, e para o engajamento das populações locais nessa atividade. É evidente que a exploração de fármacos pode ser outra atividade importante e de enorme repercussão econômica. Aqui, o papel coordenador do MCT e dos Institutos de Pesquisa da Amazônia tem uma relevância fundamental na regulamentação e fixação de diretrizes para a exploração de produtos da biodiversidade;

c) a utilização da vegetação herbácea e arbustiva das várzeas, como alimento para herbívoros em área de pecuária, é mais um exemplo da exploração racional adequada e sustentável da biodiversidade. Outra possibilidade é a exploração racional da pesca em sistemas de manejo, já testados, que consistem na exploração sustentada, por um período, dos recursos pesqueiros, e a suspensão da pesca em outro período, dando condições de recuperação da fauna aquática para lagos e áreas de inundação preservadas;

d) a mineração organizada, por seu caráter pontual e desmembramentos sócio-econômicos, é certamente, por seu turno, um dos instrumentos mais eficazes para a ocupação e aproveitamento racional da região, e, nesse sentido, devem ser incentivadas e reforçadas as pesquisas de natureza geológica, geomorfológica, pedológica, metalogenética, bem como o desenvolvimento da tecnologia para a prospecção, exploração e exploração minerais na região, de forma sustentável, à luz das condições locais especiais de clima, intemperismo e cobertura vegetal;

e) a cultura relacionada à exploração racional da biodiversidade terrestre e aquática deve ser, sem dúvida, outro objeto de amplos e variados estudos antropológicos, sociológicos e ecológicos. Em certa escala, isso já vem sendo realizado, mas é preciso um abrangente e profundo trabalho de mobilização da comunidade científica atuante em ciências sociais e humanas, para aprofundar e diversificar esses estudos, em conjunto com os projetos em andamento;

f) a Amazônia é um amplo *continuum* de condições diversas e diferenciadas ao longo de gradientes espaciais de 2.000 a 3.000 km de extensão. Para tanto, os estudos devem localizar-se em regiões representativas dos subsistemas. Até o presente, tanto os Institutos de Pesquisa do MCT, ou de outros ministérios, como as universidades, estão concentrados em poucos locais da região, havendo uma evidente fragmentação das informações e conhecimento produzidos. Há, pois, a necessidade de se estabelecer um processo catalizador único e permanente, que estimule a comunidade científica e tecnológica nacional a mobilizar seu esforços na direção de um desenvolvimento sustentável da

Amazônia, através da ampliação e aprofundamento do conhecimento científico. As atividades decorrentes desses esforços deverão colocar a Amazônia no contexto mais amplo do desenvolvimento sustentado do País. O Programa Instituto do Milênio da Amazônia tem demonstrado ser um dos mecanismos mais eficientes para o estímulo e promoção da mobilização e integração dos conhecimentos sobre a região e a sua respectiva aplicação em prol das populações locais, nacionais e, até mesmo, mundiais;

g) Para a implementação e o avanço decisivo de novas perspectivas no processo de acumulação de conhecimento da Amazônia, é necessário um amplo programa de formação e fixação de pessoal qualificado e de alto nível na região, através de programas mobilizadores. Para se ter uma idéia do problema, a região toda conta com cerca de apenas 800 doutores, metade dos quais em funções administrativas, enquanto no País são formados, anualmente, seis mil doutores, o que evidencia um enorme contraste. Para agravar este quadro, na região existem apenas duas instituições que oferecem cursos de pós-graduação em nível de doutorado, e que formaram, em 1999, 31 doutores: a UFPA (17 doutores) e o Inpa (14 doutores). Assim, além da reformulação dos programas de pós-graduação existentes na Amazônia, é fundamental que se estimule a integração de programas das universidades das regiões Sul e Sudeste do País no treinamento avançado na Amazônia. Além disso, as Unidades de Pesquisa do MCT podem integrar-se em áreas específicas de treinamento, em conjunto com os Institutos da Amazônia e desenvolver novas possibilidades na formação de recursos humanos. A necessidade de fixação de doutores nessa região é imensa e deve ser considerada prioridade absoluta como base essencial para resolução dos problemas e a transferência de conhecimento. Igualmente importante é o estímulo a empreendedores para exploração racional do vasto potencial dessa região.

O volume de conhecimento sobre a Amazônia, apesar dos esforços do Inpa, do Museu Emílio Goeldi, do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, das Universidades da região, e de outros órgãos governamentais, ainda é relativamente baixo, dada a magnitude da tarefa e as enormes e variadas interações ecológicas, biológicas, climáticas, hidrológicas e de atividades antrópicas que ocorrem. A questão da saúde das populações humanas, que são afetadas por doenças tropicais de toda ordem, incluindo arbovírus, de origem e conseqüências desconhecidas, é um dos exemplos de um sistema complexo, que afeta diretamente a ocupação humana e a sustentabilidade da região.

A Comissão de Avaliação das Unidades de Pesquisa do MCT entende, em resumo, que as seguintes ações são fundamentais para integração do desenvolvimento sustentável da Amazônia ao desenvolvimento nacional:

- consolidação e reforço dos programas dos Institutos Inpa, Museu Goeldi e Mamirauá, e mobilização da comunidade científica nacional e internacional, para aprofundar os estudos em andamento nessas e outras instituições da área, e diversificar e aprofundar a formação de recursos humanos para a região;
- consolidação das estratégias de avanço tecnológico e da transferência de conhecimento para a sociedade, com a participação ativa desta. Exemplos como o do Instituto de Desenvolvimento Sustentável de Mamirauá devem ser ampliados e multiplicados, inclusive com a participação da iniciativa privada e sociedade civil;
- reformulação das estratégias de participação da comunidade científica internacional no desenvolvimento de projetos de interesse do Brasil e suas instituições, de forma permanentemente compartilhada;
- integração da comunidade científica nacional no esforço de conhecimento da Amazônia e suas conseqüências no desenvolvimento tecnológico e na exploração racional da região, através de projetos que possibilitem avançar no processo de transferência do conhecimento para aplicações em programas e ações de sustentabilidade;
- disseminação de conhecimentos sobre a Amazônia em larga escala no cenário nacional e internacional. Essa disseminação pode ser feita a partir das UPs já ali existentes, mas deve ser considerada também a possibilidade de criação de mecanismos especiais com propostas novas e criativas. Essa disseminação da Amazônia deve ser maciça, abrangente, envolvendo aspectos ecológicos, biológicos, sociais e econômicos, dando uma visão integrada da região, seus problemas e, principalmente, de seu potencial.
- formação de recursos humanos e estímulo a empreendedores, por meio de um vasto e amplo processo de educação, diferenciado para a Amazônia, com a mobilização das universidades de todo o País, especialmente das regiões Sul e Sudeste e algumas do Nordeste, e envolvendo, necessariamente, as Unidades de Pesquisa do MCT, em suas várias áreas de atuação.

### **3.2 BIOTECNOLOGIA E BIOSSEGURANÇA**

A biotecnologia tem se mostrado uma área de grande desenvolvimento no passado recente e de perspectivas muito promissoras, dando a clara percepção de que oferece grandes possibilidades de desenvolvimento no Brasil. Por outro lado, o País possui nichos de pesquisas em áreas, tais como Agricultura Tropical e Medicina Tropical, para as quais se apresentam amplas oportunidades de inserção privilegiada no mundo globalizado, além de já existir competência estabelecida no País, graças às ações de instituições como a Embrapa e Fiocruz e dos sistemas de pesquisa e pós-graduação das universidades públi-

cas. As recentes demonstrações brasileiras de competência em genômica, encorajam e dão uma visão otimista para a pesquisa, bem como deixam entrever as oportunidades de desenvolvimento e inovação nessa área, com a conseqüente geração de riqueza e bem-estar para a sociedade como um todo.

O potencial de exportação de frutas tropicais, baseada na instrumentação agrícola avançada – que vai desde a monitoração e o levantamento remoto de informações sobre as condições climáticas e o estado do solo, até à introdução de técnicas sofisticadas, tal como ressonância magnética nuclear para a verificação da gradação da qualidade de sementes e frutas –, e a construção de plataformas para planejamento da produção, controle de qualidade e desenvolvimento de técnicas apropriadas de resfriamento, irradiação, embalagem e logística de transporte de produtos horti e fruti-granjeiros, além de grãos, bem como para solucionar questões na irrigação, no aproveitamento e no manejo de recursos hídricos e de água do subsolo, recomendando-se que seja planejada uma política de biotecnologia para o Nordeste.

O tema biossegurança possui inúmeras interfaces com a biotecnologia e a saúde humana, englobando, desde a segurança para o trabalho em laboratórios, até a biossegurança, em face da utilização de organismos geneticamente modificados – OGMs. Tais ações visam, dentre outros, à prevenção, à minimização ou eliminação de riscos relativos a atividades de pesquisa e produção comercial.

É visível o crescimento dos debates sobre a biossegurança de produtos oriundos da utilização da técnica de DNA recombinante e, uma das razões para tal, é que a biotecnologia já está inserida nos processos industriais, e os produtos gerados têm chegado em vários segmentos do mercado brasileiro, apresentando, ainda, grande potencial de desenvolvimento.

Dentre os principais produtos gerados pela bioindústria nacional podem ser citados o hormônio de crescimento e a insulina humana, obtidos por meio de engenharia genética, de imunobiológicos, de kits para diagnóstico, medicamentos antitumorais, proteínas recombinantes, enzimas diversas, reagentes destinados à pesquisa etc.

A biotecnologia aplicada à saúde é pouco explorada, quando considerado seu enorme potencial. No que tange à aplicação industrial da biotecnologia autóctone, o Brasil ainda é incipiente se comparado aos países industrializados, mesmo considerando o êxito inquestionável das pesquisas genéticas, que aqui vêm sendo conduzidas. Todavia, o País produz ciência e tecnologia de qualidade que já repercutem no cenário mundial.

É preciso, entretanto, considerar as conseqüências do avanço das pesquisas em biotecnologia, no que se refere aos aspectos relacionados à biossegurança.

O Brasil já avançou bastante neste sentido e conta com o trabalho da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), encarregada da Política Nacional de Biossegurança de OGMs no País. Por outro lado, a demanda dos próprios pesquisadores exige que o Ministério da Saúde estabeleça normas para o trabalho seguro e implante um sistema de fiscalização de laboratórios que lidam com patógenos não engenheirados, produção de medicamentos e insumos, ainda inexistentes.

No cenário atual, a biossegurança deve ser debatida de forma articulada, dentro da esfera governamental e com a participação das diversas camadas da sociedade. A ética, o exercício das atividades de pesquisa, a produção biotecnológica de forma segura e a informação ao público consistem em importantes pilares para o desenvolvimento científico e tecnológico, e repercutem no segmento social e econômico de uma nação.

### **3.2.1 Biotecnologia e oportunidades de negócios**

O Programa de Biotecnologia e Recursos Genéticos do MCT tem como finalidades, conservar recursos genéticos, desenvolver produtos e processos biotecnológicos, relevantes para a produção industrial, a agropecuária e a saúde, bem como articular as iniciativas de investimento em C&T, estimulando a participação dos setores envolvidos e usuários de biotecnologia, de modo a contribuir para o desenvolvimento sócio-econômico. O objetivo geral do Programa é elevar o nível de competitividade científica e tecnológica no País a patamares equiparáveis ao dos países desenvolvidos, acelerando os mecanismos de transferência ao setor produtor de bens e serviços dos conhecimentos gerados com vistas à inovação e à melhoria de produtos, processos e serviços biotecnológicos de interesse social e econômico. Uma das ações deste Programa está voltada para a implantação de laboratórios nacionais de referência em tecnologias avançadas, em particular no domínio da genômica e, conseqüentemente, no seqüenciamento de genes, determinação de estruturas de proteínas, ou seja, no uso e aplicação dos avanços da pesquisa genômica.

### **3.2.2 Bioinformática**

O desenvolvimento da biotecnologia fez com que a bioinformática se tornasse uma das prioridades para o País. Associando as informações e modelos obtidos por técnicas computacionais, matemáticas e estatísticas aos métodos experimentais da Genética e da Biologia Molecular, em complementação recíproca, a bioinformática ajuda a decifrar as seqüências dos genes de um organismo. Tal definição de prioridade se deve ao fato do crescimento notável

e importância do seqüenciamento de genomas e da sua disponibilidade em bancos de dados genéticos para o País e para o resto do mundo.

### **3.2.3 Biologia molecular estrutural**

Esta é uma área fundamental para o sucesso da biotecnologia brasileira. A Comissão considera a biologia molecular estrutural prioritária para aumentar a competência nacional e a participação nos avanços da biologia estrutural e genoma estrutural, seja no desenho e descoberta de medicamentos, colocando a estrutura de proteínas num primeiro plano do processo conhecido como “desenho racional de medicamento” ou “desenho de medicamento baseado em estruturas”, seja no desenvolvimento de pesquisas com aplicações moleculares diversas. A Comissão recomenda ao MCT investir em P&D nesta área e estimular suas UPs a prestarem serviços à comunidade científica e empresarial e proverem facilidades, infra-estrutura e metodologias para treinamento de pessoal, desenvolvimento de programas cooperativos e projetos conjuntos, nas áreas de bioinformática e biologia molecular estrutural.

### **3.2.4 Irradiação de alimentos**

O estágio atual da técnica de irradiação de alimentos não apresenta, segundo a Comissão, desafios em Ciência, Tecnologia e Inovação de natureza estratégica. No entanto, a Comissão recomenda a adoção de uma política de difusão e um programa de apoio ao desenvolvimento de técnicas e processos de irradiação de alimentos, de modo a tornar seu uso mais amplo, com benefícios para a qualidade e competitividade dos alimentos produzidos no País e em outros países do Mercosul. Para tanto, o MCT deverá apoiar pesquisa, desenvolvimento e inovação, nas áreas de tecnologia e processos de irradiação, tanto em irradiadores gama, quanto em aceleradores de elétrons.

O País já dispõe de tecnologia de construção de irradiadores industriais de cobalto que precisa manter-se atualizada e competitivas, de modo a poder se apresentar como uma opção para os empresários/empresas do setor.

## **3.3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

O processamento digital de dados adquiriu ainda maior importância quando passou a processar a informação, e agora evoluiu para um novo estágio de impulsor do desenvolvimento, o da convergência digital, que é protagonista de uma nova era, com impactos inimagináveis, sobre o desenvolvimento humano.

Esse excepcional recurso, criado pela ciência e tecnologia, vem impactando de forma exponencial as economias e processos empresariais, modificando substancialmente a estrutura e atuação da sociedade. Muitos países já estabeleceram políticas específicas para se beneficiarem da tecnologia da informação, precavendo-se de alguns de seus efeitos. No Brasil, como iniciativa do MCT, traçou-se uma primeira proposta para a Sociedade da Informação, expressa através do seu Livro Verde.

O Programa de Informática, conseqüência de sua importância estratégica para o Brasil, sempre foi objeto de políticas e ações do Governo Federal, destacando-se:

*a) Política de Informática*

Formulada com o propósito de promover o domínio e o desenvolvimento científico, tecnológico e empresarial nessa área estratégica, a política de informática do País, ante a falta de correspondentes investimentos estatais e empresariais em capacitação, convergiu para tornar-se somente em um instrumento de controle de importações, o qual passou a receber críticas, no sentido de representar um fator impeditivo para a modernização do setor produtivo.

*b) Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT)*

O PADCT, iniciado em 1984, com o apoio do Banco Mundial, por meio de um Subprograma específico, constitui-se em uma das poucas oportunidades de fomento para pesquisa e desenvolvimento em informática, associadas à Política de Informática.

*c) Lei de Informática (Lei 8248 de 1993)*

Após a abertura do mercado brasileiro, em particular aos produtos de informática, o governo implementou a Lei de Informática, com o intuito de promover o desenvolvimento das empresas/produtos/tecnologias no País, e com o engajamento da comunidade científica e tecnológica. De forma muito lenta, e aquém do possível e esperado, promoveu-se um processo de capacitação. A Lei, por outro lado, favoreceu um amplo crescimento do setor empresarial no País, pela atração de empresas do exterior.

*d) Programa Sociedade da Informação (Socinfo)*

O Socinfo, iniciado em 1996 pelo CNPq, tem como finalidade substantiva lançar os alicerces de um projeto estratégico, de amplitude nacional, para integrar e coordenar o desenvolvimento e a utilização de serviços avançados de computação, comunicação e informação e de suas aplicações na sociedade. Essa iniciativa permitirá alavancar o processo da pesquisa e da educa-

ção, bem como assegurar que a economia brasileira tenha condições de competir no mercado mundial. A evolução dos trabalhos resultou no Livro Verde da Sociedade da Informação no Brasil. Atualmente, diversos Grupos de Trabalho orientam o detalhamento e a implementação de ações nacionais. Nesse contexto, o GT - 06: "P&D, Tecnologias -Chave e Aplicações", vem desenvolvendo um trabalho de priorização de investimentos nas Tecnologias de Informática e Comunicação.

*e) A nova Lei de Informática (Lei 10.176 de 2001)*

Sucessora da Lei 8.248, a nova lei mantém as diretrizes da Lei anterior nos seus objetivos, prorrogando os benefícios, que se reduzem gradativamente até 2009. A aplicação dos recursos em P&D terá um controle mais rigoroso e o envolvimento das entidades de ensino, pesquisa e desenvolvimento, de empresas de base tecnológica em incubadoras, será também monitorado com maior rigor. A Lei instituiu o Fundo de Informática, que captará 0,50% do faturamento das empresas beneficiadas, destinando os recursos a programas mobilizadores de fomento.

*f) Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (Fust)*

Esse Fundo, mobilizador de grande volume de recursos, financiará o uso social da tecnologia da informação. Para o êxito do programa é necessária a geração de conteúdo de qualidade.

*g) Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (Funttel)*

A criação desse Fundo relaciona-se à necessidade de se desenvolver a inovação tecnológica nas empresas fornecedoras do sistema de telecomunicações. O Fundo encontra-se em fase final de regulamentação.

Da mesma forma como em todos os demais setores, a atividade de P&D é fortemente impactada pela Tecnologia da Informação, tanto pelas ferramentas/recursos que oferece, como pelas soluções de comunicação a nível mundial. É imprescindível que as UPs sejam dotadas dos mais modernos recursos de TI, possuam uma agenda de P&D para este assunto, e por sua vez assumam a execução de tarefas estratégicas para a nação, como:

- disponibilizar, de forma adequada e sistêmica, a diferentes públicos, os conhecimentos gerados e dominados;
- envolver-se na pesquisa e desenvolvimento de conhecimentos avançados para participar no aperfeiçoamento do processo de geração de soluções e produtos competitivos para o mercado nacional e para exportação;
- assumir atividades de suporte ao desenvolvimento, disponibilizando, à comunidade, uma infra-estrutura de grande porte e investimento;

- oferecer serviços singulares de ensaios, certificação, ligados a softwares, redes de comunicação, produtos, componentes etc.

### 3.4 INOVAÇÃO PARA A COMPETITIVIDADE

O Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (Iedi) e outras instituições que tem feito análise do desempenho empresarial brasileiro, em particular no que concerne à exportação, tem observado nitidamente que a ampliação do volume de exportações tem poucas oportunidades de se concretizar, enquanto a capacidade de inovação das empresas brasileiras for muito restrita, frente ao processo que ocorre no mercado globalizado. Os produtos que registram maior crescimento de transações no mercado internacional são os que contêm alto conteúdo tecnológico, enquanto o mercado de *commodities* mantém-se estabilizado, oferecendo margem de ganhos cada vez menores.

O MCT e outros órgãos do governo federal têm envidado esforços para promover a capacitação do setor produtivo para o processo de inovação tecnológica; no entanto, sem atingir, ainda, um impacto relevante, por razões que se vinculam, certamente, às dificuldades e aos pequenos investimentos que são destinados a promover a mudança que ocorre em uma empresa ao se tornar inovadora, tanto no que concerne à sua cultura, como na necessária infra-estrutura. O desenvolvimento rápido e objetivo das atividades compreendidas entre a formulação da idéia/invento/oportunidade de produto e o mesmo produto colocado com sucesso no mercado, exige uma capacitação e investimentos em geral inexistentes nas empresas e no mercado brasileiros. Este fato, em parte, se prende à inadequada preparação dos profissionais e, também, pelo pequeno fluxo de transferência de tecnologia e de modernos conhecimentos, dominados por algumas universidades e centros de P&D, para o setor produtivo nacional.

Progressivamente, há um entendimento de que é preciso fazer fluir os conhecimentos gerados no sistema de C&T nacional para o setor produtivo.

A falta de domínio e de recursos financeiros nas empresas, para a prática eficiente do processo de inovação tecnológica, tem levado o governo federal a tomar algumas iniciativas importantes como:

*a) Lei 8661 de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico Industrial e Agropecuário*

Essa Lei de incentivos fiscais, estabelecida em 1993, quando começou a ter a adesão de um número significativo de empresas, sofreu uma forte redução de atratividade pela redução dos benefícios fiscais imposta por um plano econômico. A Lei através de seus PDTI/PDTA beneficiava, re-

presentativamente, as empresas que investiam em P&D, bem como incentivava a contratação de projetos junto a instituições de pesquisa e desenvolvimento;

*b) Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria (Pacti)*

O programa, conduzido pelo MCT, tem como objetivo apoiar, orientar e articular as ações relativas à capacitação tecnológica da indústria, visando aumentar a competitividade dos bens e serviços produzidos no País.

Diversos são os instrumentos de fomento aplicados, cabendo destacar o programa de bolsas Rhae, do CNPq, e o fomento às incubadoras de empresas de base tecnológica;

*c) Projeto Inovar*

Trata-se de uma ação promovida pela Finep, com o propósito de apoiar o surgimento e a aplicação do *Venture Capital* no meio empresarial;

*d) Fundos Setoriais*

O Fundo Verde Amarelo tem como uma das vertentes de fomento, o desenvolvimento da competência no processo de inovação tecnológica, junto às empresas. Outros Fundos Setoriais também promoverão a capacitação em inovação para a competitividade nacional;

*e) Lei da Inovação*

No contexto da organização e do fortalecimento da C&T brasileiras, o Ministério da Ciência e Tecnologia enviará, ainda este ano, ao Congresso Nacional, um projeto sobre a Lei da Inovação, objetivando oferecer às universidades, institutos de pesquisa, empresas públicas e privadas e aos governos estaduais, os instrumentos necessários ao estímulo à inovação. Certamente, as UPs do MCT também serão favorecidas por este instrumento legal.

Essa Lei trata de temas como a mudança do regime de trabalho dos pesquisadores, para permitir que eles atuem nas empresas privadas, mesmo estando ligados a órgãos públicos. A proposta prevê, também, regras para obtenção de patentes sobre pesquisas desenvolvidas em instituições públicas. O projeto defende até que o pesquisador possa obter o desligamento da instituição durante o período em que estiver desenvolvendo uma pesquisa inovadora, em parceria com a empresa privada.

A Lei irá garantir a proteção à propriedade intelectual e as instituições públicas poderão explorar as patentes. Os institutos públicos e as universidades poderão alugar laboratórios ou ceder equipamentos para que uma empresa ou um pesquisador desenvolva seu estudo. Ou, se a instituição prefe-

rir, poderá criar uma empresa para desenvolver inovações tecnológicas. Será reexaminada a situação jurídica das instituições de pesquisa e das empresas, permitindo maior autonomia administrativa e financeira, maior flexibilidade de gestão e desburocratização. Tudo isto estimulará as parcerias pública – privadas e o surgimento de empresas inovadoras e empreendedoras. Esse potencial de interação entre as instituições públicas e privadas só poderá ser explorado, se houver maior autonomia para os pesquisadores e se as instituições tiverem essa maior flexibilidade gerencial.

*f) Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade*

Introduzido recentemente pelo MCT, o Programa objetiva adequar e expandir a ampla gama de serviços de infra-estrutura nas áreas de Metrologia, Normalização, Regulamentação Técnica e Avaliação da Conformidade, bem como propõe ações de suporte à Pesquisa, à Modernização Tecnológica e à Inovação, que se traduzam no aumento da capacidade competitiva da empresa brasileira

Cabe às UPs um papel pioneiro de mudança de postura, valorizando prioritariamente a geração e a transferência do conhecimento ao processo produtivo nacional e de outras ações como:

- incentivar o empreendedorismo junto aos pesquisadores e apoiar a criação de empreendimentos de base tecnológica;
- dar suporte, na forma de assessoramentos/consultorias especializadas, às empresas inovadoras;
- cooperar com, ou associar, centros de inovação tecnológica como uma interface entre as UPs e o setor produtivo;
- disponibilizar informação técnico-científica sistematizada e atual para o sistema nacional de inovação.

### **3.5 TECNOLOGIA INDUSTRIAL BÁSICA**

A Tecnologia Industrial Básica (TIB) reúne um conjunto de funções tecnológicas de uso indiferenciado pelos diversos setores da economia (indústria, comércio, agricultura e serviços). Compõem a TIB as funções de metrologia, normatização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade (inspeção, ensaios, certificação e outros procedimentos de autorização, tais como classificação, registro e homologação). A essas funções básicas agregam-se, ainda, a informação tecnológica, as tecnologias de gestão (com ênfase inicial em gestão da qualidade) e a propriedade intelectual, áreas denominadas genericamente como serviços de infra-estrutura tecnológica.

Nesse sentido, a metrologia tem especial importância no contexto do TIB, e é definida usualmente como a “ciência das medições”, onde especial atenção é dada à confiabilidade dos resultados das medições e à demonstração de sua validade, incluindo a avaliação das incertezas associadas, e a aplicabilidade dos resultados.

Como medições são processos universalmente presentes na tomada de decisões, em grande número de situações, a Metrologia tem uma enorme abrangência, desde o prosaico ato de comprar um determinado peso de alimento até o monitoramento dos mais requintados processos de alta tecnologia. A garantia da validade das medições que afetam diretamente o consumidor é o tema da chamada Metrologia Legal, que se estrutura para atender uma enorme gama de atividades envolvendo o cidadão e os seus direitos, dentro de regras compulsórias determinadas pelo Estado.

A Metrologia Industrial, por outro lado, preocupa-se com a questão da medição no contexto das empresas, visando qualidade, produtividade, inovação e trocas comerciais justas entre empresas e também entre nações. Nesse contexto, melhores medições ou introdução de processos de medição mais avançados, significa, muitas vezes, novas tecnologias, novos produtos ou processos, melhor qualidade e menor custo. Dessa forma, a Metrologia Industrial constitui-se em importante fator de competitividade para a economia de um país.

A Metrologia Científica dedica-se aos fundamentos científicos e tecnológicos das medições, sendo, portanto, a base para estas duas primeiras áreas da metrologia, garantindo a validade dos padrões de medida, a aplicabilidade dos processos e instrumentos de medição às diversas situações, além da harmonização e aceitabilidade internacional da estrutura metrológica de um país. A importância da Metrologia Científica, não apenas como a base do sistema metrológico de uma nação, mas como um importante fator de avanço científico e tecnológico, é sobejamente reconhecida nos países industrializados. A existência de Institutos Nacionais de Metrologia Científica muito fortes, centralizados e dotados de alta competência científica, grande inserção na indústria e considerável impacto na competitividade, são características dos países mais desenvolvidos. Esses Institutos representam um *locus* natural de integração entre pesquisa básica e aplicações tecnológicas, entre a comunidade acadêmica e a empresarial, constituindo-se, também, em um importante instrumento de políticas públicas de desenvolvimento científico e tecnológico e de apoio à competitividade das empresas e à proteção do meio ambiente e do cidadão.

A importância do desenvolvimento da infra-estrutura tecnológica, como suporte às atividades produtivas, tornou-se mais visível, desde que o País optou

pelo modelo de inserção internacional, no início da década de 90. As funções da TIB compreendem as chamadas barreiras técnicas ao comércio, estando os temas Metrologia, Normalização, Regulamentação Técnica e Comércio, fazendo parte da agenda do Mercosul e da Área de Livre Comércio das Américas (ALCA). O tema TIB está presente na União Européia e em todos os blocos econômicos do mundo, dado o seu papel estruturante na organização das funções presentes na produção de bens e serviços e seu impacto no fluxo internacional do comércio.

A importância do TIB tem seu reflexo nas seguintes políticas e programas:

*a) Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT)*

O PADCT, iniciado em 1984 com apoio do Banco Mundial, induziu um impactante desenvolvimento em metrologia, normalização, informação tecnológica e tecnologias de gestão, auxiliando o setor produtivo na sua modernização, necessária para o processo de globalização. Exclusivamente através do Subprograma TIB, o PADCT investiu mais de US\$ 60 milhões. Através dos demais Subprogramas ocorreram outros representativos investimentos, especialmente na capacitação laboratorial para a prática do TIB.

*b) Plano Nacional de Metrologia (PNM)*

O Conmetro, órgão deliberativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, vem induzindo a preparação de novos planos de desenvolvimento da metrologia, normalização, certificação e de outras temáticas estratégicas. Em 1998, o CBM – Comitê Brasileiro de Metrologia, em uma ação mobilizadora de todos os segmentos envolvidos, estabeleceu o Plano Nacional de Metrologia a ser desenvolvido no período de 1998 a 2002, sob coordenação executiva do Inmetro, visando à adequação e o fortalecimento do Sistema Metrológico Brasileiro para a obtenção do reconhecimento internacional e, assim, deixar de constituir-se em um dos pontos vulneráveis, especialmente considerando-se o comércio exterior. Sua implementação, no entanto, não evoluiu de forma consistente e objetiva, em razão da existência de discontinuidades administrativas e interesses diversos dos gestores.

*c) Programa TIB do Sebrae (Sebratib)*

O Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa, entendendo a importância da TIB para a sobrevivência/desenvolvimento dos MPes, formulou e vem implementando um programa nacional de orientação e fomento da aplicação da infra-estrutura de serviços TIB.

*d) Fundo Verde-Amarelo (FVA)*

O Ministério da Ciência e Tecnologia, em sua política de promoção do desenvolvimento tecnológico, formulou e instituiu o Fundo Verde Amarelo,

que vem sendo regulamentado para apoiar a ampliação da base de infraestrutura laboratorial de capacitação de recursos humanos, em duas vertentes essenciais à competitividade nacional, que são a TIB e o Processo de Inovação Tecnológica.

Pela sua importância estratégica para o sucesso do Programa Brasileiro de Exportação, isto é, para a competitividade nacional e também para a preservação dos interesses do cidadão, a TIB deve ser tema de pesquisa e desenvolvimento das UPs sempre que pertinente, através de ações como:

- cooperar com o Laboratório Nacional de Metrologia do Inmetro no desenvolvimento dos padrões de referência nacional;
- assumir, na forma de Laren – Laboratório Associado Detentor de Referência Metrológica Nacional, conforme preconizado no PNM, os serviços associados à manutenção e à disseminação de padrão metrológico;
- estruturar e prestar serviços de metrologia, ensaios e de certificação para o setor produtivo, na medida em que não esteja sendo supridos pela própria iniciativa privada e outras organizações metrológicas;
- contribuir, com suas competências, na formulação de normas e regulamentos técnicos demandados pela sociedade;
- estruturar suas bases de conhecimento e de informação de modo que possam ser disponibilizados para a sociedade;
- proteger sua propriedade intelectual, através de patentes no País e no exterior, quando pertinente, visando privilegiar a exploração do mesmo pelo sistema produtivo nacional com *royalties*/participações a serem reinvestidos no sistema nacional de ciência e tecnologia.

### **3.6 CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO MAR**

Dotado de mais de 7.400 km de costa, onde se concentram 70% da população e com uma zona marinha de utilização econômica exclusiva (ZEE) estendendo-se por cerca de 3,5 milhões de km<sup>2</sup>, o mar brasileiro, além de ter sua exploração como uma política estratégica, representa um gigantesco potencial para o desenvolvimento sócio-econômico do Brasil, o qual, no entanto, longe está de ser aproveitado em sua plenitude, em parte pela ausência de interesse da própria população brasileira, mas em grande parte por falta de meios flutuantes adequados e suficientes para a pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico sobre o mar.

Não é por outra razão que, apesar dos esforços da Petrobrás e os diversos Programas marítimos gerenciados pela Marinha brasileira, em associação ou não com algumas Universidades, o levantamento integrado mais

completo desse potencial ainda reside no Projeto Reconhecimento da Margem Continental Brasileira (Remac), realizado na década de 70 por um *pool* de instituições governamentais (Petrobras, DNPM, CPRM, o CNPq e a Marinha do Brasil, com apoio de entidades dos EUA, Inglaterra e França).

Esse assunto foi extensivamente abordado em documento elaborado em 1998 pela “Comissão Nacional Independente sobre os Oceanos”, integrada por alguns dos maiores conhecedores dos problemas marítimos do País, e que teceu várias considerações e recomendações sobre a questão, sob o ponto de vista jurídico e de segurança, dos interesses econômicos, e dos aspectos científicos e tecnológicos.

O Ministério da Ciência e Tecnologia, consciente da situação da pesquisa marítima e de sua importância estratégica para o País, está lançando, neste ano de 2001, o Documento Básico para Uma Política Nacional de Ciência e Tecnologia Marinha, visando reorganizar e expandir a participação do MCT na atuação governamental do setor, com vistas a “tornar o mar parte integrante da cultura e economias nacionais, capacitado a fornecer respostas adequadas às dúvidas da sociedade brasileira, em termos de educação e difusão científica e tecnológica, pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Nesse documento, são eleitas as seguintes áreas estratégicas de C&T marinhas para o Brasil: a) pesca, maricultura e biotecnologia; b) recursos minerais e energéticos; c) ambiente e clima; d) ecossistemas costeiros; e) poluição marinha; f) monitoramento oceânico; g) tecnologia marinha.

Para garantir a operacionalidade de atuação nessas áreas, são enfatizados: a necessidade de preparação de recursos humanos em vários níveis e especialidades, a questão da infra-estrutura física; os recursos financeiros para a pesquisa; a articulação interministerial; a divulgação adequada dos trabalhos e manutenção/ampliação/fortalecimento da participação brasileira em organismos internacionais.

### 3.7 CIÊNCIAS SOCIAIS

As ciências da sociedade, particularmente a sociologia, a antropologia e a ciência política, tiveram forte impulso no Brasil nas últimas décadas. A institucionalização e o desenvolvimento da pós-graduação, bem como o crescente apoio do CNPq às pesquisas e aos pesquisadores dessas disciplinas são, inegavelmente, os grandes responsáveis pelo incremento da quantidade e da qualidade da pesquisa nas ciências sociais. A ciência social sistemática, produtora de conhecimento objetivo sobre a sociedade, sem dúvida, é praticada no Brasil de forma competente nos dias atuais. Infelizmente, muito desse conhecimento não se tem convertido em proveito da sociedade.

O ritmo acelerado das mudanças sociais contemporâneas vem trazendo novos desafios para as ciências sociais, em termos da análise sistemática da dinâmica das instituições, grupos, categorias sociais e culturas em transformação e dos mecanismos de resistência à mudança. Esse quadro atual estimula o surgimento de novos temas e problemas, o refinamento conceitual e teórico e exige, também, a formulação de estratégias metodológicas cada vez mais precisas e capazes de revelar dados nos níveis micro e macro-sociais.

A pesquisa em ciências sociais, feita no Brasil caracteriza-se pela ênfase majoritária, quase que exclusiva, em estudos de caso. Sem menosprezar a importância desses estudos, é fundamental deles tirar o maior proveito possível por intermédio, por exemplo, do estabelecimento de redes (virtuais) temáticas, que congregassem as diversas pesquisas realizadas em distintas regiões do País. Por outro lado, estudos macro-sociais, quando raramente tentados, carecem de fundamentação empírica. Esses estudos, além de demandarem a liderança de pesquisadores experientes e equipes relativamente grandes, exigem também recursos financeiros mais vultosos do que aqueles necessários à média dos estudos de caso.

Em vista disso, a Comissão recomenda ao MCT:

- criar redes temáticas que congreguem pesquisadores em ciências sociais, de modo a tornar cada vez mais transparentes as especificidades da realidade sócio-político-cultural brasileira, reveladas em estudos de caso (violência, religião, desigualdade são apenas alguns temas sobre os quais tal iniciativa poderia ser empreendida com larga possibilidade de êxito);
- estimular em UPs existentes (ou a serem criadas) estudos macro-sociológicos, neles propiciando condições efetivas de recursos materiais e humanos para a realização de pesquisa analítica com grandes números (o INPA poderia abrigar o primeiro esforço desse tipo no estudo da diversidade sócio-cultural amazônica).

### **3.8 ENERGIAS ALTERNATIVAS**

No nível internacional, são os seguintes os tipos de energias alternativas geralmente considerados:

- a) energia eólica;
- b) fotovoltaica;
- c) solar térmica (para calor e eletricidade);
- d) pequenas centrais hidrelétricas (PCH);
- e) energia geotérmica (para calor e eletricidade);
- f) energia de origem oceânica;

- g) biomassa (para calor, eletricidade e combustíveis gasosos e líquidos);
- h) células a combustível.

A exploração da maioria das energias alternativas já atingiu o estágio comercial, e as áreas em que a Comissão considera importante atuação do MCT, quer em pesquisa e desenvolvimento local, quer na aceleração de sua introdução no mercado, são as seguintes:

- energia eólica, sobretudo na área de localização e integração de sistemas, uma vez que os equipamentos de geração já são comerciais;
- biomassa, sobretudo na área de gaseificação e subsequente geração de eletricidade ou uso de efluentes de aterros sanitários e tratamento de esgotos, usando as modernas microturbinas a gás que estão em desenvolvimento em outros países;
- produção de carburentes líquidos de madeira e resíduos vegetais, através de hidrólise enzimática que é também uma área ativa de pesquisa e desenvolvimento;
- energia solar, na produção de aquecedores e eletricidade.

O uso mais eficiente de energia pode ser considerado também uma “energia alternativa” e, apesar das técnicas em uso no mundo serem bem conhecidas, há oportunidades para desenvolver soluções locais e criativas.

Dentre os desafios estratégicos de Ciência e Tecnologia envolvendo especialmente a área energética, destaca-se a geração de tecnologia de Células a Combustível, cujo desenvolvimento em nível mundial encontra-se em franca expansão.

As principais características que diferenciam essa nova e promissora fonte energética são a sua eficiência, o seu baixo impacto ambiental e a possibilidade de utilização de combustíveis primários (renováveis ou não), como hidrogênio, gás natural, gasolina, álcoois etc.

A Comissão considera um importante desafio estratégico para o Brasil o estudo e o desenvolvimento de um sistema de energia solar e de materiais foto-voltaicos, bem como de células a combustível. Estas tecnologias adequam-se também à co-geração eletricidade/calor e à geração de energia elétrica para distribuição em regiões isoladas.

Deve-se lembrar, ainda, que o Brasil é detentor do programa mais bem sucedido de energia derivada da biomassa: o Proálcool, desenvolvido com tecnologia autóctone, tanto no que diz respeito à tecnologia de motores para automóveis, quando à relacionada à produção de álcool a partir da cana-de-açúcar. Hoje, o País produz álcool plenamente competitivo quando comparado ao petróleo. Assim, pesquisas na produção e uso do álcool para outras

finalidades devem merecer apoio continuado do governo, para a manutenção da liderança brasileira nesse setor.

Não se pode esquecer, também, que o Brasil possui significativas reservas de carvão mineral e turfa. O desenvolvimento de tecnologias ambientalmente sustentáveis, a exemplo da gaseificação e da combustão de elevado desempenho, poderá dar ao País significativas possibilidades energéticas, notadamente no que diz respeito a usinas termelétricas de pequeno e médio porte.

Além do Cetem, na área de carvão e turfa, o INT e o Ipen possuem experiência considerável em energias alternativas, competência que precisa ser aprofundada.

### **3.9 MATERIAIS AVANÇADOS**

Logo após a Segunda Grande Guerra, os países centrais passaram a priorizar em seus programas de pesquisa e desenvolvimento a área de materiais, estimulados pela descoberta dos plásticos, de novas ligas metálicas e novos materiais cerâmicos. Em virtude de suas propriedades peculiares, o surgimento desses materiais impulsionou o desenvolvimento de diversos segmentos industriais de transformação, como a petroquímica, a siderurgia e a metalurgia, que eram demandados pela indústria de produtos finais, como automobilística, aeronáutica, metal-mecânica e eletro-eletrônica.

Atualmente, a área de ciência e engenharia de materiais constitui-se num dos principais pilares de diversos segmentos industriais de alta rentabilidade nos países industrializados, o que a induziu a entrar numa fase de enormes desafios intelectuais e de produtividade sem precedentes, tornando-se mais complexa e interdisciplinar. Muitos centros e grupos de pesquisas incorporaram, além das áreas tradicionais, a biologia e a biotecnologia em suas atividades. Embora os metais continuem sendo importantes, a ênfase nos programas de engenharia de materiais mudou da metalurgia para cerâmicas, polímeros e outros materiais moleculares. Antigas classificações estão perdendo o sentido; por exemplo, os materiais moleculares que podem ser condutores, magnéticos ou fotônicos. A importância crescente da microeletrônica fez com que outra classe de materiais fosse incluída, a dos materiais de interesse para a eletrônica, semicondutores, materiais magnéticos, fotônicos, supercondutores, cristais líquidos e polímeros condutores. Mais recentemente os biomateriais passaram a fazer parte dos interesses de pesquisa e desenvolvimento na área.

Em relação ao tema Materiais Avançados, a Comissão considera importante diferenciá-lo em dois segmentos, ou seja:

a) Materiais de tecnologia madura ou tradicionais, de grande importância econômica para o Brasil, mas que ainda suscitam grandes possibilidades de inovação tecnológica de produto e/ou processo de fabricação. Nesta classe encontram-se: a) os materiais Cerâmicos (revestimentos cerâmicos, louça doméstica e sanitária, refratários, telhas, tijolos, cerâmica artística e técnica); b) os Vidros (especiais, planos, fibra ótica etc); c) os Metais (ferrosos, como os aços e ferros fundidos e os não ferrosos, como os metais e ligas especiais); e, d) os Polímeros (plásticos e borrachas). Esses materiais devem receber especial atenção do MCT para uma política de CT&I, pois:

- o Brasil detém imensas reservas naturais de matérias-primas;
- o parque industrial brasileiro é de grande porte, e na maior parte de capital nacional;
- o mercado é crescente, seja nacional ou internacionalmente considerado;
- inovações no setor (em equipamentos, matérias-primas, normatização, controle de qualidade, desenvolvimento de produtos, processos e *design*) podem elevar a competitividade brasileira e gerar benefícios econômicos e sociais;
- há um razoável contingente de pesquisadores nas instituições de pesquisa e ensino nacionais.

b) Materiais de alta tecnologia ou avançados, são aqueles de maior conteúdo tecnológico agregado, desenvolvidos e/ou em desenvolvimento em nível mundial, onde o avanço do conhecimento básico ainda pode dar contribuições. Destacamos os novos materiais magnéticos, nano-estruturados, opto-eletrônicos, condutores iônicos e eletrônicos, isolantes, matérias inteligentes, compósitos, entre outros, que com suporte de P&D no Brasil poderiam se desenvolver em alguns nichos, principalmente para pequenas empresas, pois já existem várias atuando nesse segmento.

Por razões de natureza competitiva econômica e opções estratégicas, o Brasil precisa investir em ambas as direções. Nesse sentido, a Comissão sugere um forte apoio para atividades de P&D voltadas para estas áreas.

### **3.10 RECURSOS HÍDRICOS**

Dentre os grandes desafios a serem enfrentados pela humanidade ainda neste século, a água será um dos maiores, senão o maior. Menos pela sua escassez e muito mais pela sua distribuição irregular na face da Terra e pelo uso inadequado que o homem tem dela feito, causando enormes danos aos mananciais naturais, à drenagem superficial e aos lençóis subterrâneos.

De fato, calcula-se que o globo terrestre possua um total de cerca de 1,46 bilhão de km<sup>3</sup> de água, mais de 97% dos quais nos oceanos e mares interiores, 2,2% nas geleiras e capas de gelo dos pólos terrestres, e apenas

0,6% constituem-se de recursos líquidos de água doce. Desses últimos, cerca de 98% são sub-superficiais. Nesse sentido, o Brasil é um País privilegiado, pois detém não só recursos superficiais como subterrâneos em grandes quantidades, ainda que com distribuição não uniforme. Em termos de humanidade, no entanto, calcula-se que hoje exista mais de 1 bilhão de pessoas sem suficiente disponibilidade de água para consumo doméstico, número esse que, em 2030, deverá elevar-se a cerca de 5,5 bilhões.

Todavia, os recursos hídricos não podem ser avaliados tão somente pela sua quantidade; a qualidade da água e o ciclo hidrológico têm igual importância na análise, e grande parte das reservas de água estão sendo destruídas pela poluição e exploração desenfreada, sobretudo nos grandes centros urbanos e nas áreas agrícolas.

Ainda que desde os anos sessenta, os países tenham começado a se preocupar seriamente com os recursos hídricos e a realizar estudos sobre a matéria, principalmente na Europa, foi tão somente a partir da “Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO Rio 92)” que se levantaram, a nível mundial, os principais problemas que atingem tais recursos, e se estabeleceram, de forma consensual, sete grandes áreas de programas a serem realizados para o setor de água doce, incluídos na denominada Agenda 21: a) desenvolvimento e manejo integrado dos recursos hídricos; b) avaliação dos recursos hídricos; c) proteção dos recursos hídricos, da qualidade da água e dos ecossistemas aquáticos; d) abastecimento de água potável e saneamento; e) água e desenvolvimento urbano sustentável; f) água para produção sustentável de alimentos e desenvolvimento rural sustentável; g) impactos da mudança do clima sobre os recursos hídricos.

Entre as nações em desenvolvimento, pode-se dizer que o Brasil está na liderança com relação às ações legais ligadas à água e seu uso. Assim é que a Lei Federal no. 9.433, de 08/01/97, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e regulamentando o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e vários Estados da Federação já aprovaram suas respectivas leis de organização administrativa para o setor. Mais recentemente, a criação da Agência Nacional de Águas (ANA), somando-se à Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), veio fortalecer o setor.

Todavia, o avanço conseguido em tão pouco tempo, com a aprovação dos instrumentos legais sobre o assunto, não foi ainda acompanhado do conhecimento científico e tecnológico que o Brasil necessita desenvolver, urgentemente, sobre os seus recursos hídricos, em especial nas áreas de sustentabilidade hídrica do semi-árido, de gerenciamento urbano integrado

de águas, de gerenciamento de impactos de variabilidade climática sobre os sistemas hídricos, de gerenciamento das bacias hidrográficas, de desenvolvimento de equipamentos, de capacitação de recursos humanos, e do desenvolvimento da própria infra-estrutura de apoio à P&D, entre outras.

Nesse sentido, o MCT, além de participar do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, junto com outros ministérios e diversos órgãos estaduais e representativos da sociedade, e de estar presente em suas Câmaras Técnicas de Águas Subterrâneas e de Ciência e Tecnologia para Recursos Hídricos, fez abranger tais recursos em dois Programas Nacionais Prioritários: o Fundo Setorial de Recursos Hídricos, que pretende, através de editais, financiar projetos prioritários no setor, e o Programa Prospectar, cujo objetivo é promover estudos de prospectividade em C&T para águas, em um horizonte de dez anos. Dentro dessa linha de preocupação e ações as UPs do Ministério devem estar envolvidas na questão, em particular aquelas da Região Amazônica (Inpa, MPEG e IDSM) e o ainda denominado Programa Xingó, para as quais a Comissão de Avaliação faz recomendações mais específicas neste documento.

### **3.11 NANOTECNOLOGIA**

O estudo da Ciência e Tecnologia em escala nanométrica compõe atualmente um campo de fronteira transdisciplinar, com fortes características multi e interdisciplinares, conhecido como nanociência e nanotecnologia. Neste campo emergente, a habilidade de trabalhar ao nível molecular, átomo por átomo, para criar grandes estruturas com organização fundamentalmente molecular está levando ao entendimento e controle sem precedentes de propriedades fundamentais da matéria. Fenômenos em nanoescala não são novos. Por exemplo, catalisadores, na sua maioria, são partículas nanométricas e se a catálise é um fenômeno em nanoescala, a biologia molecular também é em nanoescala. O que é novo é o controle e o grau de precisão com que as técnicas são usadas em análises teóricas, e a preparação e caracterização de materiais em nanoescala que são atualmente realizados. Como consequência, a nanociência e a nanotecnologia formam um campo de grandes desafios científicos e inúmeras aplicações tecnológicas.

De acordo com estudos recentes, realizados principalmente nos Estados Unidos, fica bastante claro o impacto da nanociência e nanotecnologia, através dos benefícios potenciais que são bastante penetrantes em diversas áreas, como:

- materiais e fabricação;
- transporte;

- nanoeletrônica e tecnologia de computadores;
- medicina e saúde;
- aeronáutica e exploração espacial;
- energia e meio ambiente;
- biotecnologia e agricultura;
- segurança nacional;
- educação;
- competitividade nacional.

A Comissão considera ser de importância estratégica que o Brasil estabeleça um programa coordenado de investimento para apoiar uma iniciativa de longo prazo em nanociência e nanotecnologia, permitindo as condições necessárias para uma competição em igual nível com países de todo o mundo. Assim, a Comissão sugere ao MCT a elaboração de um estudo que considere a possibilidade de criação de Centros de Competência em Nanociências e Nanotecnologias ou Redes de Pesquisa específicas, para consolidação no País da competência científica e tecnológica nessas áreas.

### **3.12 TECNOLOGIA AEROESPACIAL**

Dadas as dimensões e as características geográficas do Brasil, o desenvolvimento e a utilização de tecnologias aeroespaciais oferecem oportunidades ímpares, tanto para o desenvolvimento de projetos mobilizadores e de alto conteúdo tecnológico, quanto para a solução de problemas econômicos e sociais brasileiros.

O Brasil possui um parque aeroespacial razoavelmente desenvolvido, centrado em São José dos Campos, SP. Esse parque se iniciou com a criação do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), em 1950, que, desde então, tem formado profissionais de reconhecido valor e impacto em todos os segmentos da sociedade.

Hoje, o Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA) conta com cinco institutos, e é vinculado ao Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento do Comando da Aeronáutica (DEPED), do Ministério da Defesa, responsável, também, pela supervisão da Base de Lançamento de Alcântara. Ao MCT vincula-se o Inpe, que conduz atividades em Ciências, Aplicações e Tecnologias Espaciais, além de manter laboratórios de tecnologia industrial básica e de apoio.

A Agência Espacial Brasileira, criada em 1994, é o órgão responsável pela formulação e supervisão do Plano Nacional de Atividades Espaciais (PNAE).

O setor aeroespacial gerou, no ano de 2000, US\$ 3,2 bilhões, sendo que 74% desse total foram gerados no mercado externo. É responsável por 20 mil empregos, dos quais 14 mil empregos diretos. A Embraer, maior representante industrial do setor é, hoje, a quarta maior empresa do mundo no setor aeronáutico e o maior exportador individual do País.

O MCT, através do Inpe, tem um papel importante a exercer na tecnologia aeroespacial com as seguintes ações:

- condução de projetos mobilizadores de satélites que tenham como consequência o desenvolvimento e a fixação de tecnologias estratégicas;
- o Laboratório de Integração e Testes (LIT), que é uma infra-estrutura de tecnologia industrial básica única no Hemisfério Sul, deve ser ampliado e gerenciado de forma a dar apoio estratégico ao setor aeroespacial;
- a expansão e a consolidação do setor aeroespacial exige uma política articulada de ampliação na capacidade de formação de recursos altamente qualificados.

#### **4. DOS ELEMENTOS DE UMA POLÍTICA DE LONGO PRAZO PARA AS UPs DO MCT**

Neste capítulo são delineadas as diretrizes para cada um dos importantes segmentos que compõem uma política de execução e desenvolvimento da CT&I por parte do próprio MCT. A apresentação de cada segmento ocorre focando três vertentes:

- aspectos da prática corrente nas UPs;
- modelos de melhoria/solução;
- diretrizes gerais para as UPs do MCT.

Inicialmente, são estabelecidas propostas gerais ao MCT, como executor de CT&I, e às suas Unidades de Pesquisa.

##### **4.1 POLÍTICA DO MCT COMO EXECUTOR DE CT&I**

Em paralelo ao fomento do desenvolvimento da ciência e tecnologia nacional, especialmente através de suas agências CNPq e Finep, o governo federal, o que já vinha ocorrendo muito antes de ser criado o próprio MCT, tem assumido o papel de executor da pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico, através da criação e manutenção de Unidades de Pesquisa (UPs), com missões estratégicas para o atendimento de demandas nacionais. Aliás, todos os países, de forma intensa ou não, mantêm um conjunto de

Unidades de Pesquisa, com tarefas de Estado de cunho estratégico, de segurança e mesmo de caráter econômico.

Com a recente transferência das Unidades de Pesquisa do CNPq para o MCT, e a agregação da CNEN e seus Institutos de Pesquisa a esse Ministério, o MCT passou a contar com 22 UPs, com formatos institucionais, missões e vocações extremamente diferenciados, havendo, pois, a necessidade de se promover uma reorganização daquelas Unidades, quer sob o ponto de vista técnico-científico, quer sob o ponto de vista administrativo, o que motivou o Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia a constituir a presente Comissão de Avaliação.

#### **4.1.1 O MCT como executor da política de CT&I**

A Comissão entende que o MCT deve dar continuidade ao seu papel de executor de políticas de CT&I; no entanto, atendendo às seguintes políticas e diretrizes:

- cabe ao MCT estabelecer e adequar no tempo, a missão das UPs (novas e existentes), lançando desafios, atribuindo-lhes tarefas de Estado, com a exigência de atingirem o nível de referência nacional;
- o MCT deve ter nas suas UPs o suporte para o desenvolvimento de suas políticas e planos de desenvolvimento;
- o MCT deve continuar assegurando os recursos financeiros de investimento e manutenção às suas UPs, em uma proporção coerente com as necessárias habilidades de captação de recursos financeiros complementares pelas UPs, na forma de projetos patrocinados e de projetos/serviços para clientes;
- a coordenação das atividades de CT&I deve ser exercida pela Secretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa (Secup), de forma harmônica e integrada, seguindo as diretrizes gerais e específicas, definitivamente estabelecidas, considerando as sugestões desta Comissão;
- a avaliação global de desempenho de todo o Sistema de CT&I, e das UPs em particular, deve ser atribuída ao Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, a ser criado no âmbito do MCT, com base nas tendências internacionais e nas demandas da sociedade brasileira, adquirindo o CGEE, por sua vez, uma visão estratégica do processo de produção e aplicação do conhecimento.

#### **4.1.2 Formato institucional das UPs**

Em um mundo em rápida mudança, tem sido uma constante, nos países desenvolvidos, a procura de novas filosofias, novas maneiras de agir e novos formatos institucionais para as Unidades de Pesquisa de C&T, de sorte a dar-lhes maior flexibilidade e eficiência para atenderem às necessidades da socie.

dade como um todo, e da comunidade técnica e científica em particular. Exemplos interessantes dessas iniciativas podem ser encontrados junto à *National Science Foundation* americana, que criou o Programa de Centros de Engenharia e Ciências, pelo qual são eleitos Laboratórios ou Centros de Competência no País, aos quais é dada uma missão especial para executar, com tempo determinado. Igualmente interessantes são os modelos de acordos de cooperação em pesquisa e desenvolvimento (*Collaborative Research and Development Agreement – Crada*), praticados também nos EUA, e os centros de pesquisa cooperativa (CRCs), australianos, em que Institutos de Pesquisa Federais e empresas privadas se unem para a solução de problemas específicos de natureza econômica. Nos Crada, todas as questões relacionadas com a transferência de tecnologia, compartilhamento de instalações e recursos, além de propriedade intelectual, são equacionados de maneira geral, havendo um grande estímulo à participação da iniciativa privada nos resultados obtidos.

É patente, também, o esgotamento dos formatos institucionais da maioria das Unidades de Pesquisa brasileiras. A rigidez desses formatos traz, como consequência, dificuldades ao apoio à manutenção da infra-estrutura, ao fomento às atividades de pesquisa e à própria política funcional específica para cada UP, prejudicando fortemente a sua eficiência.

Por outro lado, a inexistência de variedades de apoio às competências existentes em diferentes regiões do País limita a discussão da descentralização da atividade de pesquisa nas UPs, através da criação de eventuais novas Unidades.

Dessa forma, examinadas as experiências internacionais, e com o propósito de poder configurar as Unidades de Pesquisa de modo a responderem, com eficiência e flexibilidade estratégica, aos desafios nacionais, a Comissão sugere a adoção de cinco arquétipos (figura 1), sem que isso esgote, no futuro, a adoção de outros modelos institucionais que mais possam condizer com as atuais UPs ou com aquelas que vierem a ser criadas:

- **Institutos Nacionais:** são organizações verticalizadas, executoras de políticas específicas de interesse nacional.

- **Laboratórios Nacionais:** são organizações, prioritariamente, provedoras de infra-estrutura laboratorial sofisticada para a comunidade científica e/ou tecnológica desenvolver suas atividades de pesquisa. A equipe de pesquisadores do Laboratório concentra-se no aperfeiçoamento da infra-estrutura e das metodologias/ferramentas de uso das mesmas.

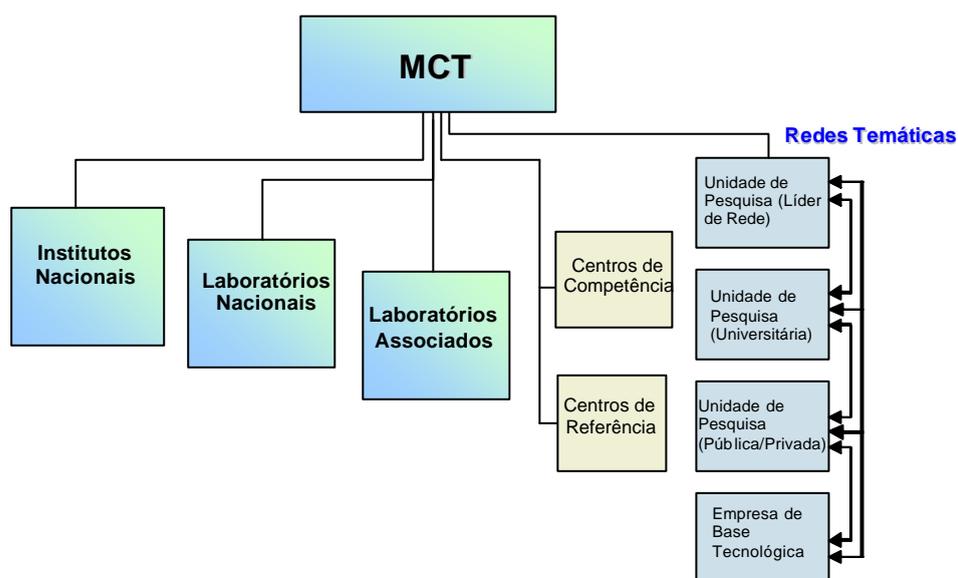
- **Laboratórios Associados:** são unidades funcionais de instituições públicas ou privadas, convidadas a se associarem ao sistema de UPs do MCT, para disponibilizar sua sofisticada infra-estrutura laboratorial e funcional à comunidade científica e tecnológica, para permitir a realização de suas ati-

vidades de pesquisa e desenvolvimento. A cooperação envolve um suporte financeiro de parte do MCT, vinculado à existência de uma demanda e à qualidade do suporte oferecido.

• **Centros de Competência e Referência:** são organizações instituídas pelo MCT ou instituições públicas/privadas associadas ao sistema de UPs para cumprirem uma missão específica de caráter estratégico e temporário. Na qualidade de Centro de Competência a organização assume uma missão científica/tecnológica pioneira ou de papel de Estado. Na qualidade de Centro de Referência a organização assume uma atividade de cunho estratégico, cujo modelo/conhecimento deseja-se replicar, eficientemente, em outras instituições e/ou empresas.

• **Redes Temáticas de Pesquisa:** são organizações virtuais, formadas pela cooperação de três ou mais Unidades de Pesquisa de Universidades e de Centros de Pesquisa públicos/privados, bem como, eventualmente, Empresas de Base Tecnológica, visando, em determinado período, à realização integrada de um programa de desenvolvimento científico/tecnológico de impacto.

É preciso aqui frisar que os Centros de Referência e de Competência e os Laboratórios Associados, principalmente, mas também as Redes Temáticas, para se qualificarem como tal, deverão ter mandatos claros, ou seja, deverão estar comprometidos com um determinado programa, projeto, tarefa ou ação, de interesse do MCT, e com vigência muito bem definida, em média não mais do que cinco anos. Findo esse período, três situações poderão vir a acontecer: a) o Centro, Rede ou o LA não cumpriu seu mandato de maneira satisfatória, e deve ser, então, desativado; b) o problema foi resolvido e,



**Figura 1.** Formatos Institucionais para Unidades de Pesquisa

portanto, a Rede, o Centro ou o LA pode ser desativado ou reorientado para uma nova missão; c) apesar do bom desempenho, o Centro, Rede ou LA ainda tem uma missão a cumprir para o atendimento integral de seus propósitos, caso em que seu mandato pode ser renovado por um novo período.

#### **4.1.3 Promoção da sinergia e cooperação interinstitucional**

As soluções de problemas, especialmente os de maior porte, envolvem essencialmente, conhecimentos multidisciplinares. As Unidades de Pesquisa do MCT já constituem e terão ampliados seus espectros de competências, devendo, ainda, ser engajadas, mais intensivamente, em trabalhos cooperativos na:

- formulação de políticas, estratégias e ações para resolver questões de importância nacional;
- formação de competência técnico-científica em áreas estratégicas ao desenvolvimento nacional;
- contribuição a projetos mobilizadores/estratégicos nacionais;
- suporte a projetos prioritários de UPs, garantindo maior eficiência e eficácia do sistema.

A Comissão sugere, como políticas e diretrizes de promoção da sinergia e cooperação interinstitucional, que:

- a Secup tenha, entre suas atribuições, coordenar a identificação dos projetos cooperativos, estimular a participação das UPs na sua execução, e coordenar o processo de operacionalização dos mesmos;
- o MCT/Secup dê provimento, quando pertinente, aos recursos orçamentários complementares às UPs partícipes;
- a Secup promova anualmente uma reunião de todas as UPs, onde estas apresentem seus projetos estratégicos, destacando os gargalos de desenvolvimento dos mesmos, visando promover o conhecimento mútuo e identificar possibilidades de apoio interinstitucional, ao lado do estímulo a uma saudável competição de realizações;
- a Secup deve ficar atenta no sentido de manter a duplicidade de infraestrutura/competências restrita ao essencial, estimulando a cooperação interinstitucional.

#### **4.1.4 Promoção da capacitação de gestão das UPs**

Por serem instituições de múltiplas atividades, não rotineiras, e envolvendo recursos humanos de amplo espectro comportamental, a gestão das UPs constitui-se em um grande desafio aos seus dirigentes, que, em geral,

não tem preparo e significativo interesse na atividade meio. Com o intuito de apoiar os dirigentes, de superar barreiras operacionais, de racionalizar ao máximo essa atividade meio e de promover o desenvolvimento das UPs, a Comissão recomenda:

- a realização de encontros periódicos de categorias de dirigentes, com vistas à orientação e capacitação em processos de gestão, liderados por especialistas de efetiva competência e experiência na área administrativa;
- o suporte ao desenvolvimento e implementação de ferramentas de gestão e sua disseminação nas instituições, visando à eficiência administrativa e relativa padronização;
- incentivo a participação em programas de competição de resultados, no contexto da moderna prática de gestão.

#### **4.2 DIRETRIZES DE ATUAÇÃO PARA AS UPs DO MCT**

Em função do histórico da evolução das UPs, observa-se atualmente uma ampla autonomia na definição dos seus projetos técnico-científicos e uma imobilizadora amarração burocrática. A falta de recursos financeiros e de diretrizes institucionais, muitas vezes, induziu o pesquisador a tomar a iniciativa de sair à busca de recursos para seus projetos de interesse individual. Em outros casos, a instituição, no intuito de valorizar-se, identificou nichos de ação recaindo em programas de formação de recursos humanos ou mesmo em prestação de serviços rotineiros.

*Com o intuito de alterar substancialmente este quadro, a Comissão propõe:*

##### **4.2.1 Diretrizes gerais para as UPs**

A Comissão propõe um conjunto de diretrizes gerais para serem consideradas na definição da missão e das estratégias de atuação de cada UP, a saber:

- primar pela excelência na pesquisa científica, pela objetividade e eficácia no desenvolvimento tecnológico e pela eficiência na prestação de serviços especializados;
- buscar atuação de abrangência/impacto nacional;
- ter singularidade na missão e ater-se à mesma;
- ser articuladora de competências na relação governo/sociedade;
- adotar, em particular, as diretrizes detalhadas nos itens seguintes deste capítulo, quanto à:
  - forma de captação de recursos de investimento e custeio;
  - modo de gestão institucional;

- gerenciamento do capital intelectual;
- desenvolvimento de soluções da componente social;
- cooperação com universidades e a condução de programas de pós-graduação;
- tratamento da propriedade intelectual;
- cooperação internacional.

#### **4.2.2 Diretrizes concementes às atividades**

As UPs desenvolverão atividades, cuja prática deve seguir diretrizes como as expressas na seqüência:

- *Pesquisa básica*

Deve situar-se na fronteira do conhecimento, no contexto de programas institucionais de impacto e preconizar a cooperação com pares da comunidade nacional e internacional.

- *Pesquisa aplicada*

Deve ser de nível avançado, vislumbrando oportunidades de possível aproveitamento pela sociedade brasileira. São elementos importantes a velocidade de geração de conhecimentos, a segurança da propriedade intelectual e a perspectiva de transferência para o mercado. Quando em nível tecnológico trata-se de uma ação tipicamente pré-competitiva sendo seu financiamento, usualmente, estatal ou de consórcio de empresas.

- *Desenvolvimento de sistemas*

O projeto e construção de sistemas complexos (instrumentos, bancadas de ensaio, plantas piloto, protótipos experimentais, etc.) são necessários para o desenvolvimento da própria pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico, o que representa uma atividade multidisciplinar, que preconiza a cooperação interinstitucional e inclusive a terceirização para empresas especializadas.

- *Pesquisa tecnológica*

Aqui entendida como geradora e provedora de consolidação de solução inovadora de processo ou produto, tem um valor estratégico/econômico relevante, para uma instituição, empresa e/ou setor empresarial, cabendo seu desenvolvimento e uso ser feito e financiado, em cooperação com os usuários.

- *Desenvolvimento de produtos*

Esta atividade que se utiliza de amplo espectro de áreas de conhecimento

deve ser desenvolvida objetiva e dinamicamente, constituindo o processo de inovação tecnológica. Ela tem um caráter econômico competitivo, exige medidas de sigilo e é feita em cooperação técnico-financeira com a empresa interessada.

• *Formação pós-graduada*

Esta atividade, de caráter acadêmico, tem suas diretrizes estabelecidas em item específico, neste capítulo.

• *Treinamento/especialização*

O oferecimento de cursos, estágios de capacitação em técnicas/ conhecimentos avançados deve ser planejado em resposta a demandas críticas do País, principalmente quando não supridas por outras organizações.

• *Disseminações/publicações*

A disseminação do conhecimento gerado e captado pelas UPs deve ser, intensivamente disseminado, tendo como diretrizes:

- conhecimentos de fronteira gerados devem ser publicados em periódicos/eventos conceituados, assegurando renome às instituições e seus autores e atraindo parcerias, somente após devidamente assegurada a titularidade da propriedade intelectual;
- conhecimentos avançados e sistematizados devem igualmente fluir para o setor acadêmico e empresarial brasileiro, através de meios eficientes;
- conhecimentos científicos e tecnológicos gerados e avanços institucionais devem ser levados, em linguagem adequada, à sociedade em geral, como forma de educação, informação e valorização da competência nacional;
- todas as formas de publicação de conhecimentos e resultados devem ser devidamente valorizados como produção pela instituição e pelos processos de avaliação institucional.

• *Consultoria/assessoria*

À medida em que o setor empresarial e, em particular, outras UPs, demandarem suporte técnico-científico, altamente especializado, para seus projetos prioritários, cabe a atuação objetiva do pesquisador, na qualidade de consultor/assessor, com a devida remuneração institucional.

• *Serviços tecnológicos/científicos*

O uso da sofisticada infra-estrutura laboratorial, para a realização de serviços não disponíveis no mercado, deve ser preconizada e realizada com eficiência.

Nesse particular, as UPs podem também suprir padrões de referência nacional, quando não disponíveis no LNM/Inmetro e requisitados pelo Sistema Brasileiro de Referências Metroológicas. A realização de tarefas de ensaios, certificação, fiscalização, emissão de laudos, também cabe realizar, com eficiência, quando não suprida pela iniciativa privada e/ou outras instituições.

• *Incubação de Empreendimentos de Base Tecnológica*

Este processo constitui-se como um dos melhores meios de transferência de conhecimentos/tecnologias para o setor produtivo, especialmente pelo seu efeito multiplicador e pela geração de emprego e renda. As UPs devem preconizar e facilitar a transferência de pacotes de conhecimento, que podem nuclear empreendimentos de sucesso no mercado, assegurando adequadamente seus direitos de propriedade intelectual e/ou participação no negócio. As UPs, enquanto organizações de direito público, não devem ser gestoras de incubadoras, mas sim manter estreita cooperação com incubadoras que possam agregar os empreendimentos incentivados.

#### **4.2.3 Foco da atividade institucional**

A intensidade da prática das atividades, descritas no item anterior, caracterizam as UPs como sendo de natureza:

- **Científica:** quando as atividades são preponderantemente de pesquisa básica, aplicada e desenvolvimento de sistemas. Com intuito de agregar mão-de-obra qualificada, pratica-se, associada aos projetos, a formação pós-graduada, gerando novos talentos/pesquisadores;
- **Tecnológica:** quando as atividades preponderantemente estão centradas, na pesquisa tecnológica, desenvolvimento de sistemas, havendo parcial envolvimento com pesquisa aplicada e desenvolvimento de produtos. Organizações de pesquisas tecnológicas são dotadas de infra-estrutura sofisticada e de estratégica base de informação, de modo que as demais atividades de transferência de conhecimento, prestação de serviços e de capacitação de recursos humanos tenha presença relevante;
- **De inovação:** quando a atividade central é a prática do processo de inovação tecnológica no desenvolvimento de produtos, isto em estreita cooperação com a empresa cliente. A pesquisa tecnológica e o desenvolvimento de sistemas, especialmente os destinados às empresas inovadoras, podem ser supridos por organizações desta natureza. A prestação de serviços técnico-científicos de suporte, a consultoria, assessoria, são igualmente importantes atividades. Centros de Referência em Inovação Tecnológica, são ambientes de geração de empreendedores e de oportunidades, bem como, tem o conhecimento para uma eficaz orientação de processos de incubação de empresas.

#### **4.2.4 UPs e desenvolvimento sócio-político e econômico do país**

O desenvolvimento harmônico e auto-sustentado, preservando a rica diversidade sócio-cultural brasileira, constitui meta desafiadora de competências múltiplas de atores individuais e institucionais da sociedade civil e do governo. As ciências sociais são capazes de fornecer muitas dessas competências para atores estratégicos, desde que devidamente ativadas. As duas principais funções que as ciências sociais desempenham, alternada ou simultaneamente, quando exercidas com êxito, são as de “crítica” e de “construção” da sociedade.

A ciência social crítica vem sendo praticada espontaneamente e com significativo apoio das bolsas de pesquisa distribuídas por diferentes instâncias governamentais, notadamente o CNPq. O vazio existente quanto à ciência social para a construção da sociedade poderia ser preenchido pelas UPs do MCT.

As UPs deveriam exercer papel crucial na ativação das ciências sociais, visando à construção da sociedade e desenvolvendo, em seu interior, grupos e setores de pesquisa, dedicados à identificação qualitativa e quantitativa de características e de problemas nacionais, regionais ou locais – segundo suas especificidades institucionais – buscando estratégias viáveis e adequadas de desenvolvimento.

#### **4.3 TENDÊNCIAS E OPORTUNIDADES NO FINANCIAMENTO DE P&D**

As UPs do MCT, como estratégia de investimento, devem ter uma política de financiamento definida para as suas atividades, com base em quatro fontes ou vertentes principais:

- recursos do Tesouro Nacional (orçamentários);
- recursos de fomento (conquistados de agências/editais);
- recursos de clientes externos (projetos/serviços remunerados);
- outros recursos (execução de projetos especialmente encomendados pelo governo).

É conveniente destacar que a Comissão recomenda firmemente “que as UPs que executam papéis típicos de Estado devem ter garantidos os orçamentos (custeio, capital etc) e a liberação dos respectivos recursos financeiros necessários para realização de suas missões”.

Entre os denominados Recursos de Fomento, os provenientes dos Fundos Setoriais são fundamentais para as UPs, como mecanismo da política de C&T, para apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico do País. Com

exceção do Fundo Setorial para a Telefonia (Funtel), os recursos captados são todos alocados, em Categoria de Programação Específica, no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), o qual, recentemente, passou a operar com mecanismos adequados a cumprir essa finalidade. As receitas que alimentam os fundos têm diversas origens, e quanto à gestão dos fundos, vale como regra geral que os recursos serão administrados de forma compartilhada entre o MCT, outros Ministérios relacionados à atividade, agências reguladoras setoriais, iniciativa privada e academia, por intermédio de um Comitê Gestor.

Em 2000, o MCT negociou e obteve o apoio do governo e do Congresso Nacional para a aprovação dos seguintes Fundos que o Ministério passará a gerir em 2001: Energia Elétrica, Recursos Hídricos, Transportes Terrestres e Hidroviários, Mineral, Espacial, Interação Universidade/ Empresa, e Infra-estrutura. O Congresso Nacional está examinando propostas para criação de novos fundos para as áreas de: Agronegócio, Informática, Aeronáutico, Biotecnologia e Saúde. Vários desses Fundos já estão sendo implementados. A Comissão recomenda “que as UPs, dentro de suas missões e atividades, disputem os Editais e os recursos dos Fundos Setoriais”.

#### **4.4 A FORMA JURÍDICA DAS UPs E ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODELOS EXISTENTES NO BRASIL**

As inovações organizacionais e a gestão estratégica emergem como parte essencial para a geração e o uso do conhecimento científico e tecnológico. Há uma necessidade urgente de se procurar uma mudança organizacional e de reforma do Estado, na área de ciência e tecnologia, para as instituições federais de C&T, no geral, e para as UPs do MCT, em particular. Há que se vencer o modelo arcaico burocrático ainda vigente, que leva à perda dos muitos graus de liberdade para a gestão dos meios essenciais ao cumprimento da missão institucional, onde a administração indireta assume as terríveis características burocráticas da administração direta. Entre os principais pontos a serem avaliados podem ser citados:

- o modelo organizacional matricial;
- as estruturas flexíveis e temporárias;
- a organização de redes ou grupos de pesquisa multidisciplinares em busca da solução de problemas;
- a introdução sistemática de formas de pensar o futuro e de definição de focos e de estratégias;
- a superação da rigidez dos sistemas tradicionais de planejamento. Isto leva a uma proposta que, na realidade, inverte o modelo atual de gestão: autonomia e flexibilidade para gerir os meios e maior compromisso com os resultados.

Para isto serão necessárias várias transformações gerenciais como a qualificação da UPs para assumirem a condição de Organizações Sociais (OS) ou Agências Executivas (AE), ou um novo sistema de gestão, e a implantação de um modelo de administração gerencial, baseado em contrato de gestão e resultados firmado entre a UP e o MCT. As mais importantes flexibilizações residem na estrutura organizacional; gestão orçamentária; valorização da carreira de C&T; busca de incentivos à produtividade; premiação de acordo com os resultados alcançados; reposição automática das vagas de pessoal; e flexibilização na política de compras, entre outras.

Um dos modelos mais interessantes de gestão que responde a quase todos os problemas de flexibilidade gerencial das UPs é o das Organizações Sociais - OS. Este é um modelo de instituição pública não - estatal destinada a absorver atividades não - exclusivas de Estado, mediante qualificação específica. A OS é um modelo de parceria entre o Estado e a sociedade. O Estado continuará a fomentar as atividades publicitadas e exercerá sobre elas um controle estratégico: demandará resultados necessários para atingir os objetivos das políticas públicas. O contrato de gestão assinado entre a instituição e o Estado (em geral representado por um Ministério) é o instrumento que regulará as ações das OS.

Qualificada como OS, a entidade estará habilitada a receber recursos financeiros e a administrar bens e equipamentos do Estado. Em contrapartida, ela se obrigará a celebrar um Contrato de Gestão, por meio do qual serão acordadas metas de desempenho, que assegurem a qualidade e a efetividade dos serviços prestados ao público.

Por outro lado, a desvinculação administrativa em relação ao Estado não deve ser confundida com uma privatização de entidades da administração pública. As OS não são negócio privado, mas instituições públicas que atuam fora da Administração Pública para melhor se aproximarem das suas clientelas, aprimorando seus serviços e utilizando com mais responsabilidade e economicidade os recursos públicos.

Eis algumas vantagens: a) as OS não estão sujeitas às normas que regulam a gestão de recursos humanos, orçamento e finanças, compras e contratos na Administração Pública; b) há um ganho de agilidade e qualidade na seleção, contratação, manutenção e desligamento de funcionários, que, sob o regime celetista, estarão sujeitos a plano de cargos e salários e regulamento próprio de cada OS, ao passo que as organizações estatais estão sujeitas às normas do Regime Jurídico Único dos Servidores Públicos, a concurso público, ao Siape e à tabela salarial do setor público; c) nas OS há um expressivo ganho de agilidade e qualidade nas aquisições de bens e serviços, pois seu regulamento de compras e contratos não se sujeita a Lei nº 8.666 e ao

Siasg. Esse ganho de agilidade reflete-se, sobretudo, na conservação do patrimônio público cedido à Organização Social ou patrimônio porventura adquirido com recursos próprios; d) as vantagens da gestão orçamentária e financeira nas OS são significativas: os recursos consignados no Orçamento Geral da União para execução do contrato de gestão constituem receita própria da OS, cuja alocação e execução não se sujeitam aos ditames da execução orçamentária, financeira e contábil governamentais operados no âmbito do Sidor, Siafi e sua legislação pertinente; sujeitam-se a regulamento e processos próprios; e) a vantagem evidente na gestão organizacional, em geral, é o estabelecimento de mecanismos de controle finalísticos, ao invés de meramente processualísticos, como no caso da Administração Pública; e f) a avaliação da gestão de uma OS dar-se-á mediante a avaliação do cumprimento das metas estabelecidas no Contrato de Gestão, ao passo que nas entidades estatais o que predomina é o controle dos meios, sujeitos a auditorias e inspeções dos órgãos de controle e fiscalização.

A *tabela 9* demonstra os vários modelos de autonomia gerencial possíveis para instituições públicas federais ou instituições que recebem recursos do Tesouro Nacional.

- 1- Padrão da Administração Pública
- 2- Organização Militar Prestadora de Serviços (OMPS)
- 3- Agência Executiva
- 4- Agência Reguladora
- 5- Organização Social
- 6- Serviço Social Autônomo
- 7- Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (Oscip)

A Comissão entende que o modelo de Organização Social está sendo gradativamente implementado nas UPs do MCT. A experiência tem sido positiva e se recomenda que ela seja ampliada, com a transformação de mais unidades para esse modelo. Entretanto, deve-se ter cautela, pois trata-se de um modelo excepcional para instituições excepcionais. A flexibilidade e autonomia administrativa para instituições com missões e atividades complexas, poderá redundar em problemas ainda maiores. Nesse sentido, a Comissão recomenda “que os dois laboratórios nacionais LNA e LNCC também sejam transformados em OS a curto prazo e que as UPs que possuem o modelo de gestão clássica do Padrão da Administração Pública tenham Termos de Compromisso de Gestão, onde os resultados sejam pactuados anualmente entre a Secup e a diretoria da instituição”.

**Tabela 9.** Grau de Autonomia Gerencial em Modelos Institucionais Seleccionados, no Brasil

AUTONOMIA GERENCIAL	MODELOS						
(S= sim N= não R= com restrições)	1	2	3	4	5	6	7
<b>RECURSOS HUMANOS</b>							
Regime celetista	S	S	S	S	S	S	S
Definição de quadro de pessoal (quantitativo e cargos)	N	S	N	S	S	S	S
Definição de critérios, regras e processos de admissão e demissão de pessoal	N	S	R	S	S	S	S
Definição de níveis de remuneração, benefícios e vantagens	N	S	N	S	S	S	S
Definição de critérios para progressão e capacitação	N	S	N	S	S	S	S
Sistema informatizado próprio de gestão de RH (inclusive folha de pagamento)	N	S	N	S	S	S	S
<b>LICITAÇÕES E CONTRATOS</b>							
Definição de procedimentos, limites, modalidades e prazos de aquisição	N	N	R	R	S	S	S
Definição de critérios próprios de apresentação e julgamento de propostas	N	N	N	R	S	S	S
Definição de regras de gestão e negociação de contratos	N	N	N	N	S	S	S
Sistema informatizado próprio de gestão de compras, materiais e contratos	N	S	N	R	S	S	S
<b>ORÇAMENTO &amp; FINANÇAS</b>							
Orçamento global, sem restrição de programas, grupos e elementos de desp.	N	N	N	N	S	R	S
Disponibilização de recursos repassados segundo cronograma pré-definido	N	S	N	N	N	N	N
Plano de contas próprio	N	S	N	N	S	S	S
Contabilidade gerencial baseada em controle de custos	N	S	N	N	S	S	S
Privilégios tributários (condição de entidade filantrópica e de utilidade pública)	N	N	N	N	S	S	S
Sistema informatizado próprio de execução financeira e contábil	N	N	N	N	S	S	S
<b>PATRIMÔNIO</b>							

#### 4.5 GESTÃO DAS UPs

Paralelamente à definição e foco na missão, o estabelecimento das lideranças institucionais deve constituir-se em preocupação fundamental para a alta administração do MCT. Com lideranças estabelecidas e missão definida, uma instituição estará preparada para enfrentar os demais desafios.

O MCT implantou, no início de 2000, a sistemática de Comitê de Busca para assessorar o Ministro da Ciência e Tecnologia na escolha dos dirigentes das suas Unidades de Pesquisa.

Trata-se de uma sistemática semelhante às melhores práticas internacionais e recomenda-se que essa sistemática seja mantida e ampliada para outras organizações. Para que o modelo de Comitê de Busca seja bem sucedido é imprescindível que:

- Comitê seja formado por especialistas do mais alto nível e reconhecidos no seu meio;

- seja assegurada ampla liberdade de ação ao Comitê;
- não haja interferência de natureza política ou corporativista, em qualquer fase do processo, incluindo a escolha final do dirigente.

A Comissão recomenda “que as direções das Unidades sejam definidas por prazos que não superem 4 anos, com a possibilidade de apenas uma eventual recondução”. Gestões superiores a 8 anos devem ser sempre evitadas. Dado o caráter das UPs do MCT, a Comissão também recomenda “ser fundamental que os Conselhos Técnicos-Científicos (CTC) tenham uma maioria de membros externos e que os usuários estejam neles fortemente representados”.

#### **4.6 GESTÃO DO CAPITAL INTELECTUAL**

O quadro de recursos humanos nas UPs do MCT é causa de preocupação sob vários aspectos. No período de 1993 a 2001 a redução global de servidores foi de cerca de 35%. Isto se deve à falta de realização de concursos, a aposentadorias, PDVs, mortes e demissões voluntárias. Na maioria das Unidades, a idade média dos pesquisadores/tecnologistas está próxima a 50 anos. Uma revitalização desse cenário é urgente e deverá se dar principalmente pela incorporação de jovens doutores aos quadros.

Os cargos efetivos da Carreira de Pesquisa em Ciência e Tecnologia, da Carreira de Desenvolvimento Tecnológico e da Carreira de Gestão, Planejamento e Infra-estrutura em Ciência e Tecnologia têm correlação entre si. As três Carreiras possuem a Gratificação de Desempenho de Atividade de Ciência e Tecnologia (GDACT) e os portadores de títulos de doutor, mestre e certificado de aperfeiçoamento ou de especialização possuem um adicional de titulação, no percentual de 70%, 35% e 18%, respectivamente, incidente sobre o vencimento básico. Apesar da Carreira ter sido estruturada em 28 de julho de 1993 e a GDACT ter sido instituída em 1998, há flutuações salariais inadmissíveis.

Há uma necessidade urgente de se tornarem os níveis de remuneração competitivos para a Carreira de Ciência e Tecnologia, objetivando evitar-se evasões de pesquisadores e tecnologistas e o desestímulo crescente que se observa no novo pessoal que vem ingressando nos quadros das UPs.

Um outro ponto a ser considerado é o fortalecimento da Ciência e Tecnologia nacionais, orientado para a Sociedade da Economia e do Conhecimento e voltado para a Inovação. O MCT pretende criar um ambiente favorável à inovação, criando a Lei da Inovação. Essa lei, entre outras mudanças, deverá atender à modernização do regime de trabalho dos pesquisadores e tecnologistas, de modo a estimular, inclusive, sua ação empreendedora, a regulação da propriedade intelectual, além de propor formas institucionais mais

adequadas para os institutos de pesquisas federais, que aliem flexibilidade no regime de trabalho e compromissos com resultados. Esses pontos podem estimular e intensificar a inovação e o relacionamento entre universidades, institutos de pesquisa e empresas, promovendo capacitação profissional, avanços científicos e tecnológicos. Assim sendo, deve-se definir formas de flexibilização e gerenciamento de RH e a gestão de P&D nas universidades e instituições públicas de pesquisa, incluindo meios que facilitem o intercâmbio de pesquisadores, tecnólogos e gestores e a absorção de pessoal qualificado, identificando caminhos para a construção de ambientes que favoreçam a transferência de tecnologia e o desenvolvimento conjunto de inovações, levando em consideração as relações contratuais associadas à capacidade de inovação.

A Lei da Inovação deverá também contemplar, entre outras questões: a) estabelecimento de parcerias e *joint-ventures* entre as instituições públicas de pesquisa/tecnologia e empresas privadas; b) mobilidade de pesquisadores em direção à indústria e dessas para as universidades/institutos de pesquisas; c) estímulo ao empreendedorismo e à proteção da propriedade intelectual; d) estrutura legal apropriada para as empresas inovadoras; e) promoção da transferência da pesquisa financiada pelo setor público para a indústria e a criação de pequenas e médias empresas inovadoras; f) criação e implantação de regime de compras governamentais. Tais medidas visam ter como metas a indução de investimentos em pesquisa e desenvolvimento, mediante o estímulo à associação entre instituições públicas de pesquisa e o setor privado, o preparo de instituições públicas de pesquisa para a relação com as empresas, no processo de exploração comercial das inovações, e a estruturação de um sistema de acompanhamento e avaliação dos resultados dessas relações.

A Comissão recomenda:

- a valorização urgente dos salários e dos quadros de pessoal das UPs;
- a alocação de novas vagas nas atividades-fim não deve se dar de formalinear, mas de forma a atender às necessidades estratégicas, relacionadas com as diretrizes de missão expressas para cada Unidade no Capítulo 5 deste Relatório;
- a criação, pelo MCT, para estímulo à produtividade e inovação, da Bolsa de Pesquisa Científica e da Bolsa de Produtividade Tecnológica, as quais devem ser competitivas, ter critérios específicos de julgamento e avaliação, que levem em conta a missão institucional, cuja análise deve ser realizada por um Comitê Assessor nomeado pela Secup.

#### **4.7 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE INSTITUCIONAL**

Um dos maiores desafios das instituições de Ciência e Tecnologia está no aprimoramento contínuo do seu modelo de gestão e na transparência dos

assuntos de interesse público. Uma das formas de aperfeiçoamento institucional se dá por intermédio de um sistema de avaliação institucional periódica. Estas avaliações devem incorporar em seus procedimentos o estado da arte nas áreas de atuação de cada Unidade, bem como a sua gestão.

A Comissão recomenda um sistema de avaliação para as UPs do MCT, em que aspectos distintos sejam avaliados separadamente:

- **Relatórios anuais** – devem ser elaborados para conhecimento dos órgãos financiadores, da comunidade científica e tecnológica, da opinião pública em geral, bem como para subsidiar avaliações externas. Sempre que possível, esses relatórios devem estar disponíveis na internet, com o intuito de dar maior transparência ao sistema;
- **Avaliação de resultados** – propõe-se que cada Unidade de Pesquisa se responsabilize pela avaliação periódica (2 anos) de suas atividades e resultados alcançados em ciência, tecnologia e prestação de serviços. Os Comitês de Avaliação devem ser formados por especialistas externos, de notória competência, sempre que possível incluindo especialistas estrangeiros. Os Comitês podem ser formados e gerenciados pela própria unidade e sua composição deve ter a aprovação prévia da Secretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa;
- **Avaliação da gestão** – o MCT deverá conduzir avaliações periódicas da gestão de cada Unidade, verificando o plano de Objetivos e Metas e os indicadores de resultado. Quando for criado o Termo de Compromisso de Gestão esta avaliação deve ser feita, baseando-se nos indicadores pactuados anualmente.
- **Avaliação de missão** – com frequência de 4 a 6 anos o MCT deverá conduzir uma avaliação de missão do sistema de Unidades de Pesquisa, com o objetivo de estruturar o sistema para atender às necessidades estratégicas em C&T da sociedade brasileira;
- **Avaliação de projetos estratégicos** – os projetos estratégicos de grande porte devem ser avaliados e monitorados, de acordo com indicadores previamente pactuados.

Recomenda-se, aqui, a constituição de uma Comissão Permanente, de alto nível, para acompanhamento das atividades das UPs.

#### **4.8 PROPRIEDADE INTELECTUAL**

A busca das vantagens competitivas tem sido a tônica das estratégias de várias organizações públicas e privadas. No caso da área de CT&I, o advento dos Fundos Setoriais e a formatação de um Plano Nacional de Inovação forta-

lecerão a promoção da interlocução entre o Governo e o setor privado e apoiarão a difusão de tecnologias novas, programas cooperativos entre universidade/institutos de pesquisa e a empresa privada. Essas medidas construirão um ambiente favorável em C&T no País e consolidarão os centros de P&D nacionais. Assim, a proteção da tecnologia ou as salvaguardas das idéias inovadoras e de suas manifestações passarão a ter significado especial dentro da política para as Unidades de Pesquisa do MCT. A proteção legal aos direitos de propriedade intelectual propicia e facilita a associação ou cooperação entre as UPs e empresas privadas e permite realizar, de forma clara, transparente e segura, os contratos de transferência de tecnologia, bem como as pesquisas cooperadas. Oportuno citar que o MCT já editou uma Portaria que regulamenta os ganhos econômicos provenientes da exploração de resultados de criação intelectual, protegida por direitos de propriedade intelectual, do pesquisador/tecnologista inventor e de entidade do MCT. Vale ressaltar que um elemento essencial na decisão sobre a importância da implantação de uma política de propriedade intelectual é a possibilidade ou a expectativa de licenciamento da tecnologia gerada, quer seja um produto ou processo, trazer ganhos econômicos. Se a análise não for realizada, sob a ótica dos negócios das tecnologias, a propriedade intelectual será somente um item de despesa institucional.

As instituições de pesquisa que já utilizam a proteção intelectual têm por base o reconhecimento da direção de que podem ocorrer desenvolvimento, objetos e patentes e, por isso, procuram:

- identificar e encorajar invenções passíveis de patenteamento institucional;
- arcar com as despesas decorrentes do processamento de pedidos de patente;
- reaplicar os recursos financeiros dos negócios advindos das tecnologias para fortalecer e ampliar a capacitação tecnológica institucional;
- criar uma estrutura formal de suporte às ações de propriedade industrial/patentes, que dê uma orientação geral para o patenteamento, redação do pedido, acompanhamento dos pedidos, das patentes e sua comercialização.

Nesse sentido, há que se estabelecer uma estrutura que permita apoiar as UPs na busca do entendimento claro de como se deve gerenciar o resultado da pesquisa ou da tecnologia. O estabelecimento de uma política de atuação em propriedade intelectual voltada para as UPs não poderá ser uniforme; deverá considerar a especificidade inerente a cada UP. A busca de proteção do patrimônio intelectual das UPs deve caracterizar as obrigações e responsabilidades do pessoal, diretamente envolvido em atividades de pesquisa e desenvolvimento das diferentes áreas do conhecimento (quando se tratar de inovações passíveis de proteção), buscando garantir, quando for o caso, o retorno de parte dos investimentos recebidos da sociedade, através da comercialização de tecnologia desenvolvida em seu âmbito. A Comissão

recomenda “a criação de um setor no MCT que seja responsável pela propriedade intelectual e que essa estrutura tenha um forte comprometimento com os níveis hierárquicos mais elevados”.

#### **4.9 POLÍTICA DE FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS E PÓS-GRADUAÇÃO**

As Unidades de Pesquisa do MCT têm um papel extremamente relevante na formação de recursos humanos no Brasil. Suas atividades, nesta área, podem ser consideradas em quatro linhas principais de atuação:

- Cursos rápidos de formação continuada ou treinamento avançado: estes cursos deveriam ser ministrados em conexão com as áreas de especialização de cada Unidade ou Grupo de Unidades. São de importância fundamental, à medida que as Universidades pouco se dedicam a esta atividade. Deveriam destacar áreas de fronteira do conhecimento ou tecnologias avançadas;
- Cursos formais de especialização *lato sensu*: há uma grande carência destes cursos, os quais também, até certo ponto, têm sido pouco desenvolvidos pelas universidades públicas. Estes cursos, com duração limitada, mas com o caráter de especialização, podem constituir-se em um grande veículo de formação de especialistas nas diversas áreas dos institutos. Também seria importante estimular sinergias, que podem ser a alavanca para programas especiais de treinamento avançado para as várias Unidades;
- A oferta de um conjunto de bolsas de iniciação científica (um programa Pibic especial para as Unidades de Pesquisa) pode acelerar a procura de jovens talentos ou acelerar o recrutamento de jovens para as diversas áreas;
- Cursos específicos de pós-graduação *stricto sensu* são naturalmente atividades universitárias. O envolvimento das Unidades de Pesquisa do MCT nessas atividades de pós-graduação deve considerar a integração com as universidades e seus programas, pelo estabelecimento de convênios e o reconhecimento dos pesquisadores como orientadores oficiais. Aqui há uma ampla possibilidade de se oferecerem *bench-spaces* nas Unidades para o desenvolvimento de teses e projetos de pós-graduação, em coordenação com os professores das universidades. A pós-graduação só deverá ser oferecida pelas Unidades de Pesquisa do MCT quando as condições de localização geográfica, especialidade, necessidade estratégica e outros atributos, a serem discutidas, caso a caso, estimularem essa atuação;
- Dada as condições especiais de infra-estrutura técnico-científica das UPs do MCT, seria extremamente desejável que essas mantivessem programas de pós-doutoramento dinâmicos e atraentes.

#### **4.10 PESQUISA ESTRATÉGICA DE DEFESA NACIONAL**

Na plenitude do regime democrático, é natural que os avanços da ciência e da tecnologia possam ser apropriados para a defesa da soberania e autonomia nacionais e para a proteção da cidadania, e que isso se dê através de procedimentos claros, com a participação tanto da comunidade acadêmica, quanto das equipes de pesquisa dos laboratórios nacionais. Assim, a pesquisa estratégica voltada para a defesa dos interesses nacionais – como, por exemplo, a necessidade de uma competência autônoma para o exercício soberano da vigilância do território nacional e da preservação do sigilo nas comunicações oficiais – deve incorporar os mais recentes progressos na fronteira do conhecimento, o que não pode prescindir da participação da inteligência nacional, esteja ela em um ambiente acadêmico ou em unidades públicas de pesquisa.

É na pesquisa estratégica que melhor se manifesta a necessidade de um desenvolvimento autóctone do conhecimento e da internalização da decorrente inovação tecnológica. A mera modernização setorial obtida através da aquisição de tecnologia “de prateleira”, disponível no mercado internacional, apenas ressaltaria o atraso do País e sua vulnerabilidade face ao fornecedor, certamente detentor de uma nova geração tecnológica ainda não liberada para usuários externos.

Por sua vez, o caráter complexo do progresso do conhecimento no novo século, em que a fronteira entre disciplinas e áreas de competência se tornam cada vez mais tênues, torna difícil imaginar a criação de unidades de pesquisa para cada necessidade estratégica específica. De fato, um projeto de maior envergadura deve envolver diferentes aspectos, de diferentes áreas do conhecimento, em um recorte dinâmico, a ser melhor definido com a própria evolução da necessidade estratégica.

A flexibilidade dos formatos institucionais proposta neste relatório para as Unidades de Pesquisa federais, permite atender de modo adequado, também, a essas necessidades. Para missões específicas, unidades estratégicas de amplitude mais geral continuarão a ter sua existência plenamente justificada. Para outros casos, porém, em que diferentes gargalos tecnológicos específicos deverão ser enfrentados em etapas sucessivas, pode-se conceber que, uma vez identificados os grupos de pesquisadores detentores da competência requerida (estejam na academia ou em institutos de pesquisa), devem receber mandatos explícitos, e com vigência definida, para, assim, ser agregados de modo concertado a um projeto mais global, cada um atendendo a uma demanda setorial específica, em uma articulação mais eficiente da malha de pesquisadores nacionais.

Uma vantagem adicional dessa estrutura mais flexível é a de permitir uma maior variedade no atendimento das necessidades de pesquisa estratégica, que por sua própria natureza, podem surgir de diferentes setores governamentais. O estabelecimento pelo Ministério de Ciência e Tecnologia de diferentes níveis de articulação de competências possibilitará, inclusive, um mais diversificado financiamento das atividades de pesquisa básica e aplicada. Por sua própria natureza, a ciência e tecnologia permeiam os mandatos de diferentes agências e ministérios; é importante que no Brasil, a exemplo do que ocorre nos países mais avançados, o financiamento à pesquisa de interesse estratégico receba uma mais abrangente irrigação de recursos oriundos de distintas fontes governamentais que saibam explorar as competências já estabelecidas em nossos grupos de pesquisa.

## **5. DAS DIRETRIZES DE MISSÃO E AÇÕES DE ADEQUAÇÃO PARA AS UPs**

Com base nos relatórios formulados pelos diferentes Comitês de Avaliação das UPs, assim como nos debates promovidos com seus respectivos Relatores e Dirigentes das UPs avaliadas, são aqui apresentadas as propostas de políticas/diretrizes para os Blocos de UPs e, em especial, as recomendações a cada UP, subdividas em:

- adequações institucionais: consistindo nas mudanças estruturais, que devem ser processadas para configurar a UP para atuar com consistência no novo sistema delineado;
- diretrizes de missão: compreendendo os macro objetivos a serem perseguidos a longo prazo, ou seja, o conteúdo da missão institucional em um *script* de longo prazo;
- recomendações de ação: configurando as providências de caráter imediato a serem encetadas, ou um *script* de curto prazo.

Os relatórios específicos de cada Comitê encontram-se na Secup, à disposição dos interessados.

### **5.1 UPs DA AMAZÔNIA**

Um projeto estratégico de desenvolvimento científico e tecnológico para a Amazônia deve contemplar, em primeiro lugar, as necessidades amazônicas, como segurança, comunicações, saúde, transporte, além da educação, já mencionada, que deve focalizar as áreas em que a região apresenta seu maior potencial: 1) a biodiversidade dessa região é uma das mais ricas do mundo, sendo assunto de grande interesse internacional. O conhecimento e

uso da biodiversidade deveria ser a linha mestra dos investimentos em C&T na região; 2) a água é uma das maiores riquezas mundiais neste novo século, senão a maior. O investimento de C&T no uso e qualidade da água, bem como da biodiversidade a ela associada, é da maior importância e deve ser tratada com a maior urgência; 3) os recursos minerais, dada a natureza dos terrenos geológicos da Amazônia, constituem-se em expressivas riquezas, concorrendo, ademais, para a ocupação racional da região e para o aporte de divisas para o País. Nesse sentido, basta citar as Províncias Minerais de Carajás, Rondônia, Tapajós, e Pitinga, por exemplo; 4) a atividade de saúde pública deve ser fortalecida, pois trata-se de uma região de endemias típicas regionais, que são negligenciadas, com enfermidades emergentes e reemergentes; 5) o desenvolvimento de protocolos adequados para a busca e contato com tribos indígenas, ainda isoladas da civilização, e de políticas de criação de espaços para sua preservação e paulatina integração à comunidade nacional; 6) o estudo, registro e a preservação da diversidade lingüística ímpar e o levantamento da presença na região de culturas pré-colombianas, com razoável grau de sofisticação, e capazes de deixarem resquícios arqueológicos em inscrições rupestres, artefatos cerâmicos e mesmo construções em terra; e, 7) outras áreas que devem ser fortalecidas são a dos recursos florestais, a dos estudos dos subsistemas ecológicos e a dos efeitos climáticos, entre outras.

A integração da Amazônia e de seus habitantes no ecossistema social e econômico do País requer que unidades de pesquisas federais se debrucem ainda sobre outras particularidades específicas da região, tais como as questões da malha de transporte fluvial e aéreo, das comunicações, da vigilância (segurança aérea e defesa nacional), da geração e distribuição de energia. Não é razoável, e tampouco justo, para com seus habitantes, além de baldio do ponto de vista prático, propor-se a mera preservação estática de toda a região, como se fosse possível colocar uma redoma que a isolasse no tempo e no espaço. Mais eficaz, e de acordo com o modo científico de agir e pensar, seria sugerir-se que, ao lado de ações concretas para o levantamento seja dada ênfase à criação e manutenção de um número maior de parques nacionais e de estações experimentais para o desenvolvimento de técnicas apropriadas de exploração comercial, cultivo de espécies nativas de valor econômico e de manejo florestal, a Amazônia tivesse contemplada a totalidade de seus desafios. Especial atenção deve ser dada à questão da transferência do conhecimento para o setor produtivo e para a sociedade, a fim de que os amazônidas usufruam dos avanços científicos e tecnológicos conquistados.

A existência de três Unidades do MCT na Amazônia já demonstra, de certa forma, a preocupação em se manter e fortalecer a C&T nessa região e

a potencialidade que estas instituições oferecem como instrumentos de uma política de C&T para a região. A Comissão recomenda firmemente que as três unidades façam um esforço comum para uma ação sinérgica de integração. Neste sentido, propõem-se as seguintes Diretrizes para o conjunto das UPs da Amazônia:

- articular e liderar a execução de um projeto “Biota Amazônia” nos moldes do projeto coordenado pela Fapesp, de forma a estabelecer um projeto mobilizador para a região;
- planejar e desenvolver as coleções mantidas pelas unidades da Amazônia, levando em conta sistemáticas comuns, buscando a necessária complementariedade;
- articular conjuntamente a ação de difusão e popularização da Ciência e Tecnologia, objetivando uma maior eficácia;
- disponibilizar Mamirauá e Caxiuanã como laboratórios para os programas de pós-graduação de todas as regiões do País;
- estabelecer parceria entre as UPs da Amazônia e o IBICT no sentido de criar uma biblioteca virtual sobre a Amazônia;
- criar uma “*homepage* Amazônica” para divulgação científica nacional internacional sobre a região;
- reforçar o programa Pibic com o intuito de fomentar vocações científicas e tecnológicas na Amazônia.

### **5.1.1 Inpa – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia**

Criado em 1952 e inaugurado, em Manaus, em 1954, como um centro regional de pesquisas, o Inpa constitui-se, ao lado do Museu Paraense Emílio Goeldi, em um dos mais tradicionais e dos mais respeitados Institutos de Pesquisa de toda a Amazônia, nacional e internacionalmente. Sua infra-estrutura física, seu corpo de pesquisadores e a natureza de seus trabalhos constituem-se em referência mundial.

Como bases físicas de trabalho, o Instituto possui três *campi* urbanos, três reservas florestais, quatro estações experimentais, uma reserva biológica e duas bases flutuantes. Tem larga tradição de cooperação internacional, uma excelente coleção florística e faunística da Amazônia e mantém Cursos de Mestrado e Doutorado em Botânica, Biologia, Entomologia, Ecologia e Ciências de Florestas Tropicais. Nesse sentido é um dos mais importantes centros de pesquisas tropicais do mundo.

A Comissão de Avaliação recomenda que o Inpa assuma um papel central de execução do projeto estratégico de C&T para a Amazônia, especialmente em sua porção Ocidental, contribuindo para a formulação desse projeto.

#### Diretrizes de missão:

- exercer um papel chave, não somente como executor, mas, principalmente, como proponente de políticas públicas para o desenvolvimento de um projeto estratégico de ciência e tecnologia para a região amazônica, mobilizando a totalidade da competência nacional;
- melhorar as condições de vida das populações da região e impedir que a ocupação humana da Amazônia resulte na extinção maciça de espécies e ecossistemas silvestres, como consequência da introdução e do crescimento desordenado da infra-estrutura urbana e rural e da conversão de ecossistemas naturais para ecossistemas manejados para finalidades agrícolas, pecuárias, florestais, industriais e habitacionais;
- preservar, criar, expandir e aprimorar competência no conhecimento, preservação e uso da biodiversidade e dos ecossistemas amazônicos;
- estudar o sistema hidrográfico, dando a devida atenção à biodiversidade a ela associada;
- desenvolver, em caráter prioritário, pesquisas relacionadas ao uso e manejo de recursos florestais, como estratégias de convivência entre o homem e a floresta, de geração de riqueza e, portanto, de preservação da floresta, das águas e da biodiversidade;
- formar recursos humanos de alto nível, em articulação com o sistema universitário da região;
- desenvolver pesquisas aprofundadas sobre populações, instituições e grupos sócio-culturais da região;

#### Recomendações de ação:

- conduzir o programa de pós-graduação dando ênfase ao doutorado e incentivando e fortalecendo programas de mestrado nas universidades da região. A formação e retenção de recursos humanos altamente qualificados é condição imprescindível para a introdução de um projeto abrangente de C&T na Amazônia;
- adotar uma política mais pró-ativa de cooperação com as instituições de outras regiões do País, criando, incentivando e participando de redes de pesquisa sobre temas amazônicos;
- ter iniciativas de articulação com as instituições e universidades da Região Amazônica, em especial com o Museu Emílio Goeldi e Mamirauá, e responder positivamente às iniciativas de outras instituições que sejam consistentes com as próprias diretrizes do Inpa;
- manter atividades de cooperação internacional que sejam compatíveis com as diretrizes do MCT e do próprio Inpa, mantendo-as sob avaliação constante externa ao Instituto;

- estabelecer um pequeno núcleo estratégico de negócios, com o objetivo de dinamizar a interface entre a pesquisa e a sua aplicação em benefício da sociedade;
- intensificar o estudo do uso e qualidade da água da bacia amazônica, bem como da biodiversidade a ela associada, alocando mais recursos para essa finalidade;
- adotar uma sistemática periódica de avaliação rigorosa dos pesquisadores da própria instituição;
- aumentar o investimento na ampliação, modernização e informatização de suas coleções, em articulação com outras coleções existentes na Amazônia e no País, em particular com o Museu Paraense Emílio Goeldi e o INPE;
- concentrar energia em um número menor de áreas de atuação;
- criar e fortalecer núcleos de pesquisa em pontos estratégicos da Amazônia, como as cidades de Santarém (PA), Porto Velho(RO), Rio Branco(AC).

### **5.1.2 MPEG - Museu Paraense Emílio Goeldi**

Criado em 1866 pelo naturalista Domingos Soares Ferreira Penna, o Museu Paraense Emílio Goeldi tem sido, desde então, e, mais tarde ao lado do Inpa, uma das instituições mais atuantes e reconhecidas na Região Amazônica, nacional e internacionalmente. Trata-se de um centro de pesquisas multi e interdisciplinar, graças à variedade de seus departamentos de ciências naturais e humanas. Além disso, é um repositório de coleções de naturezas geológica, botânica, etnográfica, arqueológica, linguística e paleontológica de alto valor para o intercâmbio de informações científicas, em âmbito nacional e internacional. É dotado, também, de um imenso prestígio local, uma vez que é centro de atração educacional e turística da cidade de Belém, especialmente no que tange ao seu Parque Zoobotânico e Museológico.

O MPEG conta, ainda, com a Estação Científica Ferreira Penna, que ocupa cerca de 10% da Floresta Nacional de Caxiuanã, destinada a estudos de longo prazo sobre biodiversidade amazônica.

Diretrizes de missão:

- exercer um papel-chave, não só como executor, mas, também, como proponente de políticas públicas para o desenvolvimento de um projeto estratégico de ciência e tecnologia para a Região Amazônica, com ênfase na Amazônia Oriental;
- atuar como órgão de articulação de competência em C&T, estabelecendo e induzindo ações, e colaborando com iniciativas de universidades e outras instituições científicas;
- manter e ampliar as coleções científicas sob sua guarda, nas áreas de botânica, zoologia, geologia, etnografia, arqueologia, linguística e paleontologia;

- desenvolver conhecimento e intercâmbio científicos nos campos de suas coleções;
- operar a Estação Ferreira Penna como laboratório de uso compartilhado para toda a comunidade científica do País, especialmente para estudos de biodiversidade e ecologia amazônicas.
- atuar localmente na popularização da ciência e, nacionalmente, na difusão do conhecimento sobre a Amazônia;
- promover, em articulação com o sistema universitário, a formação de recursos humanos.

#### Recomendações de ação:

- dar especial ênfase em adensar competência científica em seu corpo de pesquisadores;
- fomentar, investir e informatizar suas coleções sempre em harmonia com o Inpa;
- aumentar a articulação geral com instituições amazônicas e de outras regiões do País;
- transformar a Estação Ferreira Penna em infra-estrutura aberta para uso compartilhado da comunidade nacional;
- fomentar a nucleação de um grupo de estudos do complexo da Foz do rio Amazonas, em Macapá;
- transferir sua administração para o *campus* de pesquisa.

### **5.1.3 IDSM – Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá**

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM) está localizada no ecossistema de várzea amazônica, na confluência dos rios Solimões e Japurá, no Estado do Amazonas. Tem uma área total de 1.124.000 ha e constitui-se na maior Unidade de Conservação em região inundada do País. Em 1990, foi decretada Estação Ecológica pelo Governo do Estado do Amazonas, cujo Instituto Ambiental (Ipaam) passou a ser legalmente o seu gestor, tendo delegado ao CNPq a responsabilidade pela sua administração. Em 1993, o Ipaam e o CNPq solicitaram a elaboração de um plano de manejo para a Reserva à Organização Não-Governamental Sociedade Civil Mamirauá, implantando-se o então chamado “Projeto Mamirauá”, com o objetivo de promover a conservação e uso racional da biodiversidade da várzea e da floresta amazônica, e a melhora da qualidade de vida da população local com o uso sustentado dos recursos naturais. Em 1995, a Unidade de Conservação tornou-se Reserva de Desenvolvimento Sustentável, e em 1999 foi criado o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), qualificado, na-

quele mesmo ano, por decreto presidencial, como Organização Social. Finalmente, em abril de 2001, foi assinado com o MCT o respectivo Contrato de Gestão. O IDSM é, assim, a mais recente Unidade de Pesquisa do MCT na Amazônia, vindo se somar ao INPA e MPEG no esforço do governo em desenvolver o conhecimento científico e tecnológico dessa Região.

#### Diretrizes de missão:

- atuar como Laboratório Nacional, na acepção do termo expressa no item 4.1.2;
- conduzir pesquisa científica e monitoramento ambiental e sócio-econômico, ambos voltados ao embasamento das decisões para o manejo da sua reserva;
- aprofundar o conhecimento científico sobre processos ecológicos e evolutivos em sistemas amazônicos, expandindo o banco de dados e mantendo um sistema permanente de informações, baseado em trabalhos de campo e experimental;
- contribuir para a participação da comunidade no processo de desenvolvimento sustentado, disseminando informações, promovendo treinamento para o público em geral, para os habitantes da reserva e para os professores das escolas municipais e rurais;
- através das ações de pesquisa, treinamento, difusão do conhecimento e interação com a comunidade, viabilizar o desenvolvimento sustentável, promovendo benefícios sócio-econômicos e contribuindo para o desenvolvimento de uma ética ambiental.

#### Recomendações de ação:

- promover a replicagem do modelo Mamirauá;
- desenvolver estudos sobre a dinâmica e composição dos ecossistemas amazônicos;
- difundir informações e conhecimento de C&T sobre a Amazônia;
- preservar e ampliar as coleções científicas sobre a Amazônia;
- realizar estudos nas áreas de ciências humanas, sociais, naturais e da terra (antropologia, arqueologia, etnolingüística, botânica, zoologia, ecologia e geociências);
- investigar recursos florestais, água, biodiversidade, entre outras riquezas da região;
- dar ênfase ao programa de formação de recursos humanos na região amazônica, proporcionando mais uma opção na qualificação de pessoal nas áreas de atuação das instituições, fortalecimento da pesquisa nas universidades regionais, aumento de produção científica institucional, e, sobretudo, avanço no conhecimento científico da região.

## 5.2 UPs COM FOCO NA CIÊNCIA

O Brasil ocupa um papel de destaque na formação de mestres e doutores, bem como na produção científica de impacto internacional; a sociedade vem reconhecendo a importância da ciência para o País. A produção científica, assim como as atividades de pós-graduação, estão, no Brasil, concentradas fortemente nas Universidades públicas. O papel do MCT na pesquisa científica se reflete nas ações de fomento a laboratórios e bolsas de pós-graduação e pesquisa, e em propostas de políticas públicas e de ações de curto, médio e longo prazo em CT&I, como coordenador do sistema nacional nessas áreas. A Comissão afirma sua convicção de que a pesquisa básica continua sendo estratégica para o País.

No contexto das Unidades de Pesquisa do MCT, a pesquisa básica está grandemente presente em diversos aspectos. As Unidades da Amazônia, por exemplo, realizam seu maior esforço nessa direção. Também os Laboratórios Nacionais existentes têm, no apoio à pesquisa básica, seu maior foco.

Outras Unidades, como o Inpe e os Institutos Nucleares, que concentram seu esforço em projetos tecnológicos e serviços de alto conteúdo em C&T, possuem, também, um segmento de pesquisa básica significativo.

O MCT, além da responsabilidade de promover o desenvolvimento de todos os setores científicos do País, mantém duas Unidades de Pesquisa, voltadas para a Matemática e para Física: o Impa e o CBPF. Faz sentido que o MCT mantenha tais Instituições com caráter singular, na medida em que elas respondam a uma demanda estratégica e exerçam um efetivo impacto no setor, com abrangência nacional, inclusive contando com o reconhecimento e o apoio dos pesquisadores que atuam em Matemática e Física no País.

### 5.2.1 Impa – Instituto de Matemática Pura e Aplicada

Em uma sociedade de conhecimento, a capacitação do cidadão em conceitos e ferramentas matemáticas básicas é de importância crescente. A questão da qualidade de ensino da Matemática em todos os níveis é, pois, fundamental. A par disto, a pesquisa e sua integração com outras áreas da ciência, bem como o estímulo ao setor produtivo é imprescindível para o desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação no País. O Brasil possui uma das mais renomadas instituições matemáticas da América Latina, que é o Instituto de Matemática Pura e Aplicada.

Criado em 1952, o Impa sempre esteve voltado para o estímulo à pesquisa científica em Matemática, à formação de novos pesquisadores e à difusão e aprimoramento da cultura matemática no país. Mais recentemente,

passou a dedicar-se, também, às aplicações da matemática em outras áreas do conhecimento e em setores tecnológicos.

Em 2001, o Impa assinou com o MCT o seu primeiro contrato de gestão, na qualidade de recém constituída Organização Social, com o objetivo de elevar o nível do ensino e da pesquisa da Matemática Pura e Aplicada no Brasil a um novo patamar de excelência, de tal forma que essas áreas prestem um serviço, sociedade, e o Instituto se torne no principal órgão de articulação nacional nessa sua área de competência.

#### Diretrizes de missão:

- atuar, na área da Matemática Pura, de forma a manter a pesquisa brasileira, nesse campo, em níveis comparáveis aos melhores padrões internacionais;
- atuar, em Matemática Aplicada, com o objetivo de pesquisar novas áreas de aplicação, que sejam de interesse do setor privado ou de programas estratégicos do governo;
- atuar como articulador nacional do estímulo e da excelência em Matemática, de sorte a maximizar o impacto sobre o sistema brasileiro de educação, ciência e tecnologia;
- incentivar a criação de novos grupos de excelência no País, bem como o aumento significativo de teses de doutorado, com especial atenção às regiões de maior carência;
- fortalecer a cooperação e o intercâmbio com instituições do exterior, com destaque para os países da América do Sul.

#### Recomendações de ação:

- diagnosticar, juntamente com as lideranças científicas do País, em suas áreas de atuação, as necessidades brasileiras em Matemática Pura e Aplicada e, com elas, propor ações estratégicas para orientação da gestão do Instituto;
- fomentar eventos, atividades e programas de verão em outras instituições, principalmente em centros emergentes;
- intensificar a disponibilidade do acervo de sua biblioteca, facilitando, sempre que possível, acesso eletrônico aos seus usuários, em escala nacional;
- explorar a Internet como instrumento das comunidades interessadas nas atividades em Matemática. A Comissão realça, aqui, a importância do maior aproveitamento possível da informação universalmente acessível, pois ela age como poderoso catalisador na formação de tais comunidades, e incentiva, sobremaneira, as atividades cooperativas na construção, até mesmo, de sofisticados e complexos bens de informação.

### 5.2.2 CBPF – Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

O CBPF foi fundado em 1949, numa época em que a pesquisa em Física no Brasil era quase inexistente. Era, então, urgente sua rápida institucionalização e disseminação no País, tendo em vista a sua crescente importância para o desenvolvimento econômico e, também, para a segurança nacional. A criação da Instituição foi, assim, de vital importância para o desenvolvimento da Física no Brasil, com grande atuação na articulação política e inovação científica, além de representar o elo do Brasil com o exterior nessa área.

Em anos recentes, no entanto, o CBPF deixou de ser a referência nacional que foi no passado. Nesse sentido, convém recordar a avaliação feita pela Comissão Bevilacqua em 1994: “O CBPF, que teve um papel destacado na história da Física no Brasil, não se enquadra hoje no modelo de um instituto nacional de pesquisa básica ou aplicada. Seu perfil é o de um departamento de física, dos maiores em tamanho e de qualidade comparável a vários outros bons departamentos existentes no País, porém desligado das universidades. Há grande diversidade de linhas de pesquisa, de níveis muito desiguais. Não atrai visitantes nacionais, nem contribui com sentido agregador para a área no País. A Comissão endossa a sugestão da SubComissão de que deve ser dada ao CBPF a oportunidade de recuperar a liderança como Centro Nacional de Excelência em áreas selecionadas, dentro de um projeto bem definido.

#### Recomendações:

- o CBPF deve direcionar-se no sentido de se tornar um Centro Nacional de Excelência em um número reduzido de áreas selecionadas, refletindo necessidades e aspirações da comunidade nacional de físicos. Devem ser desenvolvidas áreas experimentais de porte médio e alta qualidade com suporte teórico;
- o CBPF deve tender a uma instituição com corpo permanente pequeno e grande fluxo de visitantes nacionais e estrangeiros, quer como usuários, quer como participantes de eventos.”

O Comitê de Avaliação que visitou o CBPF e avaliou a sua missão em 2001, constatou basicamente a mesma situação de 1994. Em anos subsequentes àquela avaliação, o orçamento do CBPF foi elevado significativamente, viabilizando novos investimentos laboratoriais. Apesar disso, as recomendações do Relatório Bevilacqua não foram implementadas. Pelo contrário, aprofundou-se, desde então, o modelo de departamento universitário já identificado àquela época.

Por outro lado, na avaliação da pós-graduação na área de Física e Astronomia, que acaba de ser concluída pela CAPES, sete programas obtiveram o conceito máximo 7, e três conseguiram conceito 6, entre os quais o CBPF. Este Centro não está, portanto, entre os sete melhores do Brasil, ainda que se inclua entre os dez melhores.

A transferência do CBPF para uma universidade seria o caminho natural para a Instituição. Isso dotaria a universidade de um bom departamento de Física, com vantagem para o sistema educacional. No entanto, essa alternativa encontra forte resistência interna.

Diante dessa realidade, a Comissão sugere uma reformulação profunda da Instituição, no sentido de transformá-la, realmente, em um Instituto Nacional, na acepção considerada neste Relatório. A Comissão entende, ainda, que faz sentido manter-se, no âmbito do MCT, uma Instituição de caráter singular, que possua capacitação científica avançada e faça pesquisas que sejam de ponta e estratégicas para o País na área da Física.

Para tanto, propõe que o MCT identifique:

- áreas de ponta em pesquisa que sejam de interesse estratégico para o desenvolvimento da Física brasileira;
- áreas de interesse para programas prioritários do governo, em que o CBPF possa executar pesquisa de fronteira.

Uma consulta, promovida pelo MCT, às lideranças da Física no País seria útil para identificar e estabelecer essas áreas prioritárias. Novos investimentos em recursos humanos e financeiros somente devem ser efetuados nessas áreas.

No contexto dessa reformulação, o programa de pós-graduação do CBPF deve ser reestruturado, mediante convênio com a Universidade. Novas matrículas não deverão, portanto, ser mais aceitas, a partir do segundo semestre de 2002. A exemplo de outras instituições, o CBPF deverá ter forte interação com programas de pós-graduação das universidades, que emitirão os diplomas, de acordo com as recomendações expressas no item 4.10 deste Relatório.

### **5.2.3 ON – Observatório Nacional**

O ON é uma das instituições mais antigas do País. Criada por Decreto de D. Pedro I para fornecer a hora legal do Brasil, foi, desde então, o órgão responsável pela metrologia do tempo. Durante a maior parte da história da instituição, a determinação da hora legal era feita pela observação dos astros. Também trabalhos de cartografia necessitavam de instrumentos de observação dos astros como astrolábios.

Hoje o ON conta com um Departamento de Astronomia e Astrofísica, um Departamento de Geofísica e o Serviço da Hora. O maior dos Departamentos é o de Astronomia e Astrofísica, com 27 pesquisadores, que conduzem uma atividade essencialmente acadêmica, incluindo um programa de pós-graduação avaliado com nota 5 pela Capes. A Geofísica, com 13 pesquisadores, também mantém um programa de pós-graduação, avaliado com nota 4 pela Capes. Nessa área, os temas pesquisados no ON são gravimetria, geomagnetismo, sismologia, geotermia e técnicas magneto-telúricas.

É conveniente lembrar que a Comissão Bevilacqua recomendou, em 1994, que “o Serviço da Hora do ON devia ser dotado de condições seguras e atualizadas de operação, bem como de recursos orçamentários apropriados a um serviço essencial de caráter permanente” além de que “o Departamento de Geofísica devia receber os recursos necessários para o bom desempenho de suas missões nacionais: levantamentos geomagnéticos e gravimétricos do Brasil e para coordenar o monitoramento sismográfico”, e que “deveria ser estimulada a transferência dos cursos para as universidades”.

Hoje, é preciso reconhecer que o ON não conseguiu, nestas últimas décadas, se firmar como centro de excelência e referência nacional nem na pesquisa, nem na pós-graduação em Astronomia e Astrofísica. O deslocamento de pesquisadores, bem como a significativa ausência de diversas lideranças científicas por longos períodos, têm prejudicado a Instituição.

O LNA assumiu, com competência, o papel de provedor de infra-estrutura observacional para a comunidade. A participação no uso do telescópio de 1,52 m do ESO tem sido restrito ao ON, com pouco retorno para o País. Com a entrada em operação dos telescópios Gemini e SOAR, o uso de outros telescópios deve ser rediscutido de forma abrangente. Caso haja demanda por parte da comunidade, esse tipo de serviço deverá ser prestado pelo LNA.

No que tange à área de Geofísica (geomagnetismo, gravimetria, sismologia, geoeletricidade e geotermia), área de grande importância para o Brasil, sua atuação tem sido pequena, não só por força do número reduzido de pesquisadores, mas também pelo apoio institucional interno, muito precário, que marginalizou essa atividade dentro do próprio ON. Até há pouco tempo, os levantamentos gravimétricos eram executados em Convênio com a CPRM – Serviço Geológico do Brasil, que tem, em seu Estatuto Social, entre outras, a atribuição dos levantamentos geológicos no País, em todas as suas especialidades, incluindo a geofísica.

#### Diretrizes de missão:

- atuar em metrologia de frequência, tempo e gravimetria;
- atuar em levantamentos nacionais de gravimetria e geomagnetismo.

#### Recomendações de ação:

- articular suas ações em metrologia com o Inmetro;
- articular suas ações em geofísica com a CPRM e outros órgãos de pesquisa que atuam nessa área;
- os programas de pós-graduação do ON devem ser reestruturados junto ao sistema universitário, que emitirá os diplomas, e, tal como o CBPF, novas matrículas no ON não deverão ser aceitas a partir do segundo semestre de 2002.

#### **5.2.4 Mast – Museu de Astronomia e Ciências Afins**

O Mast surgiu em 1985 como uma dissidência do ON. Inicialmente o Mast organizou a parte histórica do ON. Posteriormente, se voltou para a memória, a popularização e educação para a ciência em sentido mais amplo.

Em avaliações anteriores, as características do museu do MAST foram questionadas e a descontinuidade da instituição foi recomendada, porém não implementada. As sugestões envolviam desde a absorção do Mast pelo ON, como por uma universidade ou pelo Planetário. Recentemente, o Mast propôs à Capes a abertura de um programa de pós-graduação, não endossado pela Comissão de Avaliação.

Por outro lado, a Comissão Bevilacqua, em 1994, concluiu que o Museu “não tinha as características reais de um museu e que tinha desenvolvido competência na área de divulgação científica e que devia ser negociada a incorporação da equipe responsável pela área de divulgação científica a instituições congêneres do Rio de Janeiro” e que “as outras áreas do Mast deviam ser desativadas”.

A Comissão de Avaliação atual reconhece a importância do Mast para o patrimônio e para a memória nacionais, com particular destaque para o acervo de equipamentos antigos de astronomia, metrologia e geodésia. Todavia, constatou, igualmente, que já há algum tempo deixou o Museu de ser uma instituição simplesmente ligada à memória das ciências astronômicas. A Comissão considera que faltam a Mast foco, impacto e abrangência nacional para que ele continue como um Instituto do MCT. Recomenda-se, portanto, que o Mast seja transferido para outra organização, devendo-se estudar a possibilidade de sua absorção por uma universidade, governos estadual ou municipal do Rio de Janeiro, e sua integração à rede de Museus existentes naquela cidade. Para tanto, deve ser criado um Grupo de Trabalho específico, com a finalidade de estudar a melhor forma de se promover essa recomendação.

### 5.3 UPs COM FOCO NA TECNOLOGIA

A pesquisa tecnológica no setor público federal é, em geral, feita sob a responsabilidade de Ministérios específicos como os da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Defesa e de Minas e Energia etc. A manutenção de Unidades de Pesquisa voltadas para a tecnologia no próprio MCT faz sentido, em circunstâncias e tópicos especiais, tais como:

- metrologia, padrões e normatização tecnológico, desde que tenham abrangência nacional;
- áreas e programas estratégicos e de interesse nacional;
- no acompanhamento ou desenvolvimento de tecnologias de ponta, de possível interesse para o futuro do País;
- instalação e operação de instrumentos de grande custo, inclusive para benefício – desde que amplo e não privilegiado – do setor privado, quando fora do alcance deste;
- na indução à inovação tecnológica nas empresas.

Pela falta de uma política explícita para as UPs tecnológicas do MCT, as mesmas, de forma significativa, enveredaram para posturas acadêmicas, implementando cursos formais e informais, preocupando-se com os valores da comunidade científica, que são o de produção de publicações.

A Comissão ressalta a necessidade do MCT estabelecer como políticas/diretrizes prioritárias, para as UPs Tecnológicas, o que segue:

- desenvolver atividades técnicas sofisticadas, que sejam papel de Estado;
- induzir tecnologias de fronteira através de projetos pioneiros, com a meta de criar capacitação nacional, transferindo-os para o setor empresarial com eventual geração de empreendimentos de base tecnológica;
- desenvolver sistemas/processos complexos na forma de encomendas e/ou para formação de infra-estrutura própria de pesquisa;
- disseminar, intensivamente e eficientemente, os conhecimentos dominados para os segmentos acadêmicos e empresariais brasileiros;
- preparar recursos humanos especializados pelo envolvimento na prática da pesquisa, desenvolvimento e serviços especializados;
- dar suporte tecnológico, coexecutar e capacitar as empresas brasileiras no processo de inovação tecnológica, promovendo a oferta de produtos inovadores de sucesso, no mercado globalizado. Esta tarefa cabe prioritariamente aos Centros de Referência em Inovação Tecnológica a serem desenvolvidos no sistema de ciência, tecnologia e inovação nacional.

Para que as políticas/diretrizes de atuação acima sugeridas possam ser viabilizadas, entende a Comissão que se faz necessário:

- o MCT explicitar sistematicamente suas demandas, avaliar os resultados gerados e financiar com a devida continuidade os projetos encomendados;
- cabe às UPs monitorar anualmente as demandas e oportunidades futuras, fazendo uso de um Conselho Consultivo que tenha relacionamento com a sociedade, congregando seus dirigentes, instituições parceiras e representantes do seu mercado;
- as UPs devem desenvolver uma conveniente dinâmica organizacional, adequando sua estrutura com flexibilidade, face às demandas e impedindo a criação/existência de feudos ou atividades técnico-científicas desvinculadas das estratégias institucionais;
- quanto à remuneração do quadro de pesquisadores e técnicos de suporte, recomenda-se obedecer critérios de competência e produtividade apropriados a cada instituição.

A presente necessidade de modernização das instituições e empresas brasileiras pelo uso de novas tecnologias, bem como, pela imprescindível e urgente necessidade de ampliar o espectro de produtos inovadores na pauta de exportações, faz com que a Comissão recomende imperiosos investimentos nas UPs existentes, visando sua transformação para atender os desafios propostos, bem como, viabilizem a expansão do sistema de UPs tecnológicas.

### **5.3.1 INT – Instituto Nacional de Tecnologia**

O Instituto Nacional de Tecnologia, criado em 1921 com o nome de Estação Experimental de Combustíveis e Minério, assumiu sua denominação atual em 1934, sendo subordinado, em sua existência, a vários ministérios. Somente a partir de 1986 foi vinculado ao recém criado Ministério da Ciência e Tecnologia, orientado para o domínio de tecnologias em áreas estratégicas, alicerçado por programas governamentais, tais como o de combustíveis alternativos, que viabilizou o primeiro motor a álcool, e o da produção de papel a partir de eucalipto, entre outros.

No decorrer dos últimos anos o INT, pela falta de um mandato desafiador e razões gerais expressas, optou pela multiplicidade de atividades, muitas de expressão regional/local.

A Comissão, preconizando a estruturação de uma instituição com atuação nacional, promotora de resultados impactantes para o desenvolvimento tecnológico e econômico nacionais, recomenda como:

Diretrizes de missão:

- exercer o papel de Estado, provendo padrões metrológicos sofisticados e

serviços de ensaios complexos, demandados pelo mercado, que não sejam oferecidos competitivamente por outras instituições no País;

- desenvolver projetos tecnológicos pioneiros como, atualmente, o de tecnologia de uso de gás natural, visando buscar o domínio e a transferência da tecnologia;
- coordenar e ser o principal fornecedor de conhecimento, de uma rede de institutos tecnológicos estaduais e outros associados, suprimindo os participantes com tecnologias avançadas de calibração e ensaios, resultantes da pesquisa e da prática pioneira, assegurando um atendimento otimizado da sociedade;
- interagir com outras UPs do sistema, sendo inclusive fornecedor de soluções de infra-estrutura e/ou sistemas tecnológicos;
- manter cooperações com universidades, em particular com programas de pós-graduação, dando oportunidade ao envolvimento e orientação de estudantes;
- prospectar tendências tecnológicas e assessorar o MCT na definição de políticas e programas tecnológicos;
- ser o centro nacional de informações para ensaio de sistemas (processos, estruturas, ambientes etc) materiais e produtos, monitorando as demandas do mercado nacional.

#### Recomendações de ação:

- instituir o Conselho Consultivo de Parceiros e Mercado;
- desenvolver um plano estratégico, frente às políticas-diretrizes, estabelecidas por esta Comissão, envolvendo o Conselho Consultivo e convidados especiais;
- transferir a gestão de programas de ensino para entidades com missão e competência adequadas;
- estabelecer cooperações com Incubadoras de Empresas para absorver empreendimentos gerados, regulando, adequadamente, a propriedade intelectual;
- suspender a realização de serviços tecnológicos, já oferecidos por outros atores no mercado, bem como, transferir tecnologias de ensaio/calibração, desenvolvidas, que possam ser operadas de forma economicamente sustentável a empresas e/ou outras instituições;
- estabelecer uma intensa e profícua cooperação com o Inmetro na implementação urgente do Plano Nacional de Metrologia, assumindo, se necessário, o papel de Laren para grandezas sem cobertura de padrões metrológicos nacionais, obedecendo o que preconiza o Sistema Brasileiro de Referências Metrológicas;
- mantendo o nível de investimento atual na forma de financiamento de base, expandir a captação de recursos, de projetos patrocinados, e de serviços para clientes, de forma que as três fontes representem parcelas de 60%, 20% e 20% respectivamente, ao final do prazo de três anos.

### 5.3.2 ITI – Instituto Nacional de Tecnologia da Informação

O atual Instituto Nacional de Tecnologia da Informação é o sucessor do Centro de Tecnologia de Informática (CTI), criado em 1982, para ser o braço executor da Política de Informática estabelecida posteriormente. Inicialmente comportava quatro Institutos, os de : Microeletrônica, Computação, Automação e Instrumentação. A partir de 1990, com as mudanças na política industrial e de abertura de mercado, seu papel de suporte à SEI/MCT reduziu-se significativamente, encaminhando-se a instituição para exercer atividades desfocadas do projeto nacional e do setor empresarial.

É necessário estimular uma política mais abrangente de P&D em Tecnologia da Informação, articulada pela Secretaria de Política de Informática do MCT, e que envolva as UPs desse Ministério.

A Comissão atenta para a importância estratégica da Tecnologia da Informação para o desenvolvimento brasileiro, entende que o ITI deve assumir um conjunto importante de ações de Estado, neste imenso esforço do setor empresarial e institucional da nação, recomendando como:

Diretrizes de missão:

- exercer o papel do Estado, provendo a infra-estrutura e serviços de raiz do sistema de chave pública brasileira;
- atuar como certificador de qualidade e desempenho de software de uso oficial e de redes de transmissão de dados;
- assumir o papel de liderança tecnológica no Programa Nacional de Microeletrônica, provendo conhecimento e infra-estrutura de suporte à formação e atuação dos *design house*;
- desenvolver pesquisas e métodos avançados de produção de software, disseminando-os para o setor empresarial concernente;
- interagir com outras UPs do sistema, sendo inclusive o fornecedor de sistemas/software complexos e especiais;
- prospectar tendências na tecnologia da informação e assessorar o MCT na definição de políticas e programas na área de conhecimento;
- manter cooperações com universidades, em particular com programas de pós-graduação, oportunizando envolvimento e orientação a estudantes.

Recomendações de ação:

- instituir o Conselho Consultivo de Parceiros e de Mercado;
- desenvolver um plano estratégico, para fazer frente às políticas-diretrizes estabelecidas por esta Comissão, envolvendo o Conselho Consultivo e convidados especiais;

- transferir para outras instituições do sistema, equipamentos/laboratórios, que se tornarem supérfluos para o desempenho da nova missão;
- estabelecer cooperações com Incubadoras de Empresas para absorver empreendimentos gerados, regulando, adequadamente, a propriedade intelectual;
- após replanejamento básico, assumir a condição de Organização Social, para dar viabilidade aos processos de flexibilização financeira de expansão institucional;
- mantendo um nível de investimento atual na forma de financiamento de base, expandir a captação de recursos de projetos patrocinados e de serviços para clientes, de forma que estes três segmentos de receita representem parcelas de 60%, 20% e 20% respectivamente, ao final do prazo de três anos.

### **5.3.3 Cetem - Centro de Tecnologia Mineral**

O Centro de Tecnologia Mineral, inaugurado em 1978, teve, desde o seu princípio, o objetivo de desenvolver e adaptar tecnologias apropriadas aos recursos minerais brasileiros, concorrendo, assim, para diminuir a dependência tecnológica nacional na área. Ele se enquadra, em parte como uma unidade de serviços em parceria com as empresas privadas do setor, e em parte como laboratório orientado para desenvolver tecnologias e transferi-las para o setor privado.

Até 1988 esteve vinculado ao então Ministério das Minas e Energia, mediante convênio operacional entre o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), esta responsável pela administração do Centro.

Em 1989, por força de Lei do Congresso Nacional, passou a vincular-se ao MCT, como Unidade de Pesquisa do CNPq, e, a partir de agosto de 2000, integrou-se à administração direta do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Localizado no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), ocupa uma área de 60.000 m<sup>2</sup> e possui laboratórios e plantas-piloto razoavelmente equipados para estudos e testes minerais, constituindo-se, hoje, no único centro governamental federal dessa natureza no Brasil.

Como tantas outras Instituições de pesquisa no País, o CETEM passou por fases difíceis, nos últimos anos, sofrendo as conseqüências da falta de uma política tecno-científica, no bojo de uma Política Mineral maior.

No entanto, um vasto campo de atuação volta a se abrir para o Centro, que deverá, de agora em diante, observar:

Diretrizes de missão:

- desenvolver competência tecnológica na área mineral, com vistas ao provei-

tamento otimizado e ambientalmente sustentado, dos recursos minerais brasileiros;

- oferecer serviços tecnológicos de abrangência nacional, desenvolvendo, mantendo e oferecendo tecnologias industriais básicas em suas áreas de atuação;
- desenvolver tecnologias no sentido de agregar valor aos bens minerais brasileiros e difundi-las ao setor produtivo;
- estabelecer elos mais efetivos com outros Ministérios com interesse em tecnologia mineral, como o de Minas e Energia e do Meio Ambiente;
- criar vínculos mais perenes de cooperação e parceria efetiva com as empresas do setor, em particular com as pequenas e médias;
- fomentar a capacitação e formação de recursos humanos, em parceria com universidades, em sua área de atuação.

Recomendações de ação:

- desenvolver ações de P&D e serviços junto às empresas de mineração, principalmente as pequenas e promover uma maior captação de recursos externos;
- articular-se com órgãos de pesquisa das áreas ambiental e de saúde, objetivando a exploração e melhor aproveitamento de riquezas minerais dentro de um alto padrão de sustentabilidade e prevenção de riscos;
- diminuir a pulverização de recursos em um número elevado de projetos, muitos dos quais de interesse individual e não compatíveis com a missão institucional do Centro;
- dar especial atenção aos minerais industriais (areias, argilas, brita, rochas ornamentais e outros); ao desenvolvimento de tecnologias de aproveitamento dos denominados minerais “do futuro” (terras raras e elementos raros); ao aproveitamento econômico dos fertilizantes brasileiros; e aos minerais de emprego direto ou indireto na indústria energética (carvão, petróleo);
- realizar projetos integrados, buscando maior eficácia na transferência de conhecimentos para as empresas;
- identificar gargalos para o desenvolvimento tecnológico do setor e desenvolver projetos mobilizadores e multidisciplinares para solucioná-los;
- compatibilizar a avaliação funcional e institucional com a missão eminentemente tecnológica do Cetem;
- modernizar laboratórios e equipamentos, aproveitando-se de outras fontes de financiamento como os Fundos Setoriais;

#### **5.3.4 Inpe – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**

O Inpe foi criado como Instituto de Pesquisa em 1971, após uma década de atividades com a denominação de CNAE (Comissão Nacional de

Atividades Espaciais). Desde então, tem sido a principal instituição civil na área espacial no Brasil. Inicialmente, o Inpe concentrou suas atividades em Ciências Espaciais, logo agregando atividades de Aplicações Espaciais, especialmente de sensoriamento remoto e meteorologia. No começo da década de 80, o Brasil lançou a MECB (Missão Espacial Completa Brasileira). Neste programa, o Inpe ficou responsável pela construção e operação dos satélites; a partir de então o Instituto entrou fortemente na sua terceira vertente, a Engenharia Espacial.

Nos últimos 20 anos o Inpe se envolveu em diversos programas de construção de satélites, sendo que três deles já foram lançados com sucesso: o SCD-1, o SCD-2 e o CBERS, este último em parceria com a China. Dois satélites voltados para a ciência espacial também foram construídos no Inpe, mas lançados sem sucesso.

Atualmente, o Instituto está desenvolvendo vários projetos de satélites em parcerias internacionais, entre os quais a participação na Estação Espacial (ISS).

Uma das principais conquistas do Inpe na área de engenharia espacial foi a construção do Laboratório de Integração e Testes (LIT), ainda na gestão do Ministro Renato Archer. Trata-se de uma infra-estrutura ímpar no Hemisfério Sul e tem sido usada, além do setor espacial, por uma variedade de outras indústrias.

Na área de Meteorologia, avanços significativos foram obtidos na área de previsão numérica de tempo com a instalação do CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos), em Cachoeira Paulista. Esse Centro realiza a previsão numérica de tempo para todo o País, com performance comparável à dos países mais desenvolvidos.

Por outro lado, o Instituto sofre de diversos problemas estruturais que deveriam ser considerados pelo MCT a curto prazo.

Os principais problemas estruturais identificados pela Comissão podem ser assim resumidos:

- atuação em um grande número de áreas excessivamente diversificadas. O Inpe cresceu horizontalmente, agregando novas áreas de atuação não necessariamente atreladas à sua competência e missão essenciais. Isto teve como consequência a desfocalização da missão, o que dificulta o desenvolvimento com perspectiva estratégica de longo prazo;
- apesar de utilizar técnicas espaciais, as atividades do CPTEC não estão voltadas para a missão central do Inpe. Dado o seu grau de maturidade e perspectiva de crescimento, é oportuno que o CPTEC esteja administrativamente desvinculado do Instituto;
- o Inpe conduz seis programas de pós-graduação, com cerca de 350 alunos

de mestrado e doutorado. Para a maior parte destes programas existe competência nas Universidades. Por outro lado, não existe uma relação entre os programas de pós-graduação, e seu corpo docente, com a formação de recursos humanos em nível de graduação. Essa área, por sinal, é extremamente carente, e representa um dos gargalos mais sérios para o desenvolvimento do setor aeroespacial a médio e longo prazos. A subutilização da capacidade instalada no Inpe representa, pois, um desperdício para a sociedade brasileira.

• apesar do Instituto estar engajado em um número significativo de projetos, nota-se a falta de uma perspectiva estratégica mobilizadora que vise desenvolver a competência nacional em tecnologias-chave, tanto do ponto de vista da engenharia, quanto do ponto de vista de um parque industrial autóctone.

#### Diretrizes de missão:

- promover e executar projetos, além de operar satélites artificiais, de acordo com o Plano Nacional de Atividades Espaciais (PNAE);
- desenvolver e operar infra-estruturas de serviços e de tecnologia industrial básica, compatíveis com o Programa Espacial Brasileiro;
- articular e fomentar o parque industrial voltado para a tecnologia espacial, induzindo o domínio nacional de tecnologias estratégicas, em parceria com o Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA) e em consonância com as diretrizes do PNAE;
- ter o domínio das técnicas de utilização de dados e informações obtidas por satélites artificiais no sentido de disponibilizá-las de forma ágil e segura para subsidiar a formulação de políticas públicas;
- difundir o uso de dados e serviços de satélites artificiais, tendo em vista o benefício que estas técnicas trazem para a solução de problemas da sociedade brasileira, nas áreas de agronegócios, planejamento urbano, monitoramento e proteção ambiental, e segurança pública;
- articular a pesquisa e formação de recursos humanos, junto ao sistema universitário brasileiro, no sentido de induzir e apoiar a comercialização de produtos e serviços fornecidos através de tecnologias espaciais;
- fomentar a pesquisa e formação de recursos humanos em ciências espaciais, em articulação com o sistema universitário nacional.

#### Recomendações de ação:

- elaborar, em consonância com a Agência Espacial Brasileira (AEB), um projeto mobilizador de satélites que permita o desenvolvimento e a fixação da engenharia e do parque industrial brasileiros; cita-se, como exemplo, um programa de satélites de telecomunicações, que utilize recursos do Fundo de Telecomunicações;

- criar um núcleo estratégico de negócios para interfacear o programa de satélites com o setor empresarial, tendo em vista o estabelecimento de cadeias produtivas;
- reformular os programas de pós-graduação do Inpe; neste esforço deve-se ter em mente que existem carências básicas, com relação à questão de formação de recursos humanos para a área aeroespacial. A Comissão recomenda a criação, a curto prazo, de um grupo de trabalho articulado pelo MCT e que envolva setores da academia, com o objetivo de equacionar esta questão. Entre as possibilidades a serem estudadas deve-se incluir a oportunidade de se criar uma Universidade Técnica Aeroespacial;
- dada a importância da Meteorologia e Climatologia recomenda-se seja realizado um esforço para otimizar a infra-estrutura nessa área. A Comissão apoia a idéia da implantação de um órgão como a Agência Nacional de Meteorologia, com a absorção do CPTEC;
- reforçar o Laboratório de Integração e Testes (LIT) como infra-estrutura fundamental de tecnologia industrial básica do setor aeroespacial. O LIT deve também apoiar o setor aeronáutico como uma forma de apoio tecnológico a este importante setor da indústria avançada brasileira. Outros setores industriais que demandem a infra-estrutura do LIT também devem ter a possibilidade de utilizá-la;
- reforçar a cooperação internacional como instrumento estratégico para o Programa Espacial brasileiro. No entanto, a Comissão considera que se deve buscar uma efetiva reciprocidade nos projetos de cooperação e parceria internacionais, que viabilizem o domínio de tecnologias estratégicas e sua fixação no setor industrial brasileiro.
- estabelecer um plano de negócios para o Programa CBERS que envolva o setor privado;
- proceder a avaliações periódicas dos grandes projetos, com comitês externos e, sempre que possível, com participação internacional;
- integrar todas as áreas de desenvolvimento tecnológico com a de engenharia espacial, com o objetivo de focalizar as energias para esta área;
- incentivar uma maior interação entre os setores de Observação da Terra e Meteorologia com o Sivam/Sipan;

A Comissão recomenda, ainda, a redefinição urgente do papel do Centro Espacial Sul, em Santa Maria (RS). Recentemente, a AEB nomeou um grupo de trabalho com a finalidade de avaliar o Projeto da Estação de Rastreamento de Santa Maria, que faz parte daquele Centro. Do Relatório desse GT, ressaltam-se os seguintes pontos: a) o elevado volume de recursos financeiros alocados recentemente ao Centro e previstos para o futuro; b) esses recursos

entraram no orçamento do Inpe, por meio de emendas parlamentares, sem o envolvimento do MCT; c) a inexistência de pertinência estratégica na ação, tanto sob o ponto de vista do PNAE, como das prioridades do próprio Inpe; d) fica claro que a função de rastreamento de satélites de órbita equatorial não pode ser executada adequadamente a partir de Santa Maria, e os de órbita polar podem ser rastreados a partir das Estações existentes em Cuiabá(MT) e em Córdoba, na Argentina, país este com o qual o Brasil mantém um Acordo de Cooperação na área espacial.

#### **5.4 UPs NUCLEARES**

A energia nuclear, considerada como uma opção energética e podendo ser aplicada nas áreas da saúde, indústria, engenharia e meio ambiente, teve nos últimos 50 anos um significativo desenvolvimento, alcançando, em alguns setores, uma participação importante no comércio e mercado mundiais.

A utilização das chamadas técnicas nucleares, principalmente suas aplicações na saúde, alcançam hoje uma parte significativa da população mundial, o que representa um ganho importante da qualidade de vida das populações.

Nos últimos anos tem se observado, em escala mundial, o ressurgimento de programas de P&D, buscando principalmente desenvolver uma nova geração de reatores e ciclos de combustíveis nucleares mais seguros e economicamente mais atrativos, e uma participação mais abrangente e diversificada das aplicações das técnicas nucleares.

Por razões estratégicas, econômicas e de desenvolvimento social, a Comissão considera que o Brasil precisa estar presente nesse esforço e, nesse sentido, recomenda ao MCT o estabelecimento de ações coordenadas de apoio à pesquisa, desenvolvimento, engenharia e inovação nas áreas das tecnologias nucleares, de modo a garantir à população brasileira os benefícios de uma energia nuclear mais segura, economicamente viável e com desempenho ambiental adequado.

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), órgão responsável pela política nuclear brasileira, possui cinco Unidades Nucleares (IRD - Instituto de Radioproteção e Dosimetria, IPEN (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares), IEN (Instituto de Engenharia Nuclear), CDTN (Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear), e CRCN (Centro Regional de Ciências Nucleares).

A presente avaliação não diz respeito à CNEN como um todo, mas, sim, às suas Unidades e, em particular, às suas missões. No entanto, ficou claro, durante o processo de avaliação, que há uma necessidade de se estabe-

lecer vínculos mais modernos e efetivos entre essas Unidades e a CNEN. Além de ser um órgão que exerce a função política e de regulação do Estado (planejamento, fiscalização, licenciamento, salvaguarda, análise de segurança e atendimento de emergência), a CNEN é, também, a responsável direta pela administração dos serviços, pesquisa, desenvolvimento e produção.

#### **5.4.1 IRD - Instituto de Radioproteção e Dosimetria**

O IRD, criado em 1972, está subordinado à Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear, DRS, da CNEN. As principais atividades do IRD são: 1) inspeções regulares em instalações radioativas e nucleares; 2) avaliação de conformidade (certificação) de serviços; 3) certificação de profissionais na área de proteção radiológica.

Por delegação, o Instituto tem as seguintes atribuições (exclusivas):

- Laboratório de Dosimetria Padrão Secundário, designado pela Agência Internacional de Energia Nuclear, AIEA, e Organização Mundial de Saúde, OMS, desde 1976;
- Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes, designado pelo Inmetro, desde 1989;
- Centro Colaborador da OMS em Radioproteção e Preparativos Médicos para Resposta a Acidentes Nucleares e Emergências Radiológicas desde 1990;
- Centro integrado à Rede Internacional de Laboratórios de Medidas de Radionuclídeos, referente ao Tratado Abrangente de Proscrição de Testes Nucleares (CTBT-ONU), desde 1996;

A missão do IRD está bem definida e, de forma geral, está sendo cumprida. A atuação do Instituto tem abrangência nacional, apesar de não possuir infra-estrutura suficiente para atender regularmente a essa demanda da agenda nacional. O IRD oferece treinamento em Proteção Radiológica para profissionais que atuam nas áreas médicas, odontológicas e vigilância sanitária. A Comissão entende que esse tipo de curso deve ser reforçado. No entanto, o IRD não deve conduzir programas formais de pós-graduação. Esse esforço deve ser articulado com o sistema universitário.

Diretrizes de missão:

- ser o órgão responsável pela metrologia das radiações ionizantes, dosimetria e proteção radiológica;
- ser o órgão de referência para atendimentos a acidentes nucleares e emergência radiológica;

- desenvolver pesquisa e desenvolvimento em sua área de atuação;
- junto com as universidades, articular e auxiliar na área de formação de recursos humanos.

Recomendações de ação:

- concentrar suas responsabilidades em atividades típicas de Estado;
- não implementar programas de pós-graduação próprios.

#### **5.4.2 IEN - Instituto de Engenharia Nuclear**

O IEN foi criado em 1962, através de um convênio entre a CNEN e a UFRJ, visando à construção de um setor nuclear destinado ao desenvolvimento da pesquisa e tecnologia nessa área. Historicamente, o IEN migrou de uma vocação inicialmente tecnológica para uma atividade mais voltada para a pesquisa básica. Atualmente, a estratégia delineada visa ao retorno das atividades eminentemente tecnológicas. As atividades do Instituto concentram-se no apoio ao sistema energético nuclear (Usinas de Angra) e na produção de radiofármacos. Atua, ainda, em monitoração individual e de calibração de medidores.

O Instituto, nos próximos anos, pretende atuar nas seguintes áreas:

- pesquisa e desenvolvimento: reatores e ciclo do combustível, desenvolvimento de radioisótopos e radiofármacos; desenvolvimento de instrumentação nuclear; produção de equipamentos; desenvolvimento e pesquisa de tecnologia ambiental;
- produtos e serviços: produção de radioisótopos e radiofármacos; serviços de radioproteção, calibração, ensaios radiológicos, dosimetria e salvaguardas; produção de equipamentos, manutenção eletrônica e calibração elétrica; serviços de radiação e análise de amostras, aplicações de técnicas nucleares; análises químicas; tecnologia ambiental, aplicações de técnicas não-convencionais de ultra-som e processos químicos e metalúrgicos.

Diretrizes de missão:

- atuar nas atividades de planejamento, fiscalização e licenciamento na área nuclear;
- desenvolver tecnologia e atuar nas áreas de monitoração individual, controle e calibração de medidores;
- promover a pesquisa e o desenvolvimento em suas áreas de atuação.

Recomendações de ação:

- concentrar suas responsabilidades em atividades típicas de Estado;

- articular a formação de recursos humanos em suas áreas de atuação, junto ao sistema universitário. O IEN não deve implantar programas de pós-graduação próprios.

#### **5.4.3 CDTN - Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear**

O CDTN originou-se na Escola da Engenharia da UFMG, em 1952, como Instituto de Pesquisas Radioativas, para dedicar-se a trabalhos relacionados à Energia Nuclear. O CDTN adquiriu tradição de pesquisa nas áreas de ocorrências minerais radioativas, metalurgia, materiais de interesse nuclear (tais como a beneficiamento do minério de urânio para a produção de combustíveis). Em 1965, o CDTN foi integrado à CNEN através de convênio com a UFMG. Em 1972, foi integrado à Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear e, em 1974, foi incorporado à Nuclebrás. Em 1988, o CDTN foi reintegrado à CNEN.

O Centro atua ativamente na área de materiais e combustível nuclear. Dispõe de um reator de pesquisa, com o qual exerce importante papel didático de treinamento. As competências essenciais do Centro são embasadas na tecnologia de reatores e ciclo de combustível e nas aplicações sociais e ambientais da Energia Nuclear. Entretanto, sua competência estabelecida, na qual desempenha liderança nacional, reside na área de mineração.

O CDTN atua em áreas muito diversificadas, havendo a necessidade urgente de uma maior focalização em suas competências essenciais.

##### Diretrizes de missão:

- atuar na pesquisa, desenvolvimento e serviços na área de mineração e materiais nucleares;
- atuar na pesquisa e desenvolvimento de reatores e ciclo de combustível;
- desempenhar um papel regional na utilização de técnicas nucleares nas áreas de saúde e meio ambiente;
- atuar, em parceria com a universidade, na formação de recursos humanos.

##### Recomendações de ação:

- focalizar seus esforços em áreas de suas competências essenciais, evitando a dispersão de recursos financeiros e humanos;
- concentrar suas responsabilidades em atividades típicas de Estado;
- participar da discussão da política energética nacional;
- estudar a possibilidade de produção de radioisótopos de meia vida curta, para atender à demanda regional.

#### **5.4.4 CRCN - Centro Regional de Ciências Nucleares**

O CRCN foi criado em 1995, e ainda está em fase de implantação, contando, atualmente, com 26 servidores.

Diretrizes de missão:

- atuar como laboratório de referência nas áreas de radioproteção e dosimetria;
- realizar a avaliação de impacto ambiental de instalações radioativas e nucleares;
- realizar treinamento e aperfeiçoamento dos profissionais que atuam nas áreas relacionadas com aplicações e técnicas nucleares, em articulação com o sistema universitário.

Recomendações de ação:

- adquirir um acelerador com capacidade de produzir radioisótopos para as diversas aplicações de radioterapia na medicina;
- prover os hospitais da região com isótopos de vida curta emissores de pósitrons para diagnóstico via PET;
- cuidar para que o balanço entre pesquisa e prestação de serviços seja equilibrado, tendo em vista ser fundamental à instituição prestar serviços eficientes e modernos à comunidade e estar sempre atualizada quanto aos novos desenvolvimentos na área;
- somar, ao grupo de pesquisadores existentes, pessoas experientes e de alto nível científico, com uma visão atualizada das necessidades e das possibilidades nos vários campos de aplicação das técnicas nucleares, tanto a nível de pesquisa, como no de prestação de serviços;
- desenvolver, sob a supervisão do Ipen, a tecnologia de aceleradores de irradiação de menor custo, montados em caminhões, e, portanto, passíveis de deslocamento sazonal, acompanhando as fronteiras da produção agrícola.

#### **5.4.5 Ipen - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares**

O Ipen foi criado em 1956 e era vinculado apenas ao governo do Estado de São Paulo. Em 1982 passou a ser gerido, técnica e administrativamente, pela CNEN, mantendo-se como ente autárquico, vinculado à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Governo do Estado de São Paulo. O Comitê que visitou o Ipen pôde observar que o Instituto investiu grande esforço para o desenvolvimento de um plano de gestão estratégica que modernizou a sua estrutura e permitiu um significativo salto de qualidade nos últimos 5 anos, transformando uma organização vertical em uma organização matricial, preocupando-se com a qualidade e excelência de gestão, e obtendo o certificado de ISO 9002.

A Comissão recomenda que o IPEN adquira o “status” de Instituto Nacional na área de pesquisa nuclear brasileira.

O IPEN atua em áreas multidisciplinares, estando atualmente reestruturando a sua forma organizacional, adotando uma estrutura de Centros de Competência, e tem como principais macro-perspectivas para o período 2000-2003:

- na área da medicina e saúde: aumentar a produção e oferta de radiofármacos e radioisótopos destinados a diagnóstico e terapia, e nacionalizar a produção de radioisótopos;
- na área de aplicações de técnicas nucleares: implantar o Centro de Tecnologia de Irradiações para aplicações da radiação em processos industriais, no meio ambiente, no controle de processos e na produção de radioisótopos;
- na área de química e meio ambiente: consolidar o Centro de Diagnóstico e Tecnologias Ambientais;
- na área de engenharia de reatores nucleares e combustíveis nucleares: concluir o Centro de Desenvolvimento de Combustíveis Nucleares;
- na área de radioproteção: manter e aprimorar o programa de radioproteção, avançar na certificação das instalações radioativas e nucleares do Instituto, e operar a nova unidade de tratamento e armazenamento de rejeitos radioativos;
- na área de materiais avançados: concluir a implantação do Centro de Ciências e Tecnologia de Materiais.

#### Diretrizes de missão:

- realizar pesquisa e desenvolvimento na área de reatores e ciclo de combustível nuclear ;
- produzir, distribuir e comercializar radiofármacos para uso na medicina e radioisótopos para a indústria;
- realizar pesquisa e desenvolvimento na área de energias alternativas;
- realizar pesquisa, desenvolvimento e prestação de serviços na área de radiações ionizantes;
- realizar pesquisa e controle ambiental na área nuclear;
- realizar pesquisa e desenvolvimento na área de materiais nucleares e materiais aplicados em energias alternativas;
- realizar pesquisa em *laser*, com vistas a aplicações em energia nuclear e energias alternativas;
- articular, em parceria com universidades, a formação de recursos humanos em suas áreas de atuação;

#### Recomendações de ação:

- descontinuar, a curto prazo, o programa de pós-graduação a nível de mestrado, transferindo-o para a universidade; a médio prazo, deve-se buscar

a adequação do curso a nível de doutorado, em articulação com o sistema universitário, de acordo com as Recomendações expressas no item 4.10;

- atuar na área de segurança, proteção e emergência radiológica, bem como no recebimento e tratamento de rejeitos radioativos;
- liderar o desenvolvimento e a implantação da tecnologia de irradiação de alimentos.

## **5.5 UPs COMO LABORATÓRIOS NACIONAIS**

Laboratórios Nacionais são organizações provedoras, prioritariamente, de infraestrutura laboratorial sofisticada para a comunidade científica e tecnológica desenvolver suas atividades de pesquisa. Tais infra-estruturas normalmente são de implantação e manutenção caras; faz sentido, assim, concentrar os esforços e os recursos financeiros em infra-estruturas singulares que sejam, porém, abertas a toda a comunidade nacional, para uso compartilhado. É fundamental, para o desempenho otimizado desses laboratórios, que:

- acesso ao uso da infra-estrutura se dê exclusivamente através da análise do mérito científico;
- os equipamentos de laboratório sejam efetivamente de excelência, de sorte que as pesquisas realizadas estejam na fronteira do conhecimento;
- a qualidade dos serviços prestados à comunidade seja de excelência, compatível com as melhores práticas internacionais.

A gestão de infraestruturas laboratoriais sofisticadas requer agilidade que, em geral, é incompatível com as amarras normalmente impostas à administração pública. A Comissão recomenda que os Laboratórios Nacionais sejam geridos por Contratos de Gestão com Organizações Sociais.

### **5.5.1 LNCC – Laboratório Nacional de Computação Científica**

O Laboratório Nacional de Computação Científica foi criado em 1980, a partir de um grupo de pesquisadores do CBPF, e tem se dedicado à pesquisa científica e prestação de serviços na área de computação científica.

Em 1998, transferiu sua sede para Petrópolis, com perdas significativas nos seus quadros de pesquisa e apoio. Nos últimos dois anos, o LNCC iniciou um processo de revitalização, assumindo a coordenação de bioinformática de redes nacionais e regionais de genômica. Essa liderança será ainda mais reforçada com a coordenação técnica nacional do Sinapad.

#### Diretrizes de Missão:

- diagnosticar, planejar, desenvolver e operar meios e infra-estrutura para a computação científica e processamento de alto desempenho, proporcionando condições para a competitividade da C&T brasileiras;
- atuar como coordenador técnico do Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho (Sinapad) com o objetivo de dar apoio aos setores produtivo e acadêmico;
- atuar como coordenador de bioinformática nas redes nacionais ou regionais de genômica;
- desenvolver pesquisas na área de modelagem numérica; induzir essa competência no sistema universitário; e promover estudos que sejam de interesse público ou privado;
- promover a formação de recursos humanos, em articulação com o sistema universitário.

#### Recomendações de ação:

- à medida em que o caráter de singularidade e abrangência do LNCC for consolidado, essa Instituição deverá se transformar em Organização Social;
- a médio prazo, o LNCC deverá estruturar o seu programa de pós-graduação para o sistema universitário;
- os serviços locais e regionais devem ser transferidos para o Governo Estadual;
- articular, com o ITI, ações de desenvolvimento de criptografia e competitividade do software nacional;
- articular, com os atores relevantes, o desenvolvimento de aplicativos para computação de alto desempenho.

#### **5.5.2 LNA – Laboratório Nacional de Astrofísica**

O LNA foi criado em 1985, para administrar o Observatório do Pico dos Dias, onde está situado um telescópio de 1,6 m, o maior do País. Trata-se do primeiro Laboratório Nacional implementado no Brasil, modelo que tem sido aperfeiçoado ao longo dos últimos 16 anos.

O LNA tem funcionado como infra-estrutura efetivamente aberta para uso de toda a comunidade. Em função disso, houve um crescimento robusto da comunidade astronômica brasileira, o que viabilizou a entrada do Brasil em projetos internacionais como o Gemini e o Soar, de grande envergadura nestes projetos. O LNA é a Secretaria Nacional que gerencia esses projetos. Este envolvimento do Brasil, através do LNA, foi recomendado pela Comissão Bevilacqua, em sua avaliação de 1994.

#### Diretrizes de missão:

- diagnosticar, planejar, desenvolver e operar meios e infra-estrutura da astronomia observacional no Brasil, proporcionando condições para que ela se mantenha competitiva;
- operar o Observatório do Pico dos Dias, bem como gerenciar a participação brasileira nos Telescópios Gemini e Soar;
- otimizar o retorno científico dos investimentos realizados, maximizando o impacto sobre o sistema universitário e educacional, com ênfase na formação descentralizada de recursos humanos altamente qualificados; induzir a formação de novos grupos de usuários dos telescópios em universidades;
- desenvolver instrumentação astronômica de alto conteúdo tecnológico para equipar os telescópios e fomentar grupos de desenvolvimento de instrumentação nas universidades;
- atuar como Laboratório Nacional em todas as suas áreas de competência, oferecendo serviços e infra-estrutura de uso compartilhado e aberta a toda a comunidade nacional.

#### Recomendações de ação:

- ampliar as condições de infra-estrutura operacional e tecnológica, renovando investimento em nova instrumentação, de maneira constante, de tal sorte a manter o LNA capacitado a prestar serviços à comunidade. Esta capacidade faz-se também necessária para a operação do OPD, que tem um papel fundamental na formação de recursos humanos;
- construir novas instalações junto à sua sede em Itajubá, devido à proximidade da cidade a indústrias fornecedoras locais e facilidade de acesso diário;
- qualificar o LNA no modelo de Organização Social (OS), desde que o Contrato de Gestão a ser firmado com o MCT garanta a consecução efetiva de seus objetivos.

### 5.5.3 LNLS – Laboratório Nacional de Luz Síncrotron

O LNLS é uma instituição singular e única no Hemisfério Sul, que tem por objetivo oferecer fontes de luz síncrotron para usuários de ciência e tecnologia. A Unidade é composta de uma série de laboratórios em torno de um anel provedor dessa luz. Trata-se de um dos maiores e mais bem equipados laboratórios do País, constituindo-se em um instrumento extremamente importante para a familiarização de pesquisadores brasileiros com instrumentação de ponta; para a visibilidade do potencial nacional para a construção; e para gerência de laboratórios de grande porte, e para a indução de colaborações científicas, tanto no âmbito nacional, quanto no internacional.

O LNLS foi pioneiro na modernização da gestão de C&T no Brasil, com a sua qualificação como Organização Social. Desde o início de sua operação como tal, o Laboratório é gerenciado pela ABTLuS – Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron, que mantém Contrato de Gestão com o MCT.

A Comissão considera que a ABTLuS vem realizando excelente trabalho e cumprindo a sua missão de forma exemplar.

Diretrizes de missão:

- diagnosticar, planejar, desenvolver e operar meios e infra-estrutura para produção e utilização de luz síncrotron, proporcionando condições para a competitividade da ciência e tecnologia brasileiras;
- ter o domínio da tecnologia de aceleradores de partículas para produção de luz síncrotron e outras formas de radiação eletromagnética;
- promover a aplicação da luz síncrotron para pesquisa científica e tecnológica, bem como de serviços especializados;
- operar o Centro de Biologia Molecular Estrutural (CBME), com o objetivo de desenvolver essa competência no Brasil, e viabilizar o uso da luz síncrotron nessa área;
- atuar como Laboratório Nacional em todas as suas áreas de competência, oferecendo serviços e infra-estrutura de uso compartilhado e aberto a toda a comunidade nacional;
- promover a cooperação internacional em sua área de competência com especial ênfase na América do Sul.

Recomendações de ação:

- continuar a desenvolver tecnologias de ponta e apoiar ciência de alta qualidade, internacionalmente competitiva, tornando-se uma referência nacional em sua área de atuação;
- continuar a exercer um papel educativo na divulgação de suas potencialidades de apoio às pesquisas nas mais variadas áreas; na qualificação da demanda e na familiarização com técnicas e metodologias associadas às áreas de atuação, tomando a iniciativa na articulação de redes de pesquisa de abrangência nacional;
- operar os laboratórios do Centro de Biologia Molecular Estrutural – CBME, assim como os microscópios eletrônicos, facilitando e incentivando o seu acesso aos usuários de todo o Brasil;
- diagnosticar a demanda reprimida de usuários potenciais fora do Estado de SP. O MCT deve realizar um levantamento das potencialidades de uso do LNLS e CBME, junto à comunidade científica nacional.
- o MCT deve fazer esforços para que, parte dos recursos direcionados para fora do eixo Rio-São Paulo, possa ser utilizada na qualificação de pessoal

junto à ABTLuS, e induzir a montagem de laboratórios de pequeno porte nos seus Estados de origem;

- a ABTLuS e o MCT devem induzir, por editais específicos, o financiamento para a aquisição de pequenas unidades de purificação de proteínas para laboratórios participantes da rede, além de assegurar algum financiamento para material de consumo a esses laboratórios;
- quantificar o perfil dos usuários em função das horas de utilização do feixe de luz, dos microscópios eletrônicos, e do conjunto de laboratórios do CBME. Isto dará um retrato mais realista da distribuição temática e regional dos usuários;
- direcionar o CBME para estudos de estruturas de proteínas, pois isto reflete a tendência mundial em utilizar a luz síncrotron neste tema de pesquisa, e evidencia a preocupação da ABTLuS em explorar ao máximo o uso da luz síncrotron. Porém, deve ser observado que a incorporação de novos laboratórios com finalidades, metodologias de trabalho e estrutura científica diversas, pode inviabilizar uma estratégia de gestão homogênea, eficiente e que seja efetivamente federativa para todos os laboratórios que compõem a ABTLuS;
- desestimular a criação de cursos de pós-graduação sediados nas instalações da ABTLuS;
- incentivar a participação dos pesquisadores da instituição como co-orientadores em programas “sanduíche”. Tais programas criariam, a médio prazo, demanda nacional pelos serviços da ABTLuS, ampliando sua base de atuação;
- estudar a viabilidade de criar Comitês de Usuários do LNLS e do CBME.

## **5.6 UPs COM MISSÃO ESPECÍFICA**

### **5.6.1 IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia**

Criado em 1976, o IBICT tem suas raízes no antigo IBBD, fundado, por sua vez, em 1954, por influência da Unesco e da Fundação Getúlio Vargas, com o objetivo inicial de organizar e editar o Catálogo Coletivo Nacional de Publicações Seriadadas, as bibliografias especializadas e as buscas bibliográficas brasileiras, o Cadastro de Pesquisas em Andamento, o Serviço de Intercâmbio de Catalogação, além de um Curso de Especialização Bibliográfica, hoje denominado Curso de Especialização em Documentação e Informação.

No período 1972/1974, no âmbito do 1º Plano Nacional de Desenvolvimento, a informação passou a ser considerada como elemento fundamental nas políticas públicas, implantando-se o Sistema Nacional de Informação

em Ciência e Tecnologia. Esse Sistema foi detalhado no Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico(1973/74), com o objetivo principal de “captar, tratar, difundir, de forma sistemática e permanente, informações atualizadas na área de Ciência e Tecnologia, assim como os vários subsistemas que dele participariam, com suas respectivas áreas de atuação”. O IBICT surgiu, assim, como órgão de fomento e coordenação, com o objetivo de efetivar o SNICT.

#### Diretrizes de missão:

- criar a biblioteca virtual de ciência e tecnologia brasileiras;
- contribuir para a geração, processamento, armazenamento e disseminação de informações pertinentes ao setor científico e tecnológico;
- contribuir para o avanço da ciência e da tecnologia, da competitividade das empresas nacionais e da eficiência do setor público, através da difusão de informações de interesse científico e tecnológico, disponibilizadas para a sociedade em geral;
- disseminar, seletivamente, a utilização de técnicas modernas de maior conteúdo de informação;
- contribuir para a implantação de sistemas de informação de produtos, processos e serviços, em cadeias produtivas de setores relevantes da economia nacional;
- disseminar, seletivamente, informações sobre as tecnologias industriais básicas, tais como: normalização, metrologia, ensaios e análises, avaliação de conformidade, projeto de engenharia, gestão tecnológica etc.;

#### Recomendações de ação:

- absorver o programa Prossiga, atualmente a cargo do CNPq, inclusive o seu pessoal;
- transferir, para uma universidade pública localizada no Rio de Janeiro, a responsabilidade de seu programa de pós-graduação em Ciência da Informação, garantindo à instituição recipiendária, o pagamento dos salários do pessoal atualmente envolvido e as despesas operacionais durante tempo acordado previamente, além da ampliação e da melhoria de qualidade do mesmo;
- definir, inequivocamente, suas atribuições, face às exigências do Programa Sociedade da Informação e dos órgãos do MCT, particularmente o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos;
- avaliar, periodicamente, o resultado de seu desempenho, auscultando a opinião do mercado alvo de seus serviços;
- adequar o seu quadro de pessoal às novas missões, inclusive ofertando um programa de capacitação para o seu efetivo atual;

- criar uma ambiência dinâmica para circulação de informações e do próprio trabalho de busca;
- estreitar o relacionamento com órgãos congêneres no exterior;
- concentrar totalmente os seus esforços no cumprimento das missões; e
- coordenar as atividades necessárias ao cumprimento de suas missões.

### **5.6.2 CEE – Centro de Estudos Estratégicos**

O CEE foi criado em 2000, com o objetivo geral de promover o debate de idéias e disseminação de informações sobre o desenvolvimento científico e tecnológico do País, em parceria com instituições públicas e privadas, promovendo a edição de publicações, cursos à distância, seminários e atividades de extensão e mantendo o único centro brasileiro (e um dos poucos no mundo), especializado em documentação sobre Política de C&T.

Ao propor suas diretrizes e recomendações abaixo, a Comissão orientou-as no sentido de que venham a contribuir para a proposta de criação de um novo órgão de estudos e de gestão na área de CT&I no âmbito do MCT.

Diretrizes de missão para o novo órgão:

- ser o órgão de formulação, planejamento, acompanhamento e avaliação de políticas e estratégias do MCT;
- integrar, na missão acima, as ações empreendidas em CT&I pelos demais Ministérios, pelos Estados, Municípios e setor produtivo;
- patrocinar, continuamente, trabalhos prospectivos e de avaliação científica e tecnológica em áreas estratégicas para o País;
- patrocinar estudos relativos ao desenvolvimento de C&T&I em nível nacional, setorial, regional e de cadeias produtivas;
- apoiar os Fundos Setoriais existentes e outros que venham a ser criados;
- apoiar os grandes programas fomentados pelo MCT.

Recomendações de ação:

- criar o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), que deverá absorver as atividades pertinentes do atual CEE, com a função de assessorar, apoiar, promover estudos prospectivos, acompanhar e avaliar as políticas e estratégias do MCT para áreas de CT&I;
- transferir o patrimônio do CEE para o novo Centro, particularmente o acervo de sua Biblioteca, única, no País, especializada em Política de C&T;
- definir, inequivocamente, a interface do Centro com o IBICT, referente a informações e divulgação em ICT;
- definir as interfaces com o MCT e suas Unidades de Pesquisa e Agências, e com órgãos setoriais e regionais que atuam em ICT;

### 5.6.3 Programa Xingó

O Programa Xingó foi criado a partir de uma iniciativa conjunta do CNPq e da Chesf, com a parceria da Universidade Solidária e, mais tarde, do Sebrae. Tratava-se de promover estratégias de desenvolvimento sustentável para a região do semi-árido, através da consolidação de um polo ativo de ciência e tecnologia, que pudesse transferir, rapidamente, conhecimentos para uma região carente e com ampla necessidade de apoio para o seu desenvolvimento econômico e social.

O programa está delimitado, geograficamente, a 29 municípios de quatro Estados, e aproveita a infra-estrutura existente na UHE de Xingó, no baixo rio São Francisco.

Três premissas fundamentais foram estabelecidas desde a implantação do Programa Xingó:

a) Programa deveria compor um corpo técnico e científico de alto nível residente em Xingó, justamente para aproveitar a infra-estrutura existente. Para tanto, o apoio inicial do CNPq tinha este objetivo;

b) O Programa deveria contar com um conjunto de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, com concepção própria. Não deveria ser um centro de extensão das atividades das universidades da região, mas deveria catalisar esforços e agregar iniciativas para resolver problemas fundamentais do semi-árido;

c) O Programa não deveria depender permanentemente do CNPq ou de outros sistemas públicos. Dever-se-ia implantar um Instituto Xingó independente, com projetos e objetivos próprios e apoio financeiro diversificado, inclusive com a participação da iniciativa privada. A auto-sustentabilidade nas ações futuras desse Instituto não deveria ser descartada; pelo contrário, deveria ser estimulada.

Ao longo dos últimos 4 anos, o Programa Xingó desenvolveu um conjunto de atividades que abrangem várias áreas temáticas de real interesse para a região.

Em agosto de 2001, o Instituto Xingó foi qualificado como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (Oscip). As metas do Instituto estão em consonância com as diretrizes estratégicas do Programa apenas no que se refere às atividades de extensão, devendo ficar claro que, um programa de extensão com uma abrangência temática, como a que vem sendo executada, e com as finalidades propostas, só pode ter apoio em um conjunto de pesquisadores de alto nível, que realimentem o sistema instalado em Xingó, utilizando a infraestrutura local para o desenvolvimento dos diversos projetos.

Deve ficar claro, também, que o Instituto Xingó não é apenas um Centro de Extensão. Esse Instituto deve ter uma sólida base de pesquisa diferen-

ciada, dirigida para os problemas do semi-árido e que suporte programas de extensão. Sem essa base sólida, o Programa Xingó desaparecerá em pouco tempo. Por outro lado, o Instituto deve ser independente e procurar novos financiamentos externos ao Governo. No início do Programa, a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (Chesf) comprometeu-se a apoiar o custeio do Programa. É fundamental que ela continue com esse compromisso, assim como é importante que se atue no sentido de:

- expandir as fontes de financiamento para o Programa;
- consolidar a avaliação permanente e a participação do MCT/CNPq, através de um Comitê de Supervisão.

Em função das informações produzidas pelo Comitê de Avaliação que visitou a área, e das atividades em desenvolvimento em Xingó, vis a vis às diretrizes do Programa, é fundamental que se considerem as seguintes ações prioritárias:

- fixação dos pesquisadores em Xingó, em tempo integral para desenvolver os projetos temáticos de pesquisa que suportem a extensão;
- corte imediato das bolsas de pesquisadores que não residam em Xingó, e regularização de bolsas dos vários níveis, com uma avaliação do desempenho de cada bolsista;
- avaliação de cada um dos sub-projetos, produtos obtidos, abrangência, repercussão na comunidade, relação custo-benefício. Isto é necessário para que se possam tomar medidas mais objetivas e de repercussão na otimização dos projetos e no conjunto de ações do Programa Xingó. Os números apresentados nos diferentes sub-projetos como produtos (por exemplo, 1.656 capacitados, 1.850 alfabetizados) impressionam, mas não são suficientes para uma real avaliação adequada do que realmente resultou com o apoio do CNPq e com os convênios realizados.
- reavaliação, em função do desempenho e da abrangência dos temas, das várias áreas temáticas em atuação. Por exemplo, quão importante é o projeto de Turismo e Hotelaria, e quais são realmente os produtos obtidos? É preciso um projeto tão amplo em informação e divulgação?;
- há uma óbvia falta de articulação entre os temas, até devido à extensa abrangência, e, também, pelo fato de que os coordenadores de projetos, com uma única exceção, não estão presentes em Xingó. Sem essa articulação, a efetividade dos projetos diminui.

O Instituto Xingó deve ser considerado como uma usina de idéias e, conseqüentemente, deve conter o maior número de pesquisadores na região e em Xingó. Portanto, recomenda-se:

- um novo recrutamento de pesquisadores capacitados a dirigir as áreas

temáticas a partir de Xingó (no contrato, deve ser obrigatória a residência permanente na região);

- uma avaliação individual e precisa das áreas temáticas, seus produtos, sua abrangência;
- uma avaliação da base científica existente para desenvolver e apoiar os programas de extensão;
- a constituição imediata, pelo CNPq e pela Secup do MCT, de um Comitê de Supervisão para avaliar a participação do CNPq e do MCT no Programa Xingó e a repercussão de seus investimentos. Esse Comitê permanente poderá avaliar os resultados, julgar novos pedidos de bolsas, reformular as concessões e, eventualmente, extingui-las; avaliar, permanentemente, as áreas temáticas, e integrá-las em um conjunto de pesquisa e extensão. Esse Comitê deve apontar um Gerente de Programa para dirigir as atividades dos bolsistas do CNPq em Xingó e articular os projetos nas diferentes áreas.

## **6. DAS RECOMENDAÇÕES À EXPANSÃO DO SISTEMA DE UPs**

Avaliando as responsabilidades do MCT, as prioridades nacionais, as demandas em CT&I atuais e futuras, a Comissão faz recomendações de expansão da infra-estrutura de P&D e da execução, pelo MCT, de P&D, em novas e estratégicas áreas do conhecimento, bem como de novas unidades para intensificar o processo de indução da inovação tecnológica em empresas. Consideradas como oportunas, são também feitas sugestões a aspectos estruturais nas áreas de Meteorologia e Nuclear. Finalizando, a Comissão faz considerações sobre a priorização dos investimentos, e recomenda que a Comissão Permanente de Acompanhamento das Atividades das UPs, citada ao final do item 4.7, seja também incumbida de sugerir, formular e supervisionar as atividades de expansão do Sistema de UPs a seguir enunciadas.

### **6.1 EXPANSÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE P&D**

O provimento de infra-estrutura de pesquisa altamente dispendiosa ou de abrangência nacional, é uma atribuição do MCT. Nesse sentido, duas propostas de grande prioridade são submetidas pela Comissão.

#### **6.1.1 RNP - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa**

A Comissão não chegou a promover uma avaliação da atual Rede Nacional de Pesquisa, como o fez nas UPs do MCT. Todavia, dada a impo-

tância da mesma, achou por bem apresentar as considerações a seguir sobre o assunto.

O País elaborou, a partir do Projeto Rede Nacional de Pesquisa, lançado pelo CNPq em 1989, uma estratégia de êxito para a difusão e a utilização de tecnologia de informação. Hoje, a RNP se constitui na infra-estrutura nacional que viabiliza a colaboração à distância entre todas as instituições públicas de ensino superior e de pesquisa brasileiras. Mais importante, a própria rede se oferece como o Laboratório Nacional, que permite o teste e o desenvolvimento de novos protocolos, serviços e aplicações avançadas de tecnologia de informação e comunicação (TIC), de forma colaborativa e interinstitucional, envolvendo centros de pesquisa, universidades e empresas, no País e no exterior.

As redes acadêmicas, responsáveis pela introdução da Internet na maioria dos países do mundo, continuam a ser instrumento importante para o desenvolvimento da ciência e tecnologia, ao permitirem a utilização precoce de novas aplicações avançadas (*testbed*), o uso consorciado e cooperativo de grupos de pesquisa, públicos e privados, no desenvolvimento de TIC, e o progresso da competência de grupos nacionais de pesquisa em várias áreas do conhecimento, através de sistemas distribuídos de computação e conhecimento (*grids*).

Para assegurar o alcance de importantes marcos futuros para o País em redes avançadas, propõe-se que o MCT conclua, em curto prazo, o processo de qualificação da RNP como Organização Social, de forma a permitir uma gestão eficaz dos projetos de pesquisa tecnológica em desenvolvimento por meio desta Rede.

#### Diretrizes de Missão:

- diagnosticar, planejar, desenvolver e operar meios e infra-estrutura de serviço de redes eletrônicas avançadas para suporte estratégico à pesquisa e desenvolvimento de tecnologia de informação e comunicação (TIC) no País;
- atuar como Laboratório Nacional para testes, experimentação e desenvolvimento de novos protocolos, serviços e aplicações de redes;
- articular o sistema de ensino superior e pesquisa, e o setor privado, principalmente as pequenas e médias empresas de tecnologia, através de projetos colaborativos e consorciados, que permitam a inovação e capacitação de recursos humanos em TIC;
- introduzir aplicações inovadoras e avançadas de redes para uso compartilhado e aberto a toda comunidade de ciência e tecnologia nacional;
- promover a cooperação internacional em redes, em sua área de competência.

### **6.1.2 Laboratório Nacional de Ciências e Tecnologia do Mar**

Qualquer análise que se faça sobre o litoral e a plataforma continental brasileiros demonstra a necessidade imediata de melhor conhecimento de suas potencialidades sócio - econômicas e justifica os investimentos em meios e instrumentos para que este conhecimento se torne disponível. Mais e melhores laboratórios, aquisição de navios de pesquisa oceanográfica, devidamente equipados para as tarefas que se tornam prementes, e investimentos na formação de jovens especialistas são as demandas com que o Brasil se defronta para que, em futuro próximo, possa a sociedade brasileira efetivamente fazer uso dos recursos que a natureza pôs à sua disposição.

Propõe-se, para tanto, que o MCT implante, a curto prazo, o Laboratório Nacional de Ciências e Tecnologia do Mar em moldes semelhantes aos do LNLS e LNA, e que seu formato institucional seja flexível, como o de Organização Social. Considerando-se a grande concentração de Unidades de Pesquisa na Região Sudeste do País, a Comissão sugere que, como forma de reduzir esse contraste, a sede desse novo Laboratório Nacional seja localizada em outra Região.

Diretrizes de Missão:

- diagnosticar, planejar, desenvolver e operar meios e infra-estrutura para a C&T do mar, proporcionando condições para a competitividade brasileira;
- adquirir e operar navios e outros meios flutuantes para o desenvolvimento da C&T do mar;
- desenvolver e operar instrumentação embarcada e de apoio para a realização de pesquisas oceanográficas;
- atuar como Laboratório Nacional em todas as suas áreas de competência, oferecendo serviços e infra-estrutura de uso compartilhado e aberta a toda comunidade nacional;
- articular, junto com o sistema universitário, a formação de recursos humanos na área de C&T do mar;
- promover a cooperação internacional em sua área de competência.

### **6.2 EXECUÇÃO DE P&D EM NOVAS ÁREAS DE CONHECIMENTO**

O MCT, conforme política desenvolvida e sugerida por esta Comissão, assumirá a execução da pesquisa e desenvolvimento quando tratar se de tarefa de Estado, e for estratégica, de segurança nacional ou de caráter econômico, e sempre de forma singular e pioneira. Nos trabalhos da Comissão, muitos desafios/oportunidades foram identificados, sugerindo-se institucionalizar Unidades de Pesquisa para aquelas consideradas mais prioritárias.

### **6.2.1 Instituto Nacional de Desenvolvimento do Semi-Árido Nordeste**

O Programa Xingó, bem como o Instituto Xingó, recentemente qualificado como Oscip, desvinculado do MCT, tem uma vertente de desenvolvimento regional, com sua ação essencialmente voltada para as atividades de extensão. Cabe, entretanto, um esforço adicional de C&T para o semi-árido, voltado para as necessidades da região, assim como para o desenvolvimento de suas potencialidades. Essa foi uma das razões do lançamento recente, pelo MCT, de um edital para a apresentação de projetos para a região, no contexto dos Institutos do Milênio.

A Comissão propõe a criação, em adição às duas iniciativas acima, de um Instituto de Desenvolvimento do Semi-Árido Nordeste, com caráter de Instituto Nacional, que articule e execute atividades de C&T, além de fornecer suporte institucional para a iniciativa Institutos do Milênio.

A Comissão ainda sugere que esse novo Instituto tenha sede em Juazeiro, BA, e as razões para essa localização são:

- Juazeiro está localizada no centro geográfico do semi-árido nordestino;
- a Bahia é o Estado brasileiro mais populoso que ainda não possui nenhuma Unidade de Pesquisa do MCT;
- é, ainda, o Estado com a maior extensão territorial do semi-árido (cerca de 50% de sua área);
- Juazeiro é servida por um aeroporto, com vôos diários para Brasília e principais capitais do Nordeste;
- a cidade está localizada à margem do rio São Francisco, entre as duas maiores represas da região: Itaparica e Sobradinho, local ideal para o estudo do uso e qualidade das águas do São Francisco e de seus lagos;
- conjunto Juazeiro/Petrolina possui a melhor infraestrutura urbana do semi-árido, bem como dispõe de vários cursos de nível superior.

*Para esse novo Instituto, a Comissão sugere:*

Diretrizes de Missão:

- realizar pesquisas científicas e tecnológicas com o objetivo de dar sustentabilidade ao desenvolvimento do semi-árido nordestino;
- concentrar suas ações em recursos hídricos e biodiversidade da caatinga;
- dar apoio institucional ao Instituto do Milênio sobre o Semi-Árido.

### **6.2.2 Rede Temática Sócio-Cultural**

Criar uma rede temática que congregue pesquisadores em ciências sociais, de modo a tornar, cada vez mais transparentes, as especificidades da

realidade sócio- político-cultural brasileira, reveladas em estudos de caso (violência, religião e desigualdade são apenas alguns dos temas sobre os quais tal iniciativa poderia ser empreendida com larga possibilidade de êxito).

### **6.2.3. Rede Temática de Nanotecnologia**

A Nanotecnologia já consta da pauta nacional, como área de conhecimento estratégico para o desenvolvimento econômico (item 3.7 deste relatório).

A Nanotecnologia é baseada nos mais avançados conhecimentos científicos e tem um espectro bastante vasto de enfoques, iniciando pelos aspectos de materiais, passando por um conjunto complexo e muito diversificado de processos de fabricação e culminando com uma diversidade de aplicações, o que implica no envolvimento de grande número de distintos grupos de P&D.

Tendo em vista o exposto, a Comissão sugere a estruturação da Rede Temática de Nanotecnologia, envolvendo UPs do MCT (Ipen, ITI, LNLS, INT e outros), grupos de pesquisa universitários de outras instituições de P&D, bem como de empresas demandantes dessas tecnologias, com os seguintes propósitos:

- prospectar tendências e focos de oportunidade para a economia brasileira;
- definir um plano de capacitação e pesquisa, visando à geração de tecnologias e inovações, conquistando espaço no mercado mundial.

### **6.2.4 Rede Temática de Biotecnologia**

A biotecnologia começa a demonstrar que será, tão ou mais, impactante que a eletrônica digital sobre a sociedade e a economia mundial. Importantes instituições brasileiras, como a Embrapa e a Fiocruz, vêm gerando e aplicando conhecimentos biotecnológicos, prioritariamente nas áreas de agropecuária e saúde. No entanto, faz-se necessário mobilizar os pesquisadores brasileiros, para continuarem avançando nas diversas frentes de pesquisa e promoverem um trabalho coordenado para transformar os conhecimentos em diferenciais competitivos para a economia nacional, assegurando que esses conhecimentos se transformem em soluções para o bem estar do cidadão.

Nesse contexto, a Comissão sugere a estruturação de uma Rede Temática de Biotecnologia, com os seguintes propósitos:

- mapear as competências nacionais e, pela prospecção e análise, identificar os impactos econômicos e sociais advindos da biotecnologia;
- construir infra-estrutura laboratorial e de capacitação de forma cooperada, para solucionar problemas e criar oportunidades de negócios impactantes;
- promover um intensivo programa de capacitação de pesquisadores nas áreas

as carentes e de potencial estratégico, como por exemplo, da biotecnologia associada ao mar.

### 6.3 INDUÇÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

O processo de inovação tecnológica, isto é, a transformação de uma idéia/opportunidade em um produto de sucesso no mercado, é uma dinâmica que deve estar centrada na empresa. Não sendo essa a realidade na maioria das empresas brasileiras, entende-se por estratégico ter organizações capacitadas a apoiar a introdução dessa cultura nas empresas, pela prática da geração cooperativa de produtos inovadores.

A promoção do processo de inovação tecnológica consta entre as prioridades máximas do MCT e do próprio País, pois a falta de produtos de alto conteúdo tecnológico é apontada pelo IEDI - Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial, como um problema sistêmico da pauta de exportações, o qual inviabiliza a conquista de uma posição mais favorável no balanço do comércio exterior e, dessa forma, diminui as chances de superação das crises econômicas.

O modelo institucional aqui proposto inspira-se na *Fraunhofer Gesellschaft*, uma organização alemã, que hoje opera mais de 50 Institutos Tecnológicos, estabelecendo cooperação/conexão entre a Universidade e a Empresa, com grande impacto no desenvolvimento tecnológico daquele país.

Propõe-se a operacionalização de Centros de Referência para Inovação Tecnológica, cada um especializado em determinada categoria de produtos. Esses Centros de Referência, operando segundo uma diretriz/metodologia definida e aperfeiçoada por uma organização gestora, estarão associados a Universidades e/ou Centros de P&D, onde existam relevantes trabalhos de pesquisa e ensino nas tecnologias fundamentais dos respectivos produtos. A cooperação entre as instituições assegurará o fortalecimento mútuo e constituirá uma conexão saudável com o setor produtivo, abrindo contínuas oportunidades para o engajamento de novos talentos.

Diretrizes de Missão:

- desenvolver, em parceria com empresas cliente, de forma competente e eficiente, a geração de produtos inovadores (radical ou incremental), transferindo, simultaneamente, o domínio do processo de inovação tecnológica;
- proporcionar, permanentemente, serviços tecnológicos de suporte, baseados em equipamentos e/ou infra-estruturas laboratoriais sofisticadas;
- captar, dominar e gerar novas tecnologias demandadas pelos processos de inovação tecnológica, cabendo, nessa ação, um forte envolvimento de pós-graduandos universitários;

• o apoio e a continuidade devem ser revistos anualmente, em função dos resultados na forma de inovações impactantes induzidas/apoiadas em empresas. Uma eventual condição de demanda inexpressiva induz ao encerramento das atividades do respectivo Centro de Referência.

#### Aspectos Institucionais:

a) Cada Centro de Referência será constituído a partir de uma competência-núcleo existente junto a um instituto/universidade e do concreto interesse de um setor empresarial estratégico, demandante do suporte em inovação tecnológica;

b) Centro de Referência opera em modo matricial, tendo grupos/setores com domínio tecnológico em:

- negócio, capaz de efetuar avaliações tecnológicas e mercadológicas para cada proposta de produto inovador;
- produto, capaz de desenvolver projetos complexos e avançados nas tecnologias fundamentais e dotado de atualizada infra-estrutura de experimentação e prototipagem;
- processo, capaz de desenvolver e transferir tecnologias avançadas de fabricação e produção com qualidade e confiabilidade;
- ambiente, capaz de avaliar e solucionar aspectos de proteção ambiental, de geração de empregos e impactos sociais associados.

c) Para apoiar a geração e domínio de tecnologias avançadas de seus Grupos/Setores, o Centro manterá acordo com um ou mais programas de pós-graduação de excelência, oferecendo temas, infra-estrutura, suporte financeiro e co-orientação.

Cada Centro de Referência para Inovação tem atuação nacional de suporte às empresas do segmento e, após consolidação, deve auferir mais de 50% de seu custeio com projetos e serviços para empresas clientes.

A Comissão, considerando as prioridades nacionais, sugere a implantação imediata de Centros de Referência para Inovação como experiências-piloto, privilegiando categorias de produtos estratégicos para o País, descritos na seqüência.

### **6.3.1 Centro de Referência para Inovação em Produtos Cerâmicos**

A Região Sul possui vários pólos industriais dos mais avançados, notadamente com dependência da área de materiais. É famoso o pólo cerâmico da região de Criciúma (SC), por abrigar as maiores indústrias cerâmicas de revestimento, responsáveis por 35% do produto nacional, além dos vários pólos

de cerâmica estrutural e louças. A indústria de produção e transformação de materiais tem um grande impacto na economia e geração de empregos e renda.

No entanto, a maior parte das indústrias são importadoras de tecnologia, seja de produto, seja de processo. Essa forte dependência por tecnologia importada afeta, sobremaneira, a competitividade desse segmento. Por não dominarem o processo de inovação tecnológica, são obrigadas a competir, principalmente no mercado externo, com a estratégia de preço e não de diferenciação tecnológica, como seria desejável, para se elevar a agregação de valor aos produtos e serviços locais.

Diretrizes Específicas de Missão:

- desenvolver, em cooperação empresarial, produtos e serviços inovadores, que fortaleçam a competitividade e a capacidade de exportação das empresas de cerâmica;
- introduzir novos e eficientes processos produtivos, como resultado de pesquisas próprias e de instituições parceiras;
- prover, a partir de infra-estrutura laboratorial moderna e eficiente, serviços de prototipagem, ensaios, metrologia e certificação;
- proporcionar base de informação tecnológica às empresas do setor;
- promover estudos de gargalos tecnológicos da cadeia produtiva, propondo programas de superação dos mesmos.

### **6.3.2 Centro de Referência para Inovação em Produtos Mecatrônicos**

O hardware dos produtos de telecomunicações, de informática, de automação, de controle, de instrumentos é uma combinação de mecânica fina, eletrônica, óptica e *firmwar*/software. Esses produtos, considerados de alto valor agregado de tecnologia, têm presença relevante e crescente no mercado internacional. O Brasil tem um setor produtivo significativo na área; no entanto, em grande parte, as empresas são estrangeiras ou operam com tecnologias importadas.

É preciso promover a capacitação das empresas nacionais a desenvolverem seus próprios produtos inovadores e/ou a se tornarem fornecedores competitivos de empresas montadoras.

Um Centro de Referência para Inovação de Produtos Mecatrônicos poderá apoiar esse processo, tendo como:

Diretrizes Específicas de Missão:

- desenvolver, em cooperação empresarial, produtos ou módulos de produ-

tos que fortaleçam a competitividade e a capacidade de exportação das empresas do setor,

- gerar produtos inovadores, visando suprir nichos de mercado, pela criação/incubação de novas empresas;
- prover, a partir de infra-estrutura laboratorial avançada, serviços de prototipagem, ensaios de confiabilidade e certificação;
- apoiar a capacitação de fornecedores para o setor.

### **6.3.4 Centro de Referência para Inovação em Sistemas de Energia Solar**

Independente da crise energética brasileira, políticas de desenvolvimento nacionais (item 3.8 deste relatório) já vinham apontando a grande oportunidade/desafio de explorar, intensivamente, a energia solar para efeitos de geração de eletricidade e calor. A indústria nacional tem hoje produtos empíricos ou copiados, sem embasamento de conhecimento. É preciso gerar produtos eficientes, competitivos a partir de conhecimentos científicos e tecnológicos avançados, para suprir o mercado nacional e competir internacionalmente. Um Centro de Referência para Inovação em Sistemas de Energia Solar tem como:

Diretrizes Específicas de Missão:

- desenvolver, em cooperação empresarial, produtos inovadores e competitivos de geração de energia térmica/elétrica a partir da radiação solar;
- projetar e dar suporte técnico científico a grandes projetos de aproveitamento da energia solar;
- prover, a partir de infra-estrutura laboratorial avançada, serviços de metrologia, ensaios e certificação de produtos;
- proporcionar base de informação técnico-científica às empresas do setor.

## **6.4 ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE C&T**

A Comissão, em seu mandato, centrou seus trabalhos nas Unidades de Pesquisa do MCT; no entanto, preocupou-se em considerar sua inserção no Sistema Nacional de CT&I. Duas proposições que transcendem as atribuições da Secup/MCT, são aqui sugeridas.

### **6.4.1 Agência Nacional de Meteorologia**

A melhoria da qualidade e o aumento na confiabilidade das previsões meteorológicas são imprescindíveis ao planejamento e bom desempenho das

atividades sócio-econômicas, notadamente na agricultura, geração de energia, turismo, transporte aéreo e marítimo, construção civil, meio ambiente e outros.

No âmbito do MCT, diversas ações nessa área são executadas pelo Inpe, em seu Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC): pesquisas sobre o clima e a hidrologia dos ecossistemas amazônicos; núcleos estaduais de monitoramento e tempo, clima e hidrologia; pesquisa e desenvolvimento nas áreas de clima, tempo, micrometeorologia, interação oceano - atmosfera e meteorologia marinha; pesquisa, desenvolvimento e operações em previsão de tempo e estudos climáticos.

O CPTEC domina amplamente as técnicas de modelagem atmosférica necessárias à previsão numérica do tempo e do clima, e também avança, rapidamente, no conhecimento e na utilização de métodos numéricos eficientes, como, por exemplo, a paralelização e otimização dos códigos computacionais.

Dentro do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, existe o Inmet, órgão voltado à atividades semelhantes às do CPTEC do Inpe. Esse Órgão, além de administrar uma rede nacional de estações meteorológicas, também investe em previsão numérica de tempo. Uma das alternativas para este quadro seria a fusão dos dois órgãos em uma Agência Executiva de Meteorologia.

#### **6.4.2 Agência Nacional de Energia Nuclear**

A energia nuclear e sua utilização nas áreas energética, da saúde e da indústria, entre outras, teve um desenvolvimento notável no País.

Claro está que essa atividade estratégica deve ser economicamente viável e ter desempenho adequado para o meio-ambiente.

Conforme mencionado no item 5.3 deste Relatório, a estrutura da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) deve ser modernizada.

Dessa forma, a Comissão sugere que a CNEN seja reestruturada e fortalecida, no formato de uma organização que tenha separadas as funções típicas de Estado (política e regulação) e de serviços, de pesquisa, de desenvolvimento e de produção. Uma das opções para contornar o atual quadro é a criação, no âmbito do MCT, de uma Agência Nacional de Energia Nuclear.

#### **6.5 PRIORIZAÇÃO DOS INVESTIMENTOS**

Efetivamente todas as propostas aqui apresentadas visam à constituição de empreendimentos de grande impacto sobre o desenvolvimento econômico e social do Brasil, e já são resultantes de uma priorização feita pela Comissão, considerando as sabidas limitações de recursos financeiros. Cabe

ressaltar, que os empreendimentos se diferenciam bastante, em termos de ordem de grandeza de investimentos e de prazo, para a geração de resultados. Considerando a premência de gerar resultados para a sociedade, é preciso, na definição de urgência/priorização, atentar para o que segue:

- A RNP já existe, sendo aqui preconizada sua institucionalização e expansão, com melhorias de desempenho imediatas, para todo o sistema de pesquisa e de ensino do País.
- Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Mar constitui-se, indubitavelmente, no empreendimento de maior investimento, tanto em termos de infra-estrutura de pesquisa, como de capacitação de recursos humanos. A geração de resultados impactantes é um processo de longo prazo que, no entanto, se faz necessário iniciar de imediato.
- A implantação de Instituto Laboratórios Nacionais, de Centros de Competência e Redes Temáticas para gerarem novas estratégias e competências no País, exigirão investimentos diferenciados (os sociais baixos e os tecnológicos elevados), todos, porém, estarão inicialmente dedicados à formação de equipes e infra-estrutura científica, para, em alguns anos, atuar, de forma impactante, sobre o desenvolvimento econômico e social. Com certeza, é necessário iniciar o processo de imediato, com certa intensidade de investimentos, que deverão ser crescentes ao longo dos anos.
- Os Centros de Referência para Inovação devem, intrinsecamente, promover a competitividade de empresas a curto prazo, e os investimentos para sua operacionalização são uma combinação de esforços do MCT, de Estados e de segmentos produtivos. Sua implementação imediata atende a prioridades máximas do País, especificamente no que concerne à elevação das exportações.
- As propostas estruturais para segmentos do sistema nacional de C&T, especificamente Meteorologia e Nuclear, são ações político/estratégicas que, se implementadas, proporcionarão uma considerável melhoria de desempenho técnico-científico, com simultânea redução de despesas aos cofres públicos.

Deve-se considerar como da mais alta prioridade as pesquisas e desenvolvimento em três grandes ecossistemas brasileiros – Amazônia, Semi-Árido Nordestino e Mar –, bem como as iniciativas que promovam a inovação tecnológica.

## **7. DA SÍNTESE DAS PROPOSTAS, RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÕES**

É importante salientar que a presente avaliação difere, substancialmente, daquelas realizadas periodicamente para análise de desempenho institucional. Esta avaliação teve como foco exclusivo a Missão das Unida.

des de Pesquisa vinculadas ao MCT, com base nas seguintes questões gerais, entre outras:

- a missão da Unidade está claramente definida? as atividades estão focadas na missão? ela é singular no contexto do País?;
- a atuação da Unidade tem abrangência nacional ou responde a uma demanda da agenda nacional? a Unidade pode ser classificada como Instituto Nacional, Laboratório Nacional ou desenvolve atividades essencialmente acadêmicas ou de interesse local ou regional?;
- quais são as competências essenciais da Unidade? Como essas competências estão sendo desempenhadas? Em que medida ela pode ser caracterizada como articuladora de competência?;
- quais são as parcerias em andamento ou propostas?;
- quais são as atuações da Unidade na formulação de políticas públicas e na aplicação de novas oportunidades em C&T no Brasil?;
- como são captados os recursos?;
- envolvimento da Unidade com educação (pós-graduação, educação continuada) é essencial para atingir seus objetivos estratégicos?;
- a Unidade tem forte envolvimento com cooperação internacional? Em que medida essa articulação beneficia a comunidade nacional?

As UPs do MCT representam um importante acervo de capital intelectual e de infra-estrutura estratégica em Ciência e Tecnologia para o País. O sistema conta com algumas instituições centenárias, mas a maior parte, no entanto, data dos últimos 50 anos. Uma redefinição das missões, acompanhada de investimentos significativos, porém seletivos, em recursos humanos e infra-estrutura, deverá revitalizar o sistema, com conseqüências e impactos de grande importância para a CT&I brasileiras.

O conjunto das 22 Unidades analisadas conta atualmente com 5.400 servidores, além de 4.600 bolsistas, estagiários e empregados terceirizados. O orçamento global dessas Unidades, no ano de 2.000, foi de R\$ 552 milhões. Esses números mostram que o sistema de UPs do MCT é comparável, em grandeza, ao orçamento destinado às Unidades de Pesquisa de outros Ministérios, como os da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Saúde e da Defesa.

## **7.1 DAS AÇÕES EM ÁREAS PRIORITÁRIAS**

As UPs do MCT atuam em áreas muito distintas, envolvendo programas, projetos e ações às quais o MCT deve continuar a dar suporte. Todavia, numa perspectiva de prioridades de infra-estruturas estratégicas para os pró-

ximos 10 anos, a Comissão propõe, também, que seja dada ênfase às ações de C&T nas seguintes áreas consideradas prioritárias:

- Ciência e Tecnologia para a Amazônia;
- Biotecnologia e Biossegurança;
- Tecnologia da Informação;
- Inovação para a Competitividade;
- Tecnologia Industrial Básica;
- Ciências e Tecnologia do Mar;
- Ciências Sociais;
- Energias Alternativas;
- Materiais Avançados;
- Recursos Hídricos;
- Nanotecnologia;
- Tecnologia Aeroespacial.

## **7.2 DAS POLÍTICAS PARA AS UPs DO MCT**

Como executor de políticas de CT&I, cabe ao MCT estabelecer e adequar, no tempo, a missão de suas Unidades de Pesquisa, orientando-as e acompanhando-as na execução de suas tarefas de Estado, e fortalecendo-as como suporte para o desenvolvimento das ações e planos de desenvolvimento do Ministério.

a) Com o propósito de configurar as UPs de modo a corresponderem, com maior eficiência e flexibilidade estratégica, aos desafios nacionais, a Comissão sugere a adoção de cinco arquétipos:

- Institutos Nacionais – executores de políticas específicas de interesse nacional;
- Laboratórios Nacionais – infra-estruturas abertas para uso compartilhado;
- Laboratórios Associados – unidades externas ao MCT, de interesse para um conjunto mais amplo de usuários, cuja utilização poderá ser financiada pelo Ministério;
- Centros de Competência e Referência – organizações instituídas para cumprirem uma missão específica de caráter estratégico e temporário;
- Redes Temáticas de Pesquisa – organizações virtuais formadas por três ou mais instituições para, dentro de um determinado período, realizarem programas de impacto.

b) A Comissão propõe um conjunto de diretrizes gerais para serem consideradas na definição da missão e das estratégias de atuação de cada UP, a saber:

- primar pela excelência na pesquisa científica, pela objetividade e eficácia no desenvolvimento tecnológico e pela eficiência na prestação de serviços especializados;
- buscar atuação de abrangência/impacto nacional;
- ter singularidade na missão e ater-se à mesma;
- ser articuladora de competências na relação governo/sociedade.

c) A gestão das UPs deve ser permanentemente modernizada, dentro das melhores práticas em nível nacional e internacional. Especial atenção deve ser dada às seguintes questões:

- promover o capital intelectual da instituição como bem maior para a consecução dos seus objetivos: renovação de quadros, treinamento contínuo e remuneração condigna são condições imprescindíveis para que a missão institucional seja cumprida;
- selecionar a liderança maior para a instituição através de Comitês de Busca, conferindo-lhe mandato de 4 anos no cargo, renovável apenas uma vez;
- valorizar os Conselhos de Administração e os Comitês Técnico-Científicos (CTCs) com participação externa ampla e majoritária;
- promover a cooperação nacional e internacional, e a questão da propriedade intelectual, como instrumentos essenciais para a consecução de políticas estratégicas;
- modernizar e atualizar, sempre que possível, os modelos de gestão, adequando-os ao exemplo das Organizações Sociais, e promovendo termos de compromisso de gestão com o MCT/Secup.

d) A avaliação institucional, através de Relatórios Anuais, Avaliação de Desempenho periódica, Avaliação de Gestão, Avaliação de Missão e Avaliação de Projetos, deve ser preocupação permanente, tanto do MCT, quanto de cada Unidade. A participação externa, inclusive internacional, quando for o caso, é sempre recomendada.

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), a ser criado, poderá desempenhar um papel central no acompanhamento e na avaliação institucional, bem como no dimensionamento das necessidades nacionais de infra-estrutura de CT&I.

e) A Comissão considera que a formação de recursos humanos é papel da Universidade e que programas formais de pós-graduação só devem ser conduzidos pelas UPs, em situações essenciais. As Unidades devem, no entanto, conduzir ativamente cursos de treinamentos, estágios, bem como abrir seus laboratórios para a realização de dissertações e teses, com ativa partici-

pação de seus pesquisadores, além de oferecer programas de pós-doutoramento dinâmicos e atraentes.

### **7.3 DAS MISSÕES DAS UPs DO MCT**

Os trabalhos realizados pela Comissão tiveram o objetivo central de propor uma política de longo prazo para as UPs. Nesse sentido, foram analisadas, em detalhe, as missões de cada uma das 22 Unidades, visando harmonizá-las, com a perspectiva de adequação do conjunto.

As UPs foram agrupadas em blocos, e para cada Unidade as recomendações foram divididas em:

- ADEQUAÇÕES INSTITUCIONAIS, consistindo nas mudanças estruturais que devem ser processadas para configurar a UP para atuar com consistência no novo sistema delineado;
- DIRETRIZES DE MISSÃO, compreendendo os macro-objetivos a serem perseguidos a longo prazo, ou seja, o conteúdo da missão institucional em um *script* de longo prazo. Um total de 113 diretrizes de missão foram elaboradas para as 22 UPs analisadas;
- RECOMENDAÇÕES DE AÇÃO, configurando providências de caráter imediato, ou um *script* de curto prazo. Um total de 118 recomendações de ação foram propostas.

*Uma síntese dessas diretrizes e recomendações é exposta a seguir:*

#### **I - Unidades da Amazônia**

A Comissão considera que uma das principais prioridades do MCT é articular, em conjunto com outros órgãos relevantes, um programa estratégico de C&T para a Amazônia. Tal programa deverá, por um lado, contemplar necessidades da população amazônica, tais como saúde, comunicação, transporte, vigilância, geração e distribuição de energia e, por outro, focalizar as áreas em que a região apresenta seu maior potencial para o desenvolvimento sócio-econômico, como a biodiversidade, a água, os recursos minerais, os recursos florestais, a cultura e a organização social, entre outras.

Deve-se ressaltar que um dos desafios mais dramáticos a enfrentar nessa questão é a carência de recursos humanos qualificados, fixos na região. Existem, hoje, cerca de 800 doutores atuando na Amazônia, metade dos quais em funções administrativas. Isso contrasta fortemente com a situação do Brasil, como um todo, que forma cerca de seis mil doutores por ano (para comparar: 800 doutores são formados a cada sete semanas!). Para agravar a

situação, apenas duas instituições amazônicas formam doutores: o Inpa e a UFPA. Portanto, é necessário que todos os mecanismos para formar e fixar competência na região sejam acionados. Fica, também, claro, que o forte envolvimento das instituições do Centro-Sul do País é vital e imprescindível para qualquer programa que se queira ver bem sucedido na região.

A existência de três UPs do MCT na Amazônia (Inpa, MPEG e IDSM) já demonstra, de forma concreta, a preocupação do Ministério em manter e fortalecer a C&T nessa região, bem como a potencialidade que essas instituições oferecem como instrumentos de uma política abrangente para a Amazônia. O investimento contínuo nessas Unidades deve considerar não só o fortalecimento das suas competências técnico-científicas, como também o seu papel de formuladoras de políticas públicas e articulação interinstitucional.

## **II - Unidades com foco em Ciência**

O Brasil já tem um papel de destaque crescente na formação de mestres e doutores, assim como na produção científica de impacto internacional. A produção científica, bem como as atividades de pós-graduação estão, no Brasil, fortemente concentradas nas universidades públicas.

A Comissão afirma a sua convicção de que a pesquisa básica é estratégica para o País.

No contexto das UPs do MCT, a pesquisa básica é foco central dos Institutos da Amazônia e dos Laboratórios Nacionais existentes. O Inpe e os Institutos Nucleares, que concentram seus esforços em projetos tecnológicos e serviços de alto conteúdo de C&T, possuem, também, um segmento de pesquisa básica significativo. O MCT mantém, ainda, duas UPs voltadas para a Matemática e a Física – o Impa e o CBPF. Faz sentido que o MCT mantenha tais instituições, com caráter singular, desde que elas respondam a uma demanda estratégica e exerçam um efetivo impacto no setor, com abrangência nacional, inclusive contando com o reconhecimento e o apoio das comunidades que atuam em Matemática e Física no País.

## **III - Unidades com foco na tecnologia**

A pesquisa científica e, sobretudo a tecnológica, está distribuída em outros Ministérios que não o MCT, a exemplo dos da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, da Defesa, de Minas e Energia, da Saúde. O MCT mantém quatro Unidades de Pesquisa com foco eminentemente tecnológico, e cujo objetivo maior deve ser o desenvolvimento de novas tecnologias, a disseminação do conhecimento junto às Universidades e a indução tecnológica no setor privado:

- INT – criado, basicamente, para desenvolver o domínio de tecnologias em áreas estratégicas, alicerçado por programas governamentais, a exemplo dos combustíveis alternativos ao petróleo;
- ITI – criado para ser o braço executor da Política de Informática, e que hoje está assumindo o importante papel de órgão responsável pela Raiz de Chaves Públicas;
- Cetem – criado com o objetivo de desenvolver e adaptar tecnologias apropriadas aos recursos minerais brasileiros, concorrendo, assim, para diminuir a dependência tecnológica externa do País nessa área;
- Inpe – principal instituição civil na área espacial, tendo concentrado suas ações, inicialmente, em Ciências Espaciais, logo agregando atividades de Aplicações Espaciais, como sensoriamento remoto e meteorologia. Atualmente, está envolvido em vários projetos de construção de satélites em parcerias internacionais, especialmente com a China.

#### **IV - Unidades da área nuclear**

A energia nuclear, como opção energética e suas aplicações nas áreas da saúde, indústria, engenharia e meio ambiente, teve, nos últimos 50 anos, um significativo desenvolvimento. A utilização das chamadas técnicas nucleares, principalmente na área da saúde, alcança hoje uma parte significativa da população da Terra, representando um ganho importante na qualidade de vida. Nos últimos anos, tem-se observado, em escala mundial, o ressurgimento de programas de P&D, buscando principalmente desenvolver uma nova geração de reatores e ciclos de combustíveis nucleares mais seguros e economicamente mais atrativos.

Por razões estratégicas, econômicas e de desenvolvimento social, a Comissão considera que o Brasil precisa estar presente nesse esforço e recomenda ao MCT o estabelecimento de ações coordenadas de apoio à pesquisa, desenvolvimento, engenharia e inovação nas diversas áreas da tecnologia nuclear, de modo a garantir à população brasileira os benefícios de uma energia mais segura, economicamente viável e com desempenho ambiental adequado.

#### **V - Unidades com laboratórios nacionais**

Os Laboratórios Nacionais são organizações provedoras, prioritariamente, de infra-estrutura laboratorial sofisticada, para que a comunidade científica e tecnológica desenvolva suas atividades de pesquisa. Tais infra-estruturas normalmente são de implantação e manutenção bastante dispendiosa. Faz sentido, assim, concentrar-se os esforços e recursos em infra-estruturas singulares que sejam, porém, abertas a toda a comunidade nacional para uso compartilhado.

A gestão de infra-estruturas complexas requer agilidade que, em geral, é incompatível com as amarras normalmente impostas aos órgãos da administração pública. A Comissão recomenda que os Laboratórios Nacionais sejam geridos por Contratos de Gestão assinados com Organizações Sociais. Atualmente, o MCT conta com três Laboratórios Nacionais:

- LNCC – que tem por responsabilidade a coordenação técnica do Sistema Nacional de Computação de Alto Desempenho (Sinapad) e da Bioinformática dos programas de genômica nacionais e regionais, além de desenvolver pesquisa e desenvolvimento em modelagem numérica.
- LNA – que opera os telescópios ópticos do Observatório do Pico dos Dias (MG) e a parceria brasileira com os consórcios internacionais que operam os telescópios de grande porte Gemini e Soar;
- LNLS – que opera o anel de luz síncrotron e laboratórios associados de Microscopia Eletrônica e Biologia Molecular Estrutural. O LNLS também foi pioneiro na introdução do modelo de Organização Social no País.

## **VI - Unidades com missão específica**

Algumas UPs não se enquadram em nenhuma das categorias anteriores. São elas:

- IBICT – órgão responsável pela coleta, organização e disseminação da informação em C&T. O objetivo desse esforço é o de contribuir para o avanço da C&T, a competitividade das empresas nacionais, eficiência do setor público e a informação para a sociedade em geral;
- CEE – o Centro de Estudos Estratégicos deve ser absorvido, no que for pertinente, pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), que será o órgão responsável pela assessoria, apoio, estudos prospectivos, acompanhamento e avaliação de políticas e estratégias do MCT;
- Programa Xingó – não se trata de uma Unidade de Pesquisa do MCT, mas de um programa de cerca de 100 bolsas mantidas pelo CNPq, para apoio ao desenvolvimento sustentado da região semi-árida do Baixo Rio São Francisco.

## **7.4 PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS**

Da análise dos relatórios individuais e das reflexões da Comissão, alguns problemas abrangentes foram identificados:

- Ao contrário do que ocorre em instituições de outros Ministérios, como o da Educação e o da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que possuem uma distribuição geográfica com certo equilíbrio, as UPs do MCT estão fortemente concentradas na Região Sudeste, onde se encontram cerca de 78%

do total dos seus servidores. Em contraste, a Região Nordeste conta com 0,6% e a Região Sul com 0%.

- As missões de muitas Unidades estão difusas e suas atividades freqüentemente desfocadas. Essas tendências são bastante comuns e parecem ser reflexo da falta de uma política mais explícita por parte do MCT.
- Em muitas Unidades, nota-se uma forte característica acadêmica, com atividades claramente superpostas às Universidades. Outras têm forte ação na prestação de serviços locais ou regionais. O papel das UPs do MCT deve ser distinto ao das Universidades ou do papel dos prestadores de serviços locais. Elas devem ter um papel mais estratégico, com singularidade na missão, e abrangência nacional, tanto no que diz respeito à pesquisa básica e tecnológica, como na prestação de serviços.
- Na última década houve uma redução de cerca de 35% dos quadros de pessoal das UPs. Atualmente, a idade média dos servidores é de cerca de 50 anos. Uma revitalização se faz urgente, com contratações de pesquisadores, tecnólogos e pessoal administrativo, dentro das diretrizes de missão aqui recomendadas. A adequação salarial também é essencial para o bom desempenho institucional.
- quadro orçamentário das UPs encontra, nos Fundos Setoriais, oportunidades de adequação em termos de recursos de capital para infra-estrutura e projetos. No que diz respeito ao custeio, porém, um esforço adicional precisa ser feito pelo MCT, pois os atuais níveis orçamentários são críticos para várias Unidades.

### **7.5 DAS ADEQUAÇÕES INSTITUCIONAIS**

A Comissão recomenda as seguintes mudanças estruturais nas UPs, com o objetivo de dar maior consistência ao sistema:

- Inpe – o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) deve ser desvinculado administrativamente do Inpe e ser coordenado pela Agência Nacional de Meteorologia, a ser criada. Essa reestruturação é necessária, em função da maturidade do CPTEC e da sua missão, distinta da do Inpe. Recomenda-se, ainda, a formação de um grupo de trabalho para fazer um estudo abrangente da formação de recursos humanos para o setor aeroespacial.
- CBPF – a Comissão entende que o CBPF não atende, no momento, aos requisitos de singularidade e abrangência exigidos para as UPs do MCT. Assim, propõe que o MCT identifique, em conjunto com lideranças do setor, áreas de ponta em pesquisa que sejam de interesse estratégico para o desenvolvimento da Física brasileira ou de programas do governo. Com isso, o

CBPF deverá adquirir *status* de Instituto Nacional. O seu programa de pós-graduação deve ser reestruturado junto às Universidades.

- ON – deve se concentrar em duas linhas de ação: metrologia de frequência, tempo e gravimetria e levantamentos geofísicos nacionais de gravimetria e geomagnetismo. Sua pós-graduação deve ser reestruturada junto às Universidades.
- Mast – dada sua natureza, foco e abrangência, a Comissão entende que o Mast não deve ser mantido como unidade independente do MCT. Recomenda-se que seja transferido para outra organização, como uma Universidade, ou para um dos órgãos dos governos estadual ou municipal do Rio de Janeiro, e que se integre à rede de museus daquela cidade. Para tanto, deve ser criado um Grupo de Trabalho para estudar a melhor forma de promover essa recomendação;
- CNEN – a Comissão apenas analisou as Unidades de Pesquisa da CNEN, mas entende que ela deva ser modernizada também, e se qualifique como Agência Executiva. Propõe, ainda, que o IPEN adquira o *status* de Instituto Nacional na área nuclear
- CEE – com a criação do CGEE, o atual CEE deverá ter as atividades pertinentes, absorvidas pelo novo Centro;
- ITI – com a criação da Raiz de Chaves Públicas – autarquia associada ao ITI, a parte de pesquisa em microeletrônica e *software* deve ser reestruturada.
- Os Laboratórios Nacionais de Astrofísica (LNA) e Computação Científica (LNCC) devem ser transformados em Organizações Sociais.

## **7.6 DAS RECOMENDAÇÕES À EXPANSÃO DO SISTEMA DE UPs DO MCT**

Avaliando as responsabilidades do MCT, as prioridades nacionais, as demandas em CT&I atuais e futuras, a Comissão faz recomendações de expansão da infra-estrutura e da execução de P&D em novas e estratégicas áreas do conhecimento; recomenda, ainda, a criação de novas Unidades de Pesquisa para intensificar o processo de indução da inovação tecnológica em empresas.

Da mesma forma, recomenda que a Comissão Permanente de Acompanhamento das Atividades das UPs, citada no item 4.7, seja encarregada de sugerir, formular e supervisionar as atividades de expansão enunciadas neste Relatório.

### **I - Expansão da infra-estrutura em P&D**

a) RNP – A Comissão não chegou a promover uma avaliação da atual Rede Nacional de Pesquisa, como o fez nas UPs do MCT. Todavia, dada a

sua importância e a necessidade de expansão, em termos de serviços e desenvolvimento a que ela se propõe, recomenda a transformação da RNP em Organização Social.

b) Laboratório Nacional de Ciências e Tecnologia do Mar – Qualquer análise que se faça sobre o litoral e a plataforma continental brasileiros demonstra a necessidade imediata de se conhecer, realmente, as suas potencialidades sócio-econômicas e justifica os investimentos em meios flutuantes, laboratórios e equipamentos, para que o conhecimento gerado se torne disponível à comunidade científico-tecnológica, e à sociedade como um todo. Propõe-se, para tanto, que o MCT implante, a curto prazo, o Laboratório Nacional de Ciências e Tecnologia do Mar, em moldes semelhantes aos do LNLS e LNA.

## **II - Execução de P&D em novas áreas do conhecimento**

a) Instituto Nacional de Pesquisas do Semi-Árido Nordestino – a Comissão sugere a criação desse Instituto para realização de pesquisas científicas e tecnológicas, com o objetivo de dar sustentabilidade ao desenvolvimento do semi-árido nordestino. Suas prioridades devem ser o estudo dos recursos hídricos e da biodiversidade da caatinga, e o apoio institucional ao Instituto do Milênio sobre o Semi-Árido.

b) Redes Temáticas nas áreas sócio-cultural, nanotecnologia e biotecnologia.

## **III - Indução de inovação tecnológica**

A Comissão propõe os seguintes Centros de Referência para Inovação Tecnológica, como experiências-piloto:

- Centro de Referência para Inovação de Produtos Cerâmicos;
- Centro de Referência para Inovação em Produtos Mecatrônicos;
- Centro de Referência para Inovação em Sistemas de Energia Solar.

## **IV - Estruturação do Sistema Nacional de C&T**

A Comissão, em seu mandato, centrou seus trabalhos nas UPs do MCT. No entanto, preocupou-se em considerar sua inserção no Sistema Nacional de CT&I. Duas proposições que transcendem as atribuições da Secup/MCT, são aqui sugeridas:

- Agência Nacional de Meteorologia, com a absorção do CPTEC, atualmente no Inpe.
- Agência Nacional de Energia Nuclear, com a reestruturação das Unidades de Pesquisa da CNEN.

Por fim, a Comissão considera, como da mais alta prioridade, as pesquisas e o desenvolvimento em três grandes ecossistemas brasileiros – Amazônia, Semi-Árido Nordestino e Mar, bem como as iniciativas que promovam a inovação tecnológica no País.