

Resultados & Perspectivas dos Planos Diretores dos
Institutos de Pesquisa do MCTI
2006 - 2010
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Resultados & Perspectivas dos Planos Diretores dos Institutos de Pesquisa do MCTI

2006 – 2010

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA E TECNOLOGIA

JULHO DE 2012

E

Presidente da República

Dilma Vana Rousseff

Ministro da Ciência e Tecnologia

Marco Antonio Raupp

Secretário Executivo

Luiz Antonio Rodrigues Elias

Subsecretário de Coordenação das Unidades de Pesquisa

Arquimedes Diógenes Ciloni

Coordenador-Geral das Unidades de Pesquisa

Carlos Oití Berbert

Coordenadora-Geral de Supervisão e Acompanhamento das

Organizações Sociais

Maria Cristina de Lima Perez Marçal

Equipe Técnica

Pesquisadores e Gestores das Unidades de Pesquisa do MCTI e Organizações Sociais

Compilação, organização e revisão

Clébia Sousa de Farias Martins

Glauter Pinto de Souza

Isabel Felicidade Aires Campos

Leonardo Nemer Afonso

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Secretaria Executiva

Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa

Espanada dos Ministérios, Bloco E, 5º andar

Fone: (61) 3317-8114 – CEP: 70067-900

Brasília/DF – Brasil

Coletânea de artigos institucionais referente aos resultados e perspectivas relativos aos Planos Diretores do Período 2006-2010 dos Institutos de Pesquisa do MCTI

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Secretaria Executiva
Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa

Resultados & Perspectivas dos Planos Diretores dos Institutos de Pesquisa do MCTI

2006 – 2010

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA E TECNOLOGIA

JULHO DE 2012

E

Resultados & Perspectivas dos Planos Diretores dos Institutos de Pesquisa do MCTI
2006/2010
Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa, 2010
494p.: il.

1. Planos Diretores das Unidades de Pesquisa do MCTI 2006/2010 – Resultados & Perspectivas. I. Título: Coletânea de artigos institucionais referente aos resultados e perspectivas dos Planos Diretores do Período 2006-2010 dos Institutos de Pesquisa do MCTI. II. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa.

APRESENTAÇÃO

A realização de pesquisas científicas e tecnológicas, nas mais diversas áreas do conhecimento é um dos papéis mais importantes estabelecidos pelo decreto que criou o Ministério da Ciência e Tecnologia no Brasil. Além da missão primordial de formular a política nacional de pesquisa científica, tecnológica e inovação em todo território nacional, o MCTI tem também o dever de desenvolver, ele próprio, pesquisas práticas e objetivas e promover a transferência do conhecimento produzido para toda a sociedade brasileira.

Para tanto, o Ministério dispõe, em sua estrutura organizacional, de um diversificado conjunto de instituições que desenvolvem pesquisas científicas e tecnológicas, voltadas a atender demandas que surgem da diversidade dos segmentos que compõem o cenário socioeconômico e cultural do país. Esta riqueza científica produzida pelos diversos institutos já faz parte do patrimônio público do país e garante ao Brasil um lugar de destaque no cenário internacional da ciência e tecnologia.

Esta publicação apresenta resultados concretos da execução da atividade de pesquisa do MCTI. As abordagens científicas e tecnológicas desenvolvidas em suas instituições são caracterizadas pela sua densidade metodológica, pela sua qualidade internacional e pelo seu caráter multidisciplinar, posto que lidam com questionamentos científicos emanados da complexidade dos fenômenos da natureza e da atividade humana.

Além disso, as conquistas científicas necessitam da participação de profissionais qualificados e de infraestrutura laboratorial apropriada, embora, muitas vezes, o universo científico estatal, alocado nas instituições de pesquisa, atue de forma integrada e compartilhada com outras instituições, dentro de uma política de constituição de redes que se apóiam e cooperam em modernas formas de gestão.

Neste sentido, nos últimos anos, um dos desafios do MCTI tem sido consolidar instrumentos de planejamento e gestão que possam colaborar para o efetivo resultado dessas atividades. A criação dos Planos Diretores nos Institutos do MCTI, em 2006, é uma iniciativa significativa e que vem se materializando a cada dia que passa, na tentativa de formalizar a riqueza dos processos de planejamento estratégico que cada uma dessas instituições promove para refletir seus desafios, seus focos e ações, sua estruturação e articulações, em busca de metas que avancem na consecução de suas missões.

Por tudo isso, é com grande satisfação que apresento esta obra, rica de resultados e avanços, e que revela o esforço e a persistência na busca do conhecimento científico e tecnológico pelos servidores públicos da ciência, em um processo histórico de construção de um acervo intelectual e técnico, disponível para todos os segmentos sociais, sejam eles acadêmico, social, empresarial ou industrial.

Luiz Antonio Rodrigues Elias

Secretário Executivo

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Brasília-DF, julho de 2012



Em 11 de abril de 2006 as Unidades de Pesquisa de administração direta vinculadas ao então Ministério da Ciência e Tecnologia e as Organizações Sociais por ele supervisionadas apresentaram oficialmente ao Ministro Sergio Machado Rezende seus Planos Diretores para o período 2006-2010. Era uma iniciativa nova para a maioria dos Institutos que, em 2000, vieram a integrar o Ministério como UPs ou supervisionadas como OSs, trazida pelo então Subsecretário de Coordenação das Unidades de Pesquisa, Dr. Avílio Antônio Franco, cedido ao MCT pela Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – Embrapa para ocupar o cargo de Subsecretário da SCUP.

Os Planos Diretores decorreram de Planejamentos Estratégicos desenvolvidos segundo metodologia criada por consultores especializados em gestão administrativa, externos ao Ministério, contratados pelo CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, uma das Organizações Sociais, cujo Contrato de Gestão era (e ainda é) supervisionado pelo MCTI. Em sua elaboração participaram não só os consultores originais, criadores da metodologia, como outros de renome nacional e internacional e, principalmente, todos os integrantes dos Institutos, ocupantes de cargos técnicos e administrativos, indicados para comporem Comitês Gestores de Planejamento em cada Instituto, com acompanhamento direto dos integrantes das Coordenações Gerais das Unidades de Pesquisa e de Acompanhamento e Avaliação dos Contratos de Gestão. Discutidos internamente, com a participação dos servidores de cada Instituto e com a análise dos ambientes internos e externos, as oportunidades e as ameaças, assim como as perspectivas futuras, os Planos Diretores dos Institutos de Pesquisa do MCT de então tiveram, assim, um caráter absolutamente democrático e integrador com as políticas macro e setoriais do Ministério, em especial aquelas registradas em seu Plano de Ação 2004-2007 à época e no Relatório Final da 2ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação realizada em Brasília.

Dada a sua importância, para a sociedade brasileira como um todo e para a comunidade científica em particular, os Planos Diretores de cada Instituto de Pesquisa foram colocados na página eletrônica do Ministério, onde permanecem, atualizados para o período 2011 – 2015, agora sob a égide da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – ENCTI, lançada no final de 2011 pelo ex- Ministro da C,T&I, Aloizio Mercadante Oliva.

No decorrer dos cinco anos subsequentes a 2006, por intermédio da análise de indicadores de desempenho mutuamente pactuados a cada ano e da avaliação do andamento de cada meta especificada no PDUs, novos Termos de Compromisso de Gestão foram formulados e apresentados ao Ministro, oficializando, dessa maneira, os compromissos anuais para execução e gestão de cada Unidade. Do mesmo modo, esses documentos administrativos têm sido ano a ano disponibilizados ao público na página web desse Ministério. O estabelecimento desse procedimento favoreceu sobremaneira as decisões e prioridades administrativas do MCT, privilegiando a qualidade e a excelência, adequando recursos, fornecendo subsídios para estabelecer critérios de prioridades, quando se fizeram necessários, e colaborando para a transparência das ações ao cidadão brasileiro.

Esses procedimentos têm concorrido para favorecer as decisões e as prioridades administrativas do MCTI, com adequação de recursos financeiros e de infraestrutura necessários para a excelência das pesquisas científicas e tecnológicas realizadas pelos seus Institutos de Pesquisa.

Por outro lado, ainda há um gigantesco caminho a percorrer para a ampla e adequada divulgação das atividades desenvolvidas pelos Institutos de Pesquisa, razão pela qual o presente volume pretende resgatar um pouco das suas mais importantes realizações no período 2006 – 2010, respaldadas na sua recuperação física e laboratorial, na recomposição de seus orçamentos, na interação com outras instituições de pesquisa nacionais e internacionais, através de instrumentos e redes de cooperação formais, no apoio dos bolsistas do Programa de Capacitação Institucional e de outras fontes de fomento estaduais, e, sobretudo, no entusiasmo e dedicação de todos os servidores das Unidades de Pesquisa de administração direta, e dos empregados das Organizações Sociais supervisionadas pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Arquimedes Diógenes Ciloni

Subsecretário de Coordenação das Unidades de Pesquisa
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Brasília-DF, julho de 2012



UNIDADES DE PESQUISA

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF	43
Centro de Tecnologia Mineral – CETEM	83
Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer – CTI	107
Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT	139
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA	169
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE	197
Instituto Nacional do Semiárido – INSA	219
Instituto Nacional de Tecnologia – INT	235
Laboratório Nacional de Astrofísica – LNA	261
Laboratório Nacional de Computação Científica – LNCC	281
Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST	305
Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG	329
Observatório Nacional – ON	363

ORGANIZAÇÕES SOCIAIS

Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron – ABTLuS	393
Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada – IMPA	421
Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – IDSM	445
Associação Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – RNP	463

INTRODUÇÃO

SUBSECRETARIA DE COORDENAÇÃO DAS UNIDADES DE PESQUISA – SCUP

Planos Diretores de 2006 a 2010

A primeira iniciativa de planejamento plurianual na SCUP

Brasília, julho de 2012

SUBSECRETÁRIOS da SCUP de 2006 a 2010:

Avílio Antônio Franco
Luiz Fernando Schettino
José Edil Benedito

Coordenador-Geral das Unidades de Pesquisa - CGUP

Carlos Oití Berbert

Coordenador-Geral de Supervisão e Acompanhamento das Organizações Sociais - CGOS

Maria Cristina de Lima Perez Marçal

Redator

Glauter Pinto de Souza

Contextualização

A política estatal brasileira contemporânea trata Ciência e Tecnologia como questões fundamentais para o desenvolvimento cultural e socioeconômico. Um dos grandes desafios na sua formulação é o de associar seu impacto e consequências em **aplicações inovadoras**, que apoiem a melhoria da qualidade de vida da população nacional, irradiando-se e contribuindo para as ações positivas mundiais em prol da **sustentabilidade** e da noção multicultural de “**desenvolvimento**”.

Esta publicação apresenta os resultados mais relevantes da pesquisa científica e tecnológica dos Institutos de Pesquisa do hoje MCTI no período de 2006 a 2010. Os avanços científicos e produtos advindos dessas pesquisas são obtidos por meio da execução de projetos de médio e longo prazo, formalizados e relatados de forma abrangente nos **Planos Diretores** dessas instituições, em um nível de detalhe acessível e compreensível para a grande maioria da população leiga. Eles usualmente ultrapassam os ciclos temporários dos mandatos governamentais. Dessa maneira, devem ser tratados como compromissos de Estado. Esses projetos, nos Planos Diretores, incluem os chamados “**Projetos Estruturantes**”, que representam os desafios mais complexos e importantes para a área do conhecimento abordada e/ou de impacto para a nação brasileira.

Pela sua própria natureza e aplicações em múltiplas atividades humanas, na prática, as políticas públicas de C,T&I do Governo Federal são desenvolvidas em vários Ministérios que apoiam as ações dos Estados e Municípios da Federação Brasileira. Desse modo, a **Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação** deve atentar e atender às expectativas do mosaico de políticas setoriais tais como energia, agricultura, saúde, espaço sideral, educação, segurança, transporte etc. Em suma, um universo amplo que está afeto à natureza e às atividades humanas do micro ao macrocosmo, e que requer estruturas, instrumentos e mecanismos de gestão compatíveis a esta abrangência e singularidade.

O MCTI, desde a sua criação, vem consolidando e modernizando a prática de coordenar e dar unicidade a estas atividades. Planos gerenciais vêm sendo lançados para compatibilizar as diversas linhas de atuação. O desafio maior é o de estabelecer instrumentos para sua execução e avaliação perfeitamente ajustados às diretrizes específicas necessárias para o avanço científico e tecnológico frente às demandas socioeconômicas do País.

Em 2004, no segundo ano do Governo Luiz Inácio Lula da Silva, o então MCT elaborou seu Plano Estratégico, a partir do qual foram construídos, em 2005, os Planejamentos Estratégicos de seus Institutos de Pesquisa, neles incluídas as Organizações Sociais e, por consequência, os respectivos Planos Diretores para o período 2006-2010.

Em 2007, o Plano Estratégico do MCT foi reformulado para dar lugar ao **Plano de Ação Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional**, para o qual se ajustaram os **Planos Diretores** das instituições de pesquisa que são abordadas nesta publicação.

No Brasil, a primeira dessas iniciativas de impacto do Governo Federal data de 1975, quando foi instituído o Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. As entidades que utilizavam recursos governamentais para realizar atividades de pesquisas científicas e tecnológicas passaram a ser organizadas na forma de um Sistema Nacional. Seguiram-se os **Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**, então administrados pelo **Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)**. Essa configuração institucional manteve-se até 1985, quando foi criado o MCT como órgão central do sistema federal de C,T&I. A harmonização entre políticas dos diversos Ministérios, que também atuam na área, tem sido assegurada pelo **Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia – CCT**, presidido pelo Presidente da República.

Portanto, a partir de 1985, o MCT passou a ser responsável pela formulação e implantação da **Política Nacional de Ciência e Tecnologia** e tem suas ações pautadas nas disposições do Capítulo IV da Constituição Federal de 1988. Posteriormente, foi incluído o termo “**Inovação**” a essa Política de Estado.

Em sua estrutura, o MCTI integra:

Uma Secretaria Executiva e quatro Secretarias Setoriais (Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social – **SECIS**, Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação – **SETEC**, Secretaria de Política de Informática – **SEPIN** e Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento – **SEPED**);

Duas Agências de Fomento (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – **CNPq** e Financiadora de Estudos e Projetos – **FINEP**);

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), advinda do extinto Ministério Extraordinário de Projetos Especiais (MEPE), possuindo cinco Institutos de Pesquisa;

A Agência Espacial Brasileira (AEB), criada em 1994 para formular e coordenar a política espacial brasileira; e

O Centro de Excelência em Tecnologia Eletrônica Avançada (CEITEC), uma empresa pública federal, criada em 2008, para desenvolver a indústria eletrônica brasileira e possibilitar a consolidação de uma base sólida no setor de semicondutores.

Além do **Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CCT)** presidido pelo Presidente da República, a formulação das políticas do MCTI se apoia nas orientações de **Órgãos Colegiados** com especificidades de atuação. Entre esse órgãos colegiados destacam-se:

O Conselho Nacional de Informática e Automação (**CONIN**);

A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (**CTNBio**);

A Comissão de Coordenação das Atividades de Meteorologia, Climatologia e Hidrologia (**CMCH**); e

O Comitê Nacional de Pesquisas Antárticas (**CoNaPA**).

A Secretaria Executiva do MCTI possui duas subsecretarias: a Subsecretaria de Planejamento, Orçamento e Administração (SPOA) e a Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa (SCUP).

Logo após a criação do MCTI em 1985 foram integrados a ele o **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)**, o **Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI)**, na ocasião denominado de Centro Tecnológico para Informática, e, em 1986, o **Instituto Nacional de Tecnologia (INT)**.

Mesmo com a criação do MCT, em 1985, o INPE continuou subordinado ao CNPq, na condição de Órgão Autônomo. Em 1989, o MCT deixava de existir, sendo criada a Secretaria Especial da Ciência e Tecnologia (SCT). Então, em 1990, o INPE passou a ser denominado Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e foi integrado à estrutura básica da SCT como Órgão Singular. Em 1992, a SCT foi transformada em MCT e, em 1995, o INPE passou à estrutura regimental do MCT na condição de Órgão Específico Singular. Desde 2003, o INPE aparece na estrutura regimental do MCT como Unidade de Pesquisa, situação que prevalece até os dias atuais. Em 2010, o MCT passou a denominar-se MCTI, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, para enfatizar uma área tão importante para o desenvolvimento do País.

Em 2000, dez Institutos de Pesquisa, que estavam vinculadas ao CNPq, passaram a fazer parte da estrutura regimental do MCT, através do decreto n° 3.567.

A partir daí a absorção de outros institutos e a criação de novos vem aumentando o número de Institutos de Pesquisa do MCTI nesta década. O quadro atual soma dezoito Institutos de Pesquisa, sob coordenação direta da SCUP. Desses, treze denominados Unidades de Pesquisa (UP) pertencem à administração direta e cinco denominados Organizações Sociais (OS) tem caráter jurídico privado e são supervisionadas pelo Ministério através de contrato de gestão. São esses Institutos, elencados a seguir, que apresentam nos capítulos desta publicação, os avanços de suas respectivas infraestruturas para pesquisa e de seus projetos de pesquisa em si, estabelecidos em seus Planos Diretores, executados entre 2006 e 2010.

UNIDADES DE PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (UP)

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – **CBPF**;
 Centro Tecnológico da Informação Renato Archer – **CTI**;
 Centro de Tecnologia Mineral – **CETEM**;
 Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – **IBICT**;
 Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – **INPA**;
 Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – **INPE**;
 Instituto Nacional de Tecnologia – **INT**;
 Instituto Nacional do Semiárido – **INSA**;
 Laboratório Nacional de Astrofísica – **LNA**;
 Laboratório Nacional de Computação Científica – **LNCC**;
 Museu de Astronomia e Ciências Afins – **MAST**;
 Museu Paraense Emílio Goeldi – **MPEG**; e
 Observatório Nacional – **ON**.

ORGANIZAÇÕES SOCIAIS (OS)

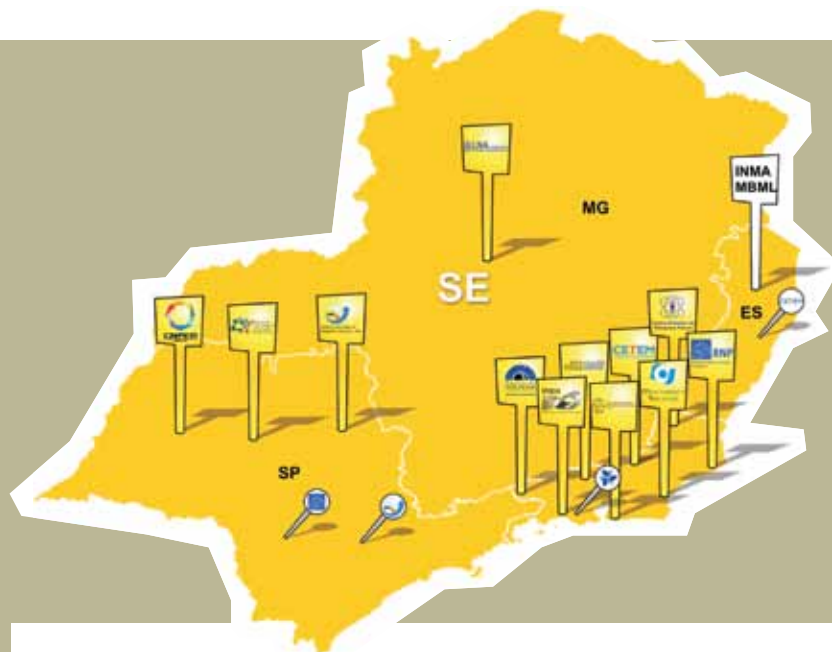
Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron – **ABTLus**;
 Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada – **IMPA-OS**;
 Associação Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – **RNP**;
 Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – **CGEE***; e
 Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – **IDS**M.

*O CGEE, por ter caráter de agência de estudos estratégicos, não está abrangido neste livro. A partir de 2010, a ABTLus foi substituída pelo CNPEM - Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais, agregando quatro laboratórios Nacionais: LNLS (Luz), ETBE (Tecnologia do Bioetanol), LNBio (Biotecnologia) e LNNano (Nanotecnologia)

A figura a seguir apresenta a distribuição geográfica desses institutos no território brasileiro.



REGIÃO	INSTITUIÇÃO	LOCALIZAÇÃO
NORTE	IDSM	Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – Tefé/AM
	INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – Manaus/AM
	INPA	Núcleo Regional de Pesquisas do Acre – Rio Branco/AC
	INPA	Núcleo Regional de Pesquisas de Rondônia – Porto Velho/RO
	INPA	Núcleo Regional de Pesquisas de Roraima – Boa Vista/RR
	INPA e MPEG	Núcleo Regional de Santarém/PA
	INPA	Núcleo Regional de São Gabriel da Cachoeira/AM
	INPE	Centro Regional da Amazônia – Belém/PA
	MPEG	Museu Paraense Emílio Goeldi – Belém/PA
	MPEG	Estação Científica Ferreira Pena – Floresta Nacional de Caxiuanã/PA
NORDESTE	CETEM	Núcleo Regional do Recife/PE
	CETEM	Núcleo Regional de Teresina/PI
	CETENE	Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste – Recife/PE
	INPE	Centro Regional do Nordeste – Natal/RN
	INSA	Instituto Nacional do Semiárido – Campina Grande/PB
CENTRO-OESTE	IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – Brasília/DF
	CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – Brasília/DF
	INPE	Unidade Regional do Centro Oeste – Cuiabá/MT
	RNP	Associação Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – Brasília/DF
SUL	INPP	Futuro Instituto Nacional de Pesquisa do Pantanal – INPP
	CETEM	Núcleo Regional de Criciúma/SC
	INPE	Centro Regional Sul – Santa Maria/RS
	INA	Futuro Instituto Nacional de Águas – INA



SUDESTE

-  CBPF – Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – Rio de Janeiro/RJ
-  CTI – Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer – Campinas/SP
-  CETEM – Centro de Tecnologia Mineral – Rio de Janeiro/RJ
-  CETEM – Núcleo Regional de Cachoeira do Itapemirim/ES
-  CNPEM – Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais – Campinas/SP
-  IMPA – Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada – Rio de Janeiro/RJ
-  INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – São José dos Campos/SP
-  INPE – Unidade Regional de Cachoeira Paulista/SP
-  INT – Instituto Nacional de Tecnologia – Rio de Janeiro/RJ
-  LNA – Laboratório Nacional de Astrofísica – Itajubá/MG
-  LNCC – Laboratório Nacional de Computação Científica – Petrópolis/RJ
-  MAST – Museu de Astronomia e Ciências Afins – Rio de Janeiro/RJ
-  ON – Observatório Nacional – Rio de Janeiro/RJ
-  RNP – Associação Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – Rio de Janeiro/RJ
-  RNP – Associação Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – Campinas/SP
-  IBICT – Coordenação de Ensino e Pesquisa em Informação, Ciência e Tecnologia – Rio de Janeiro/RJ
-  INMA (MBML) – Futuro Instituto Nacional da Mata Atlântica – INMA (Museu de Biologia Melo Leitão)

Nas últimas décadas, a economia mundial tem se intensificado e reorientado seu foco e objetivos, produzindo um forte aumento da concorrência global. Os fatores políticos e culturais que concorrem para estas mudanças, em parte, são altamente influenciados pelo avanço científico e tecnológico que impactam o mundo da Inovação.

A competição dos mercados mundiais, que se regula pelo progresso técnico-científico, nem sempre se apoia em atividades humanas que respeitam os finitos insumos provenientes da natureza. A exploração predatória de recursos naturais preocupa sobremaneira vários segmentos sociais que se sentem ameaçados com as prospecções plausíveis de destruição do meio ambiente. Com isso, crescem, a cada ano, as demandas sociais por governos que priorizem a sustentabilidade das atividades econômicas. Para que isso ocorra, são absolutamente necessários investimentos em ciência, tecnologia e inovação, que levem em conta o **desenvolvimento sustentável**.

No decorrer da presente década, o sistema de CT&I vem se diversificando sobremaneira. Houve uma crescente incorporação do conceito de Inovação na agenda do setor empresarial e na política de fomento à pesquisa dos governos federal e estaduais. Os desafios acadêmicos têm sido pressionados ou influenciados por esse cenário externo, que reclama aplicações da ciência para atender investimentos inovadores.

A dinâmica desses processos sociais é imprecisa e vai introduzindo, aleatoriamente, o consenso do estabelecimento do bem-estar e da noção de desenvolvimento e progresso. Durante o período de 2006 a 2010, as execuções dos Planos Diretores das UPs e dos Contratos das OS já se depararam com um panorama que demandava um desenvolvimento sustentável para o Brasil. Em maio de 2010 essa orientação se cristalizou: o MCT promoveu a **4ª Conferência Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação (4ª CNCTI)**. Os gestores das UPs e das OS participaram efetivamente desses debates. Sobretudo, porque o Ministério os estimula a expandir suas capilaridades de atuações em toda abrangência nacional.

Felizmente, a década que se encerrou atravessou períodos de estabilidade e crescimento econômico, refletindo no aumento substancial do orçamento do hoje MCTI. Com esse quadro auspicioso foi possível direcionar recursos e apoiar tanto as pesquisas tradicionais de enfoque acadêmico de importância indubitável, como a pesquisa aplicada, que visa retornos socio-econômicos e que atende às demandas do setor industrial e empresarial e demais segmentos sociais, carentes de melhoria de qualidade de vida da população em geral.

Com relação a esses avanços, as ações do Ministério têm incentivado a construção de ambientes de trabalho para que seus técnicos, cientistas, pesquisadores e acadêmicos se engajem aos segmentos sociais, incluindo empresas, de tal forma a que venham consolidar um modelo de desenvolvimento sustentável, capaz de atender às justas demandas sociais dos brasileiros e ao permanente fortalecimento da soberania nacional. Um desses esforços se reflete na constituição de arranjos de Núcleos de Inovação Tecnológica (Arranjos de NITs) que serão mencionados no prosseguimento deste capítulo introdutório.

Outro fator contribuinte dessa Política do MCT no período tem sido a “desconcentração” das suas instituições de pesquisa, por intermédio da implantação de Núcleos Regionais ligados às Unidades de Pesquisa, da proposta de criação de novos Institutos de Pesquisa através de Projetos de Lei em tramitação no Congresso Nacional, e da figura de Entidades Associadas.

Por último, observa-se que a consolidação e expansão do Sistema C,T&I requer o constante investimento na formação de recursos humanos, na ampliação e melhoria da infraestrutura e no fomento da pesquisa científica e tecnológica, no fluxo criativo dos intercâmbios científicos, no aperfeiçoamento dos mecanismos de gerenciamento da atividade de pesquisa, na criação de um ambiente favorável à inovação nas empresas, estimulando-as a investir, promovendo sua inserção nas questões da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e do aperfeiçoamento dos marcos legais para CT&I.

Origens Históricas

São diversas as origens dos atuais Institutos de Pesquisa do MCTI e o esforço que foi realizado para se firmarem como instituições de qualidade e excelência científica. Eles guardam histórias de pioneirismo e muitas vezes de luta contra as mais diversas dificuldades que vão, da falta de apoio político-econômico da União, das questões relativas à ineficiência gerencial e administrativa, das questões relacionadas à compreensão popular sobre a importância da ciência para a humanidade, ou, até mesmo, para extensão de suas implicações socioeconômicas e culturais.

Algumas das Unidades de Pesquisa são centenárias, como o Observatório Nacional e o Museu Paraense Emílio Goeldi. Outras têm pouco mais de duas décadas de existência, como o Museu de Astronomia e Ciências Afins e o Laboratório Nacional de Astrofísica ou, ainda, são mais recentes como o Instituto Nacional do Semiárido, criado em 2004.

As origens também vêm de iniciativas e ações governamentais mais diversas, a exemplo do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), egresso do então Ministério das Minas e Energia e do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), advindo do então Ministério da Indústria e Comércio. Ou ainda, institucionalizados após uma existência inicial como Projetos de Pesquisa da FINEP ou do CNPq, como é o caso da Associação Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) e do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), ambas qualificadas como Organizações Sociais, assim como o IMPA e ABTLuS que partiram de instituições já existentes e ligadas também a CNPq.

A abrangência Nacional e a Expansão Regional

Por razões históricas da construção da ciência nacional, a maioria dos Institutos de Pesquisa do MCTI está localizada no Sudeste do Brasil: nas regiões mais próximas da antiga capital federal (Rio de Janeiro) ou da principal cidade-econômica brasileira (São Paulo). Atuam em uma ampla gama de atividades de C&T e P&D, com concentração nas áreas de ciências exatas, engenharias, recursos minerais, tecnologia da informação, computação científica, espaço e astronomia, meio ambiente e história da ciência. Três deles estão na Região Amazônica e um na Região Nordeste, com concentração em pesquisa sobre biodiversidade e meio ambiente.

No presente momento, quatro outros Institutos estão em fase de proposição para serem formalmente institucionalizados como Institutos de Pesquisa do MCTI, por intermédio de Projeto de lei, sendo:

Um no Nordeste, com foco em tecnologia, denominado **Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste** (que substituirá o atual **Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste – CETENE**, que é hoje uma coordenação regional do INT);

Outro no Centro-Oeste, o **Instituto Nacional de Pesquisas do Pantanal (INPP)** – com foco em meio ambiente e biodiversidade;

O **Instituto Nacional de Águas**, centrado no Paraná, na região Sul, e por último;

O Instituto Nacional da Mata Atlântica, que substituirá o **Museu de Biologia Professor Mello Leitão**, na região Sudeste, atualmente subordinado ao Ministério da Cultura, fundado em 1949, pelo naturalista capixaba Augusto Ruschi, localizado no Estado do Espírito Santo.

As ações do MCTI para equilibrar e irradiar a construção de infraestrutura de pesquisa pelo vasto território nacional apoia-se na caracterização de um desenvolvimento sustentável regional. Para isso, o MCTI vem contribuindo com regulamentações e ações de desconcentração que abrangem a disseminação de conhecimento e o apoio a infraestrutura de pesquisa local. Ações específicas do MCTI utilizam-se, por exemplo, de editais de apoio à pesquisa lançados pelas suas agências de fomento. As regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste brasileiro são as mais críticas. Nestas regiões os biomas Amazônia, Pantanal e Semiárido vêm recebendo uma atenção especial, além do Cerrado, Mar e Continente Antártico.

Apesar dessas políticas formalmente estabelecerem as prioridades regionais, enfrenta-se a inércia do longo processo da construção de instituições, da complexa e demorada formação de recursos humanos com independência e criatividade necessárias para enfrentar os grandes desafios científicos regionais.

Durante o período de execução dos Planos Diretores de 2006 a 2010, fortaleceu-se a capilaridade regional com a criação de **Núcleos Regionais de Unidades de Pesquisa**, na expectativa de minimizar o grande desafio de consolidar o papel nacional que lhes é imputado. Algumas dessas ações ocorreram em conjunto com a contratação de novos pesquisadores por intermédio de concursos públicos. Essas ações se estenderam para iniciativas dos Institutos de Pesquisa nas cidades de:

- Belém, **Pará**, o recém-inaugurado Centro Regional da Amazônia (CRA) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), com a finalidade de realizar pesquisas relacionadas a temas e monitoramento da Amazônia Legal, além de capacitação de pessoal, inclusive de estrangeiros, para monitoramento de florestas tropicais.
- Boa Vista, Roraima; vinculado ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA);
- Cachoeiro do Itapemirim, Espírito Santo, vinculado ao Centro de Tecnologia Mineral (CETEM);
- Caxiuana, Pará, vinculado ao Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). A SCUP promoveu apoio à infraestrutura local de locomoção fluvial para atividades de deslocamento de cientistas e de educação e popularização da ciência no Barco da Leitura Guilherme de La Penha, no Programa de Floresta Modelo Caxiuana da Estação Científica Ferreira Penna (ECCFP);
- Porto Velho, Rondônia; vinculado ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA);
- Rio Branco, Acre, vinculado ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); e
- Santa Maria, Rio Grande do Sul, vinculado ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Em fase de planejamento e primeiras tratativas com lideranças locais e regionais os Núcleos de:

Manaus, **Amazonas (INPA)**;

Boa Vista, **Roraima (INPE)**;

Criciúma, **Santa Catarina (CETEM)**;

Cuiabá, **Mato Grosso (INT)**;

Fortaleza, **Ceará (CTI - Renato Archer)**;

Macapá, **Amapá (MPEG)**.

Santarém, **Pará (INPA/MPEG)**;

São Gabriel da Cachoeira, **Amazonas (INPA)**; e

Teresina, **Piauí (CETEM)**.

E ainda sobre ações de expansão regional, estude-se definir a responsabilidade e papel do MCTI junto ao Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA). A expectativa durante a execução do PDU 2011-2015 é a de resolver o aspecto relativo ao estabelecimento da natureza jurídica e conclusão da instalação do CBA. O Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA) foi criado no âmbito do Programa Brasileiro de Ecologia Molecular para o Uso Sustentável da Biodiversidade – PROBEM, inscrito no Plano Plurianual (PPA) do Governo Federal, sendo seu Conselho representado por três Ministérios: Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio Exterior (MDIC), Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Regime Jurídico

As **Unidades de Pesquisa (UP)** são vinculadas diretamente ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação como partes integrantes da administração pública direta. Os seus Planos Diretores são acompanhados e avaliados anualmente por intermédio de **Termos de Compromisso de Gestão**, assinados pelos seus Diretores com o Ministro e Secretário Executivo do MCTI.

As **Organizações Sociais (OS)** são instituições de pesquisa qualificadas como “**peças jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos**” e atendem à lei 9.637 de 15 de maio de 1998.

As Organizações Sociais são obrigadas a cumprir nove requisitos listados no artigo 2º dessa lei e podem receber recursos do Poder Público, se este achar oportuno e conveniente concedê-los. Para isso, é firmado um **Contrato de Gestão**, elaborado em comum acordo, que atribui à Organização Social a execução de serviços estabelecidos em metas objetivas e em um cronograma de atividades. Nesse contrato, a Organização Social recebe recursos financeiros e, eventualmente, lotação de servidores do próprio MCTI se assim for de seu interesse, constituindo uma estreita parceria.

Para garantir a integridade do uso adequado dos recursos públicos, a lei impõe controles externos e internos. A governança é realizada por meio de um **Conselho de Administração** no qual tem assento o próprio poder público e a sociedade civil; determina que as contas sejam publicadas no Diário Oficial da União; que o Conselho de Administração acompanhe a execução dos serviços com inclusão da contratação de auditoria externa; e, ainda, submete a Organização Social à supervisão da Comissão de Avaliação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

A formalização da qualificação dos Institutos de Pesquisa do MCTI como Organização Social aconteceu nos primeiros anos logo em seguida à publicação da lei 9637, de 1998 a 2002:

- A **Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron** foi a primeira instituição de pesquisa a ser qualificada como tal, em novembro de 1997 (A ABTLus já havia sido incluída na Medida Provisória 1591, de 9 de outubro de 1997). Atualmente o CNPEM - Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais, tem substituído o ABTLus.
- O **Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá** nasceu como um Projeto do CNPq, tendo sido qualificado como Organização Social em julho de 1999, precedendo as demais Organizações Sociais;
- A **Associação Instituto de Matemática Pura e Aplicada** mudou para este regime jurídico em setembro de 2000;
- A **Associação Rede Nacional de Ensino e Pesquisa**, criada inicialmente como um Projeto da FINEP; e
- O **Centro de Gestão e Estudos Estratégicos**, ambos em janeiro de 2002.

Este último, o CGEE, não se enquadra no mesmo escopo científico e tecnológico dos demais Institutos de Pesquisa do MCTI, mas, sim, como uma organização de apoio à pesquisa para prospecção e estudos, colaborando na formulação de políticas específicas e setoriais de C,T&I e suas possíveis aplicações socioeconômicas.

Infraestrutura para Pesquisa

Até antes da reestruturação institucional promovida pelo então MCT no ano 2000, que reuniu, sob coordenação da SCUP, o conjunto da maioria dos Institutos de Pesquisa elencados anteriormente, a questão relativa à infraestrutura de pesquisa (manutenção predial, obsolescência de equipamentos, instrumentação científica, laboratórios de apoio e mobiliário) era extremamente crítica em vários deles, especialmente nos mais antigos que vinham carecendo de recursos orçamentários e financeiros para sua manutenção.

De forma gradual e muito criteriosa, na década que se encerrou foi promovida uma significativa melhoria em todos esses aspectos, com provimentos que advieram não somente de recursos da própria SCUP, como de diversas outras fontes da estrutura administrativa do MCT, como suas Secretarias e Agências de Fomento e de parcerias com outros Ministérios ou empresas nacionais. Na reestruturação laboratorial, o Fundo Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), em especial o Fundo Setorial de Infraestrutura, gerenciado pela FINEP, foi fundamental para o atendimento dessas necessidades. A título de ilustração desse crescimento, os quadros a seguir apresentam o crescimento orçamentário dos Institutos de Pesquisa em relação à variação anual da Lei Orçamentária Anual (LOA). Observa-se que este aumento atingiu 72% de 2006 a 2010 nas Unidades de Pesquisa e 36% nas Organizações Sociais.

Lei Orçamentária Anual (LOA)

Em milhões - 01.04.2010

Unidade de Pesquisa	2006	2007	2008	2009	2010
CBPF	5.571	6.218	7.463	7.952	8.772
CTI	6.766	7.530	9.309	9.326	9.586
CETEM	5.332	5.932	8.520	9.134	8.648
IBICT	4.275	4.746	6.750	6.660	6.694
INPA	15.505	17.270	22.829	33.659	32.890
INPE	28.874	31.879	49.425	44.830	51.727
INSA	3.000	2.250	4.050	5.286	4.823
INT (+ CETENE)	8.842	9.746	12.636	13.411	15.690
LNA	5.151	5.782	6.200	6.347	6.466
LNCC	6.495	7.217	9.100	10.036	10.117
MAST	2.340	2.600	3.300	3.457	3.435
MPEG	5.428	6.031	8.344	9.196	8.738
ON	3.808	4.228	6.219	6.434	6.858
TOTAL	101.387	111.429	154.145	165.728	174.444

OBS.: Orçamento sem benefícios, pessoal e outras fontes externas

Organizações Sociais	2006	2007	2008	2009	2010
ABTLuS	19.500	19.500	19.755	19.755	25.340
IMPA	8.500	8.500	9.300	9.500	12.390
IDSM	6.000	6.000	6.750	6.750	9.300
RNP	13.000	13.000	13.500	13.500	18.000
CGEE	5.100	5.100	5.265	5.265	5.850
TOTAL	52.100	52.100	54.570	54.770	70.880

Durante a execução do Plano Diretor 2006-2010 houve expressivo investimento do MCT na recuperação e expansão da infraestrutura física de seus Institutos de Pesquisa, com recursos provenientes dos Fundos Setoriais, na ordem de R\$ 91.260 milhões e Ação do Plano Plurianual (PPA) sob responsabilidade da SCUP na ordem de R\$ 18 milhões.

No período de 2006 até o final de 2010 foram erguidas cinquenta edificações, ficando em fase de construção dezoito outras. Todas destinadas à expansão de áreas laboratoriais, instalações de pesquisa e ensino de pós-graduação, bibliotecas, auditórios e demais ambientes específicos de cada Instituto.

No mesmo período foram realizadas 129 obras e serviços de recuperação e modernização de instalações físicas. Tais como: redes hidráulicas, instalações elétricas, quadros de distribuição de energia e subestações, sistemas de pára-raios, alvenarias e telhados, impermeabilização nas coberturas, centrais de refrigeração, elevadores, redes de processos e computacionais, além da modernização e comissionamento de equipamentos laboratoriais.

Como destaque das novas infraestruturas física, predial e laboratorial desse período é importante citar as obras:

- Do prédio da Geofísica do ON no Rio de Janeiro (RJ): uma construção de 1.300 m² para abrigar os escritórios e laboratórios dos pesquisadores da área de geofísica;
- Do Prédio de Pesquisas do MAST no Rio de Janeiro (RJ): uma construção de 3.000 m², destinada às atividades ligadas à pesquisa em história da ciência e à preservação de acervos de ciência e tecnologia de caráter histórico;
- Do Laboratório de Nanotecnologia do CBPF no Rio de Janeiro (RJ): um laboratório multiusuário, destinado à instalação de dois microscópios eletrônicos para pesquisa na área de nanotecnologia;
- Do prédio de Laboratórios de Instrumentação Astronômica do LNA em Itajubá (MG): uma construção de 1.803 m², destinada aos escritórios e laboratórios de instrumentação astronômica da equipe de pesquisadores na área de astronomia;
- Do Centro de Ciência e Tecnologia do Bioetanol CTBE em Campinas (SP), junto ao Laboratório Nacional de Luz Síncroton (ABTLuS): uma construção de 5.860 m², destinada aos escritórios e laboratórios de pesquisadores e técnicos;
- Do Centro Integrado de Pesquisa e Pós-Graduação do MPEG em Belém (PA): em sua primeira etapa construiu um auditório com 480 m² e capacidade para 206 lugares;
- Do prédio de Laboratórios de Pesquisas Aquáticas no Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), em Tefé (AM): uma construção de 850 m² destinada aos escritórios de pesquisadores, sala de estudantes, mini-auditório, Laboratório de Microscopia, Laboratório de Ictiologia, Laboratório de Vertebrados Terrestres e Répteis e Mamíferos Aquáticos;
- Do prédio da Biblioteca e salas de aula no Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), em Tefé (AM): uma construção de 500 m², composta por ambientes destinados a recepção, sala de processamento técnico, sala de consulta eletrônica, sala para assessoria de comunicação, área para acervo de aproximadamente 10.000 volumes, área para leitura, duas salas de aula com capacidade conjunta para 80 alunos, sendo reversíveis para mini-auditórios;
- Do prédio de Gestão e Qualidade de Vida no Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), em Tefé (AM): uma construção de 850 m² composta por ambientes destinados às atividades de pesquisa e extensão nas áreas de pesca, agricultura familiar, manejo florestal, gestão comunitária, artesanato, qualidade de vida e fiscalização das áreas das reservas Mamirauá e Amanã;
- Do Laboratório de Instalação e Testes (LIT) no INPE em São José dos Campos (SP): uma modernização dos equipamentos do LIT objetivando o aumento da capacidade tecnológica na qualificação de componentes para aplicação espacial;

nacionalização da atividade de caracterização elétrica de componentes semicondutores; aprimoramento na realização de análises de falhas em componentes semicondutores; disponibilização ao setor produtivo de novos serviços tecnológicos com maior precisão e confiabilidade;

- Do prédio Sede do Núcleo Regional do CETEM em Cachoeiro de Itapemirim (ES): uma construção de 1.450 m², destinada aos escritórios e laboratórios de pesquisadores e técnicos, usina piloto, auditório e sala de multiuso, biblioteca, depósitos, administração e recepção;
- Do prédio Sede do CETENE/INT, em Recife (PE): uma construção de 2.800 m², destinada a laboratórios multiusuários e escritórios de pesquisadores, auditório, sala de videoconferência e núcleo de informação;
- Do prédio da administração do INSA em Campina Grande (PB): uma construção de 632 m², destinada a diretoria, assessoria, apoio, equipes das áreas de contabilidade, financeiro, recursos humanos, compras e informática;
- Do prédio do Auditório e Biblioteca do INSA em Campina Grande (PB): uma construção de 822 m², destinada ao auditório da instituição com previsão de 120 lugares, biblioteca, salas de treinamento e sala para vídeo conferência;
- Do prédio de refeitório e apoio do INSA em Campina Grande (PB): uma construção de 450 m², destinada ao refeitório, almoxarifado, depósito geral, copa e vestiários;
- Do Laboratório de Bio-Informática do INPA em Manaus (AM): uma construção de 72 m² para laboratórios e escritórios de pesquisadores;
- Do Laboratório de Malária e Leshmaniose do INPA em Manaus (AM): uma reforma e ampliação de um prédio de 570 m² destinados aos laboratórios e escritórios de pesquisadores;
- Do Laboratório de Biologia Molecular do INPA em Manaus (AM): uma ampliação de um prédio de 270 m², destinado a laboratórios e escritórios de pesquisadores;
- De pavimentação, terraplenagem, drenagem de águas pluviais e calçamento com blocos de concreto da estrada de extensão de 1,8 km da Reserva Ducke do INPA em Manaus (AM);
- Da Linha de Hélio para os Laboratórios de Superfícies e Nanoestruturas e Instrumentação e Medidas e a reforma do Laboratório de Espectroscopia Mössbauer Jacques Danon (Meteorítica, Mineralogia e Arqueometria) no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF).
- Da construção do Centro Regional da Amazônia (CRA) do INPE, com a missão de trabalhar com processamento de imagens de satélites para atender às demandas ligadas ao monitoramento de florestas e relacionadas às mudanças ambientais globais. O CRA será composto pela Estação de Recepção de Dados de Satélites em Boa Vista, pelo Núcleo de Monitoramento Ambiental do INPE em Manaus e pelo Laboratório para Monitoramento Global das Florestas Tropicais por Satélite em Belém. O CRA-INPE já oferece cursos em Belém do Pará de capacitação para estrangeiros em monitoramento de florestas;
- Da construção do LabGeo, do INPE, um prédio de 655m² para atender à demanda dos cursos de pós-graduação oferecidos pelo INPE. Esta infraestrutura possui um auditório, uma sala de treinamentos para cursos de curta duração, três salas para visitantes e uma sala de reuniões;
- Da inauguração do Projeto Arranjo Decimétrico Brasileiro (BDA, do inglês: Brazilian Decimetric Array), no INPE de Cachoeira Paulista. O BDA é o primeiro radiointerferômetro brasileiro em ondas, para estudo do clima espacial;

- Da construção da Subestação Primária 13,8 Kv, na sede do INPE. A nova instalação possui infraestrutura completa para atender a todas as 41 edificações e suas diversas atividades de Pesquisa, Desenvolvimento, Apoio e Gestão. A nova subestação possui equipamentos modernos, precisos e de excelente confiabilidade para atender a todas as normas de desempenho e segurança vigentes, dentro de uma edificação totalmente planejada para sua instalação;
- Da criação do Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST), na sede do INPE, para atender às demandas nacionais de estudos voltados exclusivamente para mudanças climáticas e seus impactos no Brasil.

Como destaque, as perspectivas iniciais dos primeiros anos do próximo Plano Diretor (2011- 2015), com relação à infraestrutura de pesquisa, incluem:

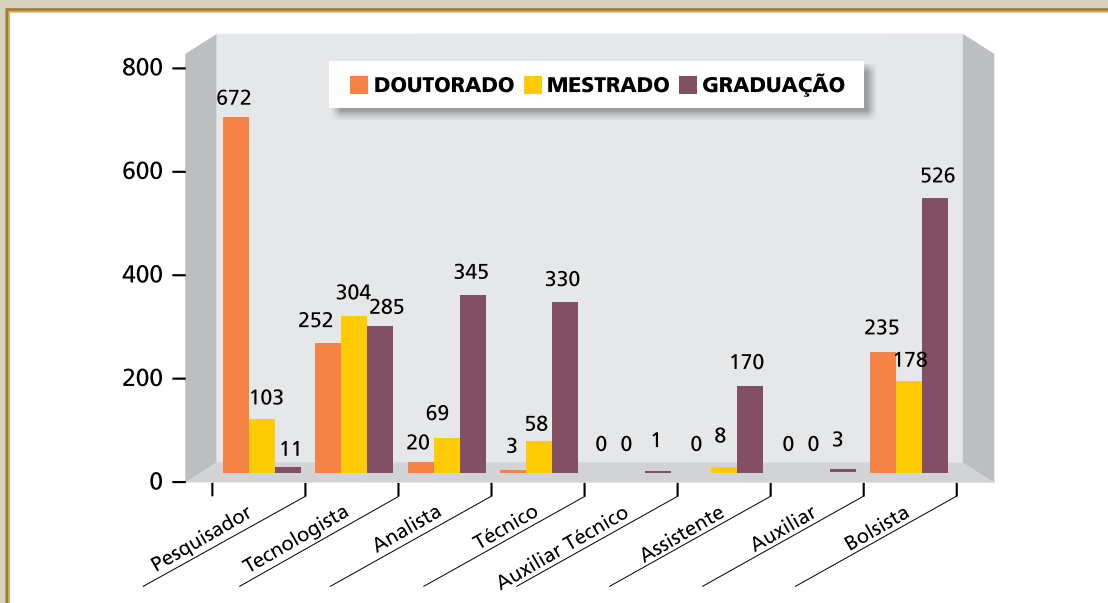
- Construir um prédio para o Núcleo de Materiais no Instituto Nacional de Tecnologia (INT);
- Criar um programa e um laboratório de desenvolvimento de instrumentação científica e modernização da rede elétrica para atender às novas instalações experimentais do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF);
- Construir um prédio para abrigar acervo de coleções biológicas do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM);
- Implantar a Fase I do Parque Tecnológico na área de TIC no terreno sede do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI);
- Construir o Centro de Visitantes e expandir o sistema computacional e da rede multiusuários do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST);
- Ampliar a biblioteca e reformar o auditório do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC);
- Propiciar a recuperação física do Museu de Biologia Prof. Melo Leitão, futuro Instituto Nacional da Mata Atlântica; e
- Adquirir e equipar o Barco Amaná II do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).
- A recente implantação do Parque Tecnológico do CTI (CTI-Tec), em sua sede em Campinas, com o objetivo de viabilizar a sinergia entre empresas, instituições científicas e tecnológicas e organizações de direito privado sem fins lucrativos que atuem em setores tecnológicos de interesse do País, por meio do compartilhamento de infraestrutura, conhecimentos, tecnologias e serviços tecnológicos na área de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC, dentro dos preceitos estabelecidos pela Lei n° 10.973 (Lei da Inovação).

Recursos Humanos

O conjunto dos **18 Institutos de Pesquisa** vinculados ao MCTI (em abril de 2010) contava com **3.573 profissionais**, sendo **939 bolsistas**, distribuídos em **2.930 profissionais nas Unidades de Pesquisa** de Administração Direta e **643 nas Organizações Sociais**. Desses **1.182 são doutores** (com 235 bolsistas, ou seja, cerca de 20% deste quadro) e **720 mestres** (com 178 bolsistas, ou seja, cerca de 25% deste quadro), considerados os principais responsáveis pelas atividades-fim da pesquisa científica e tecnológica.

Em função de vários fatores, essa distribuição de pessoal nos dezoito Institutos de Pesquisa é muito heterogênea. Os principais fatores são: as dimensões institucionais, que atendem a Institutos de grande porte, a exemplo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, ou de dimensões mais modestas como o Museu de Astronomia e Ciências Afins e o Laboratório Nacional de Astrofísica; instituições consolidadas no tempo, como o Observatório Nacional ou ainda em formação como o Instituto Nacional do Semiárido.

Gráfico: Distribuição do quadro de RH dos institutos do MCT em abril de 2010



Muitos desses Institutos colaboram na formação de recursos humanos para pesquisas de pós-graduação em mestrado e doutorado, seja por intermédio da formalização de cursos junto ao Ministério da Educação, seja em convênio ou colaboração com as universidades federais ou estaduais.

São **26 cursos oferecidos pelos Institutos de Pesquisa** ligados ao MCTI, incluindo um curso de mestrado em radioproteção e dosimetria do Instituto de Radioproteção e Dosimetria, vinculado à Comissão Nacional de Energia Nuclear. Desses, 21 são cursos de mestrado e doutorado, e os demais (cinco) apenas de mestrado.

Alguns desses **cursos são oferecidos em parceria com universidades brasileiras**, como especificado abaixo:

- Curso de Clima e Ambiente, oferecido pelo INPA em conjunto com a Universidade Estadual do Amazonas;
- Curso de Museologia, oferecido pelo MAST em conjunto com a UNIRIO;
- Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação do IBICT, em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro;
- Curso de Ciências Biológicas (Botânica) do MPEG em conjunto com a Universidade Federal Rural do Pará. O MPEG ainda tem cooperação com a Universidade Federal do Pará nos cursos de Ciências Sociais, Zoologia e Ciências Ambientais.

Chama-se atenção aos cursos oferecidos pelo Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (**IPEN**), pelo Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (**CDTN**) e pelo Instituto de Engenharia Nuclear (**IEN**) que promovem **Mestrados Profissionalizantes**, importantes para o aperfeiçoamento de técnicos da área Nuclear.

O quadro a seguir informa o padrão de qualificação desses cursos de mestrado e de doutorado obtidos junto ao sistema de avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Ministério da Educação.

A Avaliação dos Programas de Pós-Graduação é realizada tanto por acompanhamento anual como por avaliação trienal do desempenho de todos os programas e cursos que integram o Sistema Nacional de Pós-Graduação. Os resultados são expressos por intermédio de uma nota escalonada de “1” a “7”, que fundamenta a deliberação do Ministério da Educação para renovar sua chancela de “reconhecimento” a vigorar no triênio subsequente. A tabela a seguir apresenta o resultado das notas do último triênio obtidas pelos cursos dos Institutos de Pesquisa do MCTI.

Avaliação dos Programas de Mestrado e Doutorado das Unidades de 2 Pesquisa do MCT (hoje MCTI)

2007 - 2010				
UP	NÍVEL	2007	2010	Programa/Curso
CBPF	M/D	7	7	Física
IBICT/UFRJ*	M	4	4	Ciência da Informação
IMPA	M/D	7	7	Matemática
INPA	M	4	3	Agricultura no Trópico Úmido
INPA	M/D	5	5	Biologia (Ecologia)
INPA	M/D	4	4	Biologia de Água Doce e Pesca Interior
INPA	M/D	3	3	Ciências Biológicas (Botânica)
INPA	M/D	4	4	Ciências Biológicas (Entomologia)
INPA	M/D	4	5	Ciências de Florestas Tropicais
INPA	M/D	4	4	Genética, Conservação e Biologia Evolutiva
INPA/UEA	M/D	-	4	Clima e Ambiente
INPE**	M/D	4	3	Astrofísica
INPE	M/D	4	5	Computação Aplicada
INPE	M/D	5	4	Engenharia e Tecnologia Espaciais
INPE	M/D	6	6	Geofísica Espacial
INPE	M/D	6	6	Meteorologia
INPE	M/D	5	7	Sensoriamento Remoto
LNCC	M/D	5	6	Modelagem Computacional
MAST/UNIRIO	M	3	4	Museologia e Patrimônio
ON	M/D	4	5	Astronomia
ON	M/D	3	4	Geofísica
MPEG/UFRA	M	3	3	Ciências Biológicas (Botânica)
MPEG/UFPA	M/D	4	4	Ciências Sociais
MPEG/UFPA	M/D	4	4	Zoologia
MPEG/UFPA	M/D	4	4	Ciências Ambientais
IRD/CNEN	M	4	5	Radioproteção e Dosimetria

M = Mestrado; D = Doutorado

* O Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCI) do IBICT, conveniado com UFRJ desde 1970, foi substituído por um convênio com a UFF entre 2003 e 2008 e retomado em 2008.

** O INPE inaugurou, em 2010, o curso de pós-graduação em **Ciência do Sistema Terrestre**, que visa entender a dinâmica da complexa interação de sistemas naturais e sociais, com vista a compreender e buscar soluções para as mudanças climáticas e seus impactos sobre o Planeta Terra.

A questão de recursos humanos nos Institutos de Pesquisa Científica e Tecnológica é, talvez, a mais crucial para o estabelecimento, consolidação e continuidade dos projetos de pesquisa, pois, obviamente, em sendo a ciência uma atividade cognitiva de complexidade intelectual e criativa, é altamente dependente da capacidade especializada do cientista ou do tecnólogo contratado, além de ter um custo econômico muito significativo. Formar um cientista doutor sênior ultrapassa, às vezes, mais de uma década.

É sempre bom lembrar que esse recurso humano é suscetível aos fatores ordinários que mobilizam quaisquer outras instituições. Falecimentos, aposentadorias, decisões pessoais de mudanças de curso de vida entre outros motivos produzem perdas significativas. No caso de pessoal das Unidades de Pesquisa, a maior preocupação atual tem sido com a redução rápida de seus quadros nos últimos anos sem a reposição equilibrada de pessoal. Nas Unidades de Pesquisa do MCTI, a grande maioria das contratações de recursos humanos atinge mais de duas décadas. Ou seja, a idade média dos pesquisadores e mesmo dos servidores da carreira de gestão vem avançando de forma preocupante.

O MCTI iniciou, desde 2002, um trabalho de reposição desses quadros e de atendimento às novas Unidades de Pesquisa recém criadas, mas estes primeiros esforços ainda não permitiram uma situação próxima da ideal, na qual se vislumbraria uma estabilidade a médio e longo prazo para garantir a perenidade institucional neste aspecto. Nesse sentido, ainda urge realizar novos concursos públicos, que privilegiem, em especial, os cargos atinentes a atividade-meio nos Institutos de Pesquisa. Até mesmo a aposentadoria e outras situações que reduzem o quadro de servidores gestores, responsáveis por funções administrativas que são especificadas em lei, passam a ser um problema sem solução legal, podendo dificultar sobremaneira a relação do Diretor do Instituto de Pesquisa com os órgãos de controle da União. Em 2012 está sendo realizado um novo concurso público para todo o Ministério e suas Unidades de Pesquisa, mas que ainda não resolverá totalmente a situação de pessoal.

Nessa temática, novos mecanismos foram criados para atender a programas de pesquisa específicos, principalmente aqueles que são formulados de forma colaborativa com centros de pesquisa e universidades para atuarem em forma de redes de pesquisa ou executarem atividades como **entidades associadas**. Essa última modalidade foi criada pelo então MCT, através da Portaria n° 510 de 12.08.2008. Essa Portaria está disponível na página eletrônica do MCTI e denomina-se: **Programa Entidades Associadas das Unidades de Pesquisa do MCT**. Como complemento, foi publicada a Portaria n° 609, de 29.08.2008, criando o Comitê de Coordenação do citado Programa, cuja presidência cabe à SCUP.

A possibilidade de enquadramento como **Entidades Associadas** abrange institutos, laboratórios, centros, núcleos ou departamentos de instituições universitárias ou de pesquisa científica ou tecnológica que desenvolvam programas de interesse estratégico para o País, para os quais a associação formal com uma ou mais Unidades de Pesquisa do MCTI seja de interesse mútuo e promova a consolidação de ações e projetos de alto nível com impacto científico, tecnológico e de inovação.

De grande importância para o fortalecimento de recursos humanos dos Institutos de Pesquisa do MCTI tem sido a continuidade do **Programa de Capacitação Institucional (PCI)** criado em 1996. O PCI vem permitindo a agregação temporária de bolsistas nos Institutos de Pesquisa, tanto aqueles vinculados como os supervisionados pelo MCTI. Essa participação se constitui de estudantes secundários e universitários, de recém-graduados e de pesquisadores com formação acadêmica, juntamente com o trabalho colaborativo de pesquisadores visitantes e programas de pós-doutoramentos, participando em projetos de impacto significativo na oxigenação de novas idéias, na produção científica, no andamento ou consolidação de determinadas linhas de pesquisa e nos demais aspectos relacionados ao avanço do conhecimento científico e tecnológico altamente dependente da exposição a outras experiências e idéias visionárias, que surgem no processo de cooperação e intercâmbio com a comunidade científica externa ao MCTI.

Nos últimos cinco anos, têm sido despendidos, nesse Programa, entre **treze e vinte e cinco milhões de Reais anualmente** para atender às treze Unidades de Pesquisa de administração direta, três Organizações Sociais e cinco Institutos de Pesquisa da Comissão Nacional de Energia Nuclear, totalizando um contingente variável de bolsistas em termos da quota institucional.

O PCI se apresenta, ao final do PDU 2006-2010, com uma **concessão anual** (em termos de números de bolsas implementadas)

em torno de **1.200 bolsas**, sendo aproximadamente **900 Bolsas de Longa Duração**, nas modalidades: Iniciação Tecnológica Industrial (ITI); Desenvolvimento Tecnológico Industrial (DTI) e Especialista Visitante (EV); e cerca de **300 Bolsas de Curta Duração**, nas modalidades: Bolsa de Estágio/Treinamento no Exterior (BSP), Bolsa de Especialista Visitante (BEV) e Bolsa de Estágio/Treinamento no País (BEP).

A expectativa para o início do próximo PDU (2011-2015) foi concretizada com um Incremento de recursos para o Programa em torno de 50%, para que possa incluir também atividades relacionadas à expansão regional e à possível assimilação de novas instituições de pesquisa como o Museu de Biologia Prof. Melo Leitão e o Instituto de Pesquisas do Pantanal e outros, passando dos atuais dezessete milhões de Reais para cerca de vinte e cinco milhões de Reais.

Para incentivar o Programa PCI e estimular o desempenho desses bolsistas, no ano de 2008 o então MCT criou o “Prêmio Bolsista Destaque do Programa de Capacitação Institucional PCI/MCT”. Em 2009, o MCT premiou os trabalhos dos bolsistas classificados em primeiro e segundo lugares de cada modalidade do Programa: Iniciação Tecnológica Industrial (ITI) e Desenvolvimento Tecnológico Industrial (DTI). Como veículo de disseminação dessas pesquisas, foi publicado o livro: “Artigos submetidos ao Prêmio Bolsista Destaque PCI 2006-2008” ISSN 2176-4166, que reúne os principais artigos submetidos ao processo de seleção dos premiados.

Gestão – Acompanhamento & Avaliação

As orientações da política do MCTI preservam a boa conduta das hierarquias interinstitucionais, provendo as condições de liberdade de criatividade que a Ciência exige para que seus avanços tenham qualidade e excelência.

Nesse sentido, observa-se que até mesmo a escolha dos Diretores das Unidades de Pesquisa é realizada mediante seleção de candidatos que atendam critérios técnicos. Para essa seleção, o Ministro de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação nomeia, a cada 48 meses de gestão de Diretores de suas UPs, um **Comitê de Busca**, constituído por consagrados especialistas nas áreas envolvidas. O estabelecimento desse processo visa democratizar e tornar transparente a seleção da mais importante diretriz institucional, privilegiando a excelência e a experiência técnica requeridas para uma instituição de pesquisa científica ou tecnológica, minorando decisões exclusivamente político-partidárias e promovendo a impessoalidade.

A execução das pesquisas nos Institutos de Pesquisa do MCTI usufrui deste ambiente propício para o desenvolvimento de seus projetos estruturantes, suas linhas de pesquisa e ações e suas especificidades técnicas, que explicitam suas metas e ações plurianuais.

Os **Planos Diretores** para o período de 2006 a 2010 também foram construídos com essa diretriz e foram promovidos **Planejamentos Estratégicos** em cada uma dessas instituições de pesquisa, a partir de reuniões democráticas e *workshops* estruturados, apoiados em consultoria externa de especialistas e “facilitadores” que harmonizaram o documento final.

Nesses Planejamentos Estratégicos foram especificados as missões institucionais, os cenários internos e externos às instituições, os objetivos estratégicos e metas, as atividades e ações para consecução das linhas de pesquisas que deveriam ser apoiadas e desenvolvidas para o período de 2006 a 2010.

As metas e respectivos indicadores especificados nesses Planos Diretores passaram a integrar os **Termos de Compromisso de Gestão (TCG)** que haviam sido instituídos em 2002. Esses Termos, por sua vez, já haviam sido criados para serem utilizados como instrumentos administrativos de acompanhamento e avaliação das Unidades de Pesquisa por sugestão do Relatório da

Comissão de Avaliação das Unidades de Pesquisa concluído em 2001, por ocasião da reestruturação do então MCT.

A partir de 2004, os Termos de Compromisso de Gestão foram amplamente divulgados e disponibilizados à população em geral na página eletrônica deste Ministério, para dar transparência e publicidade ao processo e à aplicação dos recursos.

Ano a ano, os resultados das pesquisas e o andamento de todas as metas estabelecidas foram igualmente disponibilizados nesta página com a apresentação integral dos relatórios anuais de cada instituição.

As atuações específicas relativas às atividades de Ciência e Tecnologia, às ações de Pesquisa e Desenvolvimento, e os atinentes aos desempenhos administrativos, financeiros, de recursos humanos e sociais passaram a ser aferidos por intermédio de indicadores pactuados por ocasião da elaboração de cada Termo de Compromisso de Gestão, compondo planilhas sobre a **evolução histórica dos indicadores pactuados nos Relatórios Executivos**, também disponibilizados na página eletrônica do MCTI.

Tais indicadores podem ser caracterizados em três grandes categorias:

- **Nacionais** (aplicados a todas as Unidades de Pesquisa);
- **Focais** (específicos para grupos de Unidades de Pesquisa com atuação em áreas similares de C&T ou P&D);
- **Institucionais** (exclusivos de cada Unidade e por elas propostos).

Esses indicadores, na prática da formulação do TCG, foram ainda classificados em quatro macro-categorias:

- Físico-operacionais;
- Administrativo-financeiros;
- Recursos Humanos; e
- Inclusão Social.

Sendo o PDU 2006-2010 uma primeira experiência com o desdobramento de formatos administrativos, o desafio de aprimorar esse instrumento se tornou uma atividade constante na elaboração dos Termos de Compromisso de Gestão acordados a cada ano. Algumas metas de projetos e ações foram revisadas para adequar a sua praticidade e eficiência, além de conferir e assegurar a real eficácia de suas governabilidades. Nesse contexto, também alguns dos indicadores foram ajustados, inclusive para atender às mudanças e às exigências do avanço da pesquisa científica e de seu retorno socioeconômico.

É interessante observar nessa dinâmica dos Termos de Compromisso de Gestão à luz dos Planos Diretores. Foi necessário fazer correções de mudanças de percurso em metas e, até mesmo, escolher ou redefinir alguns poucos indicadores que não vinham sendo eficientes o bastante. Quando foram necessárias quaisquer alterações, os ajustes passaram a ter validade no ano subsequente. De forma que, no ano de 2010, as treze Unidades de Pesquisa, ao todo, pactuaram **80 indicadores** para avaliar seus desempenhos, com a seguinte distribuição das quatro macro-categorias regulares do TCG:

MACRO-CATEGORIA DOS INDICADORES*	Nr.de Indicadores
Físico-operacionais	64
Administrativo-financeiros	04
Recursos Humanos	03
Inclusão Social	09
TOTAL	80

*Relação final nos TCGs de 2010

A maioria das Unidades de Pesquisa pactuou entre 18 e 21 indicadores, sendo o LNCC a Unidade que pactuou o maior número de indicadores (24) e o CETEM, o menor (16).

Complementando essas informações, disponibilizadas na página eletrônica do MCTI, a SCUP ainda produz anualmente um documento analítico-comparativo, entre o ano que havia findado e seu antecedente, sobre a evolução de uma dúzia de indicadores comuns à totalidade das Unidades de Pesquisa ou comuns a um determinado subconjunto de Institutos de Pesquisa. Esses doze indicadores são discriminados abaixo:

1. Índice de Publicação (**IPUB**) - No exterior, em revistas indexadas no SCI;
2. Índice Geral de Publicação (**IGPUB**) - Nacional e internacionalmente;
3. Programas, Projetos e Ações de Cooperação Internacional (**PPACI**);
4. Programas, Projetos e Ações de Cooperação Nacional (**PPACN**);
5. Processos e Técnicas Desenvolvidos (**PcTD**);
6. Projetos de Pesquisa Básica Desenvolvidos (**PPBD**);
7. Aplicação em Pesquisa e Desenvolvimento (**APD**);
8. Relação entre Receita Própria e OCC (**RRP**);
[onde OCC é a soma das dotações de Custeio e Capital, inclusive as das fontes 150 / 250]
9. Índice de Execução Orçamentária (**IEO**);
10. Índice de Capacitação e Treinamento (**ICT**);
11. Participação Relativa de Bolsistas (**PRB**); e
12. Participação Relativa de Pessoal Terceirizado (**PRPT**).

São indicadores que arrolam uma gama de atividades que perpassam mecanismos de avaliação tradicional da ciência (índices de publicação, projetos de pesquisa básica), atividades de intercâmbio e cooperação, técnicas desenvolvidas, atividades de caráter administrativo-financeiro, e os relativos a recursos humanos.

Em 2003, o Ministério promoveu o desafio e o exercício de se estabelecer índices que refletissem o impacto de C,T&I como instrumento de Inclusão Social. Nesse sentido, durante a vigência do PDU algumas tentativas foram feitas e se concluiu que esse indicador ainda necessita de grande aprimoramento, principalmente pelo fato de ser difícil atingir um consenso da concepção do termo “inclusão social” no contexto das ações e repercussões do avanço do conhecimento científico e tecnológico. Nessa fase de testes, e em função da multiplicidade de atuações das Unidades de Pesquisa, o indicador social, que fora adotado experimentalmente de uma forma livre, seguiu o entendimento de cada Unidade, conforme pode ser observado ao se consultar os TCGs desse período. Mas em termos genéricos pode-se caracterizar esses indicadores sociais como as atividades direcionadas à divulgação, educação e extensão nas áreas de C,T&I.

Os TCG e seus respectivos relatórios são selecionados por amostragem e analisados pelas equipes de controle e fiscalização da **Controladoria Geral da União (CGU)** como uma das fontes para subsidiar a rotina anual de avaliação institucional de algumas das Unidades de Pesquisa. Essa distinção, por parte da CGU, reforça a seriedade, a representatividade e a fidelidade dos compromissos pactuados entre as Unidades de Pesquisa e o MCTI.

O MCTI considera os TCG como um importantíssimo instrumento de acompanhamento e avaliação da gestão compartilhada com as Unidades de Pesquisa. Um compartilhamento que promove uma maior aproximação com o Ministério, permitindo melhor conhecimento das pesquisas e das dificuldades enfrentadas por cada uma delas, de forma a subsidiar, por intermédio das tendências e rumos de suas pesquisas, as orientações e políticas do MCTI. Essa repercussão vem promovendo uma racionalidade com mais propriedade para a solução dos problemas administrativos, ao tempo em que proporcionou à sociedade mais um veículo que colabora com a transparência das aplicações de recursos públicos nessas instituições.

No intuito de melhorar a qualidade gerencial das Unidades de Pesquisa, com o apoio técnico do Centro de Tecnologia da

Informação Renato Archer, foi desenvolvido e está em fase final de implantação em todas as Unidades de Pesquisa da administração direta, um **Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas (SIGTEC)**, que permite a evolução e aperfeiçoamento das práticas de gestão, controle de projetos e programas e registro do acervo de conhecimento produzido pelas Unidades de Pesquisa do MCTI. O desenvolvimento e a implantação deste sistema iniciaram-se em 2003, sendo o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) uma das instituições para experiência-piloto.

A partir dessa experiência foi possível estabelecer um cronograma de implantação do sistema nas Unidades de Pesquisa do MCTI. O SIGTEC foi migrado da plataforma cliente-servidor para a *Web* mantendo todos os conceitos envolvidos, porém, com várias melhorias e conservando todas as funcionalidades do sistema original, além da adoção de uma arquitetura que permite o desenvolvimento de *plug-ins*. A migração terminou em agosto de 2009 e, após a homologação da versão pela equipe técnica de treinamento do sistema, a nova versão foi implantada nas Unidades de Pesquisa exceto CBPF e INPE. Essa ação tem a perspectiva de ser finalizada no PDU 2011-2015, com a conclusão do módulo de registro de patrimônio na versão SIGTECWEB.

A Execução da Pesquisa

Observa-se no mundo inteiro um crescente acervo de resultados científicos comprovados pela publicação de artigos e pelo crescimento da comunidade científica. Grande parte desse estoque intelectual acontece em função da importância estratégica da ciência para o desenvolvimento socioeconômico e melhoria da qualidade de vida das populações locais que financiam os projetos de pesquisa científica e tecnológica. Por outro lado, as novas tecnologias de informação e comunicação têm acelerado o intercâmbio das idéias e a otimização do uso da infraestrutura instalada para pesquisa.

Ciente desses avanços, o MCTI tem fortalecido as iniciativas de ampliar as redes temáticas e parcerias dos seus Institutos de Pesquisa com outras instituições de pesquisa de caráter governamental e privado. Todos os Institutos de Pesquisa do MCTI participam de redes de pesquisa e algumas delas lideram projetos de grande porte financiados pelas Agências de Fomento do MCTI e algumas Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs), denominados de **Institutos Nacionais de Ciência Tecnologia (INCT)**. Entre as Unidades de Pesquisa destacam-se o CBPF, o LNA, o LNCC, o INPA-OS, o INPE, o MPEG, o INT, o CTI – Renato Archer, além do IMPA e RNP, como Organizações Sociais.

Durante a execução do PDU 2006-2010, consolidou-se uma mobilização para se estabelecer ou materializar um **Programa de Estímulo Preferencial à Criação de Laboratórios Multiusuários**, incentivando a abertura de laboratórios para universidades, laboratórios e instituições afetas à regulamentação de atividades ou, ainda, de Institutos de Pesquisa subordinados aos demais Ministérios federais.

Essas ações têm tido destaque nos seguintes institutos: Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA); Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM); Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC); Instituto Nacional do Semiárido (INSA); Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS); Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI); Observatório Nacional (ON); e no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). Apesar dos esforços e articulações interinstitucionais do CBPF, permaneceu pendente a implantação de um Centro Nacional de Instrumentação Científica, previsto para ser instalado no Rio de Janeiro. A Direção do CBPF destacou essa questão como prioridade e espera-se que o PDU 2011-2015 possibilite sua consecução.

Os relatórios das Unidades de Pesquisa do MCTI (disponibilizados anualmente na página eletrônica na Internet do Ministério) revelam que seus cientistas e engenheiros, a cada ano, vêm aumentando o número de artigos científicos e produtos e processos tecnológicos nos veículos de divulgação acadêmicos e especializados.

Essa produção não está limitada às suas áreas tradicionais de pesquisa, mas também indica a introdução no Brasil de novas linhas de pesquisa de vanguarda, atraindo, inclusive, o interesse de renomados cientistas de proeminência internacional, que visitam os Institutos de Pesquisa e avançam a fronteira do conhecimento da humanidade, aumentando o entendimento da natureza desde o micro ao macrocosmo.

Nesses relatórios igualmente podem ser observados diversos outros indicadores relativos à aplicação da ciência, especialmente o de desenvolvimento de novos processos e técnicas, muitos dos quais passíveis de registros de pedidos de prioridade de propriedade intelectual.

O MCTI tem incentivado e fortalecido os Institutos de Pesquisa no sentido de cristalizar o seu papel de abrangência nacional de centros multidisciplinares para apoiar as demais instituições de pesquisa do País e incrementar as cooperações e intercâmbios na execução de projetos relevantes para ciência, tecnologia e inovação.

Os Institutos de Pesquisa do MCTI têm criado programas de acesso aos seus equipamentos e laboratórios de pesquisa, tanto próprios como aos articulados e ancorados por meio de projetos de acordos via cooperação internacional. Grandes equipamentos estão envolvidos em meio a essas facilidades tecnológicas: aceleradores, telescópios, reatores, fontes de luz síncrotron, supercomputadores etc. Estas ações aceleram e promovem a sinergia das interações entre cientistas para execução dos projetos de pesquisa. Nos demais capítulos deste livro constata-se esse acervo de infraestrutura para pesquisa, muitos deles com programas específicos de acesso a qualquer pesquisador das demais instituições de pesquisa do País e, em alguns casos, com acesso a pesquisadores de instituições estrangeiras (em especial, da América Latina) que participam dos Programas de Cooperação Internacional estabelecidos pelos Institutos de Pesquisa do MCTI.

Qualidade e Excelência Científica

Laboratórios e toda a infraestrutura de pesquisa que se faz necessária para investigação científica e tecnológica na contemporaneidade são imprescindíveis para o avanço do conhecimento. Mas, evidentemente, continua sendo primordial a necessidade da qualificação dos recursos humanos (pesquisadores e gestores) que introduzem o diferencial cognitivo e cumprem com o atual sistema burocrático e administrativo (cada vez mais diversificado e complexo).

Nos Termos de Compromisso de Gestão (**TCG**) são pactuadas metas e etapas de execução de projetos de pesquisa e indicadores que pretendem mensurar vários parâmetros de qualidade e desempenho. Entre os indicadores que aferem excelência científica das pesquisas, um dos mais expressivos é o **Índice de Publicações (IPUB)**. Este indicador é obtido por meio da seguinte razão: **IPUB = NPSCI / TNSE**. Nesta expressão, **NPSCI** é o número de publicações em periódicos no ano em curso com ISSN e, obrigatoriamente, indexados no *Science Citation Index (SCI)*; enquanto que **TNSE** é o somatório dos técnicos de nível superior, vinculados diretamente à pesquisa (pesquisadores, tecnólogos e bolsistas), com doze ou mais meses de atuação na Unidade de Pesquisa, completados ou a completar na vigência do TCG. A escolha do SCI atende a um consenso de critério internacional de qualidade de periódicos que são examinados por um corpo internacional de cientistas de reconhecido mérito acadêmico.

Observa-se que este índice, o IPUB, tem se mantido ou vem crescendo na grande maioria das Unidades de Pesquisa. Esses dados podem ser constatados nos Relatórios Anuais ou na evolução de seu conjunto (séries históricas) e de forma clara e visual nos documentos gráficos dos correspondentes Relatórios Executivos. Esses documentos são disponibilizados pelo MCTI em sua página na *Web*.

A obrigação de publicação de artigos científicos em revistas indexadas no SCI não segue uma orientação imperativa do MCTI ou de qualquer das direções dos Institutos de Pesquisa. Essa decisão é quase sempre um ato discricionário e exclusivo do pesquisador, mobilizado pela sua linha de pesquisa e de outras decisões práticas de divulgação e publicação de seu trabalho.

Evidentemente que o IPUB não é o único indicador que reflete a qualidade da pesquisa. Os fins socioeconômicos, muitas vezes, se sobrepõem nos critérios de importância. Certamente o conteúdo desses artigos reflete a verdadeira dimensão da qualidade, muito mais do que a análise fria das alterações de desempenho que são refletidas numa flutuação de resultados positivos e negativos dos indicadores.

Consolidação de Redes de Pesquisa

Parcerias, programas de intercâmbio entre grupos de pesquisas, projetos conjuntos, projetos integrados, “Institutos do Milênio” (nome do Programa de apoio a grupos de pesquisa, que originou os atuais “Institutos Nacionais de Ciência Tecnologia e Informação” – INCT) são termos que na contemporaneidade poderiam ser genericamente chamados de **Redes de Pesquisa**.

Incentivar e apoiar a formação de Redes de Pesquisa é um consenso internacional de todos os governos que já dispõem, em seus países, de um moderno arcabouço institucional para as ações de C,T&I. O racional deste direcionamento está no fato de que, à medida que se explora a fronteira do conhecimento, as respostas para as importantes questões científicas dependem cada vez mais de: habilidades humanas altamente especializadas; experiências acumulativas, infraestrutura de pesquisa complexa; laboratórios sofisticados e de custo elevado de manutenção etc, que se tornam muito difíceis de, em uma única instituição, se avançar com eficiência o moderno conhecimento científico e tecnológico.

Por indução e orientação governamental ou decisões institucionais internas, os grupos de pesquisa dos Institutos de Pesquisa do MCTI têm se lançado em vários projetos de formação de redes. Durante a execução do PDU 2006-2010 foram fortalecidas e ampliadas as seguintes Redes Temáticas: Rede Temática de Pesquisa em Modelagem Ambiental da Amazônia (GEOMA); Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho (SINAPAD); Potenciais Impactos Ambientais do Transporte de Petróleo e Derivados na Zona Costeira Amazônica (PIATAM-MAR); Rede Nacional de Física de Altas Energias (RENAFAE); Rede de Tecnologias e Serviços de Qualificação e Certificação em Tecnologia da Informação (TSQC); Programa de Estudos de Ecossistemas Costeiros Tropicais (ECOLAB); Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA); Laboratório Multiusuário de Nanociência e Nanotecnologia (LABNANO).

O Plano Nacional de Astronomia, elaborado por integrantes da Comunidade Astronômica, incluindo cinco Unidades de Pesquisa do MCT (CBPF, INPE, LNA, MAST e ON) prevê a execução de projetos cooperativos na área, nos próximos anos.

Como um dos destaques em INCTs, observa-se a participação do LNA no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Astrofísica (INCT-A). Uma rede que exige desta Unidade de Pesquisa se tornar um elemento importante no fortalecimento da astronomia brasileira, visto que representa um financiamento em torno de cinco milhões de reais e participam deste INCT-A cerca de cento e cinquenta pesquisadores de várias instituições brasileiras.

Outro destaque de participação em Rede de Pesquisa está no CBPF, que avançou na sua integração à rede de computadores que processa dados do maior acelerador de partículas do mundo, o Grande Colisor de Hádrons (mais conhecido pela sua sigla em inglês: LHC) com acesso aos cientistas dos países associados ao Centro Europeu de Pesquisas Nucleares (CERN). No LHC, projeta-se o experimento de grande repercussão mundial. Este experimento ambiciona promover choque entre partículas para tentar reproduzir as condições que teriam surgido frações de segundo após o *Big Bang* da criação do Universo. Participar deste esforço internacional é um demonstrativo de competência, no sentido de elucidar questões sobre a origem da matéria.

A pesquisa na área ambiental vem sendo caracterizada cada vez mais como uma atividade em Rede de Pesquisa. Como exemplo emblemático, o INPA é responsável pela coordenação científica do Programa LBA (Programa de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia), uma Rede de Pesquisa Internacional que reúne 1.500 cientistas de 15 países para estudar a interação entre a floresta amazônica e as condições atmosféricas e climáticas em escala regional e global, e lidera três INCTs de grande importância para a Amazônia.

Em 2006, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) criou a Rede Nacional de Fusão, que tem a expectativa de ser fortalecida com a construção do **Laboratório Nacional de Fusão Nuclear (LNF)**, em terreno a ser cedido para este projeto no INPE de Cachoeira Paulista.

Em 2008, foi criado o Conselho Diretor da Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede-Clima). Esta rede foi instituída pelo MCTI com o objetivo de gerar e disseminar conhecimento e tecnologia para que o Brasil possa responder às demandas e desafios provocados pelas mudanças climáticas globais. O INPE é um dos integrantes desta rede, ao lado de representantes do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, do Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de Ciência, Tecnologia e Inovação, do Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa, do próprio MCTI e dos Ministérios do Meio Ambiente, das Relações Exteriores, da Agricultura e da Saúde.

Outros exemplos são apresentados pelos Institutos de Pesquisa do MCTI nos seus respectivos capítulos neste livro.

Inovação Tecnológica

Durante o PDU 2006-2010, um processo extensivo de discussões foi programado entre a SCUP e os Institutos de Pesquisa para fazer frente aos desafios da inovação e debater as atividades de proteção das criações desenvolvidas de forma a dinamizar o processo de transferência de tecnologias, harmonizar os entendimentos quanto à utilização e interpretação dos mecanismos legais para inovação e as ações do MCTI para consolidação dos Arranjos de Núcleos de Inovação Tecnológica. Essas experiências visaram também contribuir para a elaboração da Política de Inovação Tecnológica no MCT.

O objetivo central foi o de incentivar as criações desenvolvidas no âmbito dessas Instituições e apoiar as patentes requeridas e concedidas, os contratos de licenciamento ou de transferência de tecnologia firmados, estimular a constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação com empresas nacionais, outras ICTs e organizações de direito privado sem fins lucrativos na área de Ciência, Tecnologia e Inovação e manutenção das patentes.

Essas discussões foram recorrentes durante a execução do PDU e propiciaram vários *workshops* e reuniões que chegaram a ultrapassar centenas de participantes. Nessas ocasiões foram abordados temas relevantes para a interpretação da Lei de Inovação e para o próprio processo de inovação nos Institutos de Pesquisa e favoreceram a participação de membros dos Institutos de Pesquisa nas discussões da Comissão Técnica Interministerial do Marco Legal de Inovação.

Um produto importante resultante dessas iniciativas foi a elaboração da minuta do documento “*Sistema de Gestão da Inovação das Unidades de Pesquisa do MCTI*”, contendo premissas, orientações e diretrizes a serem observadas pelas Unidades de Pesquisa no que se refere à aplicação da legislação e política de inovação e de direitos relativos à propriedade intelectual no País.

Nessa questão da inovação, recebeu destaque internacional a participação do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), na Cidade do México, no *Seminário Internacional de Gestión del Conocimiento y Creación de Valor en Centros de I & D*. Naquela ocasião, em um universo de 33 instituições científicas e tecnológicas do México, Chile e Brasil, o INT foi apontado como a instituição que adquiriu a melhor prática em transferência e parceria tecnológica, seguido do CBPF. Na oportunidade, discutiu-se a possibilidade de projetos conjuntos e convênios internacionais de modo a intensificar a troca de experiências entre as instituições e a capacitação de pessoal na área de inovação.

Como destaque, em abril de 2009, pela primeira vez na história do MCT, dois de seus servidores receberam diretamente dos cofres públicos *royalties* pela transferência de uma tecnologia a uma empresa privada. A conquista é fruto da Lei de Inovação e os beneficiados são servidores do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e do Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), que patentearam o processo de aproveitamento de resíduos de rochas ornamentais na produção de argamassa.

Foram Implantados quatro Arranjos de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) junto às Unidades de Pesquisa do MCT. Todos eles associados em formato de arranjos regionais, conforme definidos no Plano de Ação Ciência, Tecnologia e Inovação para

o Desenvolvimento Nacional, 2007-2010.

Esses arranjos se constituíram como “organizações virtuais”, operando em forma de rede colaborativa com a finalidade de otimizar e compartilhar recursos, disseminar boas práticas de gestão da inovação, de proteção à propriedade intelectual e transferência de tecnologia, bem como facilitar a aplicação da lei de inovação. Os Arranjos foram denominados:

- **Rede NIT-Rio** (CBPF, CETEM, IMPA, INT, LNCC, ON e MAST)
- **Rede Mantiqueira de Inovação** (CTI, INPE, UNIVAP, Von Braun, LNA e ABTLuS)
- **Rede NIT Amazônia Oriental** (MPEG, CESUPA, IFPA, UEPA, UFPA e UFRA)
- **Rede NIT Amazônia Ocidental** (INPA, UEM e UFAM)

A perspectiva para o próximo PDU (2011-2015) é a de implantar o Arranjo de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) junto às Unidades de Pesquisa na Região Nordeste, visando incentivar registros de propriedade intelectual, patentes de processos e produtos e transferência de tecnologia.

Nos capítulos deste livro, pode-se constatar a diversificação dos resultados obtidos pelos Institutos de Pesquisa do hoje MCTI durante a execução do PDU 2006-2010. A seguir, uma amostra aleatória revela a diversidade dessas atividades:

- A construção de instrumento científico de grande porte desenvolvido nas instalações do LNA para o Telescópio SOAR, localizado no Chile;
- O processamento de matérias-primas alternativas para produção de etanol e outros experimentos na área de biotecnologia no CETENE;
- O avanço nas cooperações internacionais em especial no CBPF em novos materiais, física de altas energias e cosmologia;
- A condução pelo CTI de projeto da Secretaria de Ciência e Tecnologia e Insumos Estratégicos do Ministério da Saúde com o objetivo de estudar a aplicação de tecnologias tridimensionais para a redução de custos do Sistema Único de Saúde (SUS);
- O aumento da confiabilidade de previsão de tempo pelo CPTEC/INPE, com acerto de mais de 90% para 24 h e previsão para sete dias, com mais de 34 milhões de acesso à página web do CPTEC em 2009;
- O recorde em número de depósitos de pedidos de patentes do INT (sete no Brasil e seis no exterior, relacionados a processos de preparação de biocombustíveis, purificação de correntes de hidrogênio geradas na reforma do etanol, obtenção de acetato de etila, produção de hidrogênio para células de combustível, registrador multipropósito modular para monitoramento, método de acondicionamento de pupunha e disposição construtiva introduzida em embalagem); CBPF (duas no Brasil, relacionadas a método de medida da espessura de materiais transparentes, como o vidro, e outra referente a registrador multipropósito para monitoramento remoto); INPA (39 patentes relacionados à biodiversidade amazônica nos campos de madeira, alimentos, material de construção etc);
- O desenvolvimento de circuitos integrados para o Centro Tecnológico do Exército (CTEX) — uma parceria entre o CTI e a UNICAMP;
- A implementação do programa *Dark Energy Survey* e o projeto IMPACTON do ON;
- Os estudos e preservação da memória social e história oral de várias etnias amazônicas realizados pelo INPA;

- O início da implantação do Projeto Farmácia Viva, pelo INSA, objetivando o levantamento de informações junto a comunidades da região, formação de um horto com plantas medicinais do semiárido brasileiro e estudos de propriedades fitoterapêuticas das plantas pouco pesquisadas;
- A acreditação do INT pelo INMETRO para a certificação voluntária de cachaça;
- A instalação no CTI do Laboratório de Inclusão Digital, que atuará no desenvolvimento e aplicação de tecnologias para a inclusão digital e social, com ênfase no uso de mídias audiovisuais (portais adaptativos, TV digital interativa e tecnologias de móveis);
- O desenvolvimento de colete especial para melhorar as condições de vida de pessoas com deficiência, pelo INT, atendendo demanda da Secretaria Municipal de Educação de Niterói, RJ.

A Cooperação Científica e Tecnológica Nacional e Internacional

Cooperação Nacional

Os investimentos estatais para o avanço do conhecimento científico e tecnológico têm se dado em uma base de formulação de políticas que, a cada nova edição, exigem um maior direcionamento para retornos socioeconômicos. Tradicionalmente, a excelência acadêmica sempre se pautou pela sua aferição na dimensão internacional. As aplicações da ciência, no entanto, têm foco preferencialmente local (ou âmbito nacional). Sempre que possível, as políticas públicas incentivam, por intermédio de vários mecanismos indutivos, focalizar as pesquisas científicas e tecnológicas, visando a melhoria da qualidade de vida da população brasileira, e, até mesmo, nas aplicações afetas ao mercado externo, aliados aos crescentes desafios mundiais como a intensificação da globalização econômica.

A provisão de bens públicos em escala nacional reforça a necessidade de uma nova abordagem para promover as prioridades regionais em termos de apoio das áreas afetas ao MCTI. A definição dessas prioridades, que especificam linhas de atuação em muitos domínios do conhecimento, exige parcerias complementares. A ascensão de novas instituições e das demandas por tecnologia apropriada para solucionar questões do setor econômico ou de segmentos da sociedade, influenciam sobremaneira na orientação geográfica e na temática de pesquisa.

O MCTI tem procurado abranger e dar oportunidades a parcerias que tanto estão à procura de soluções de problemas específicos locais, tais como os relativos a insumos de fontes energéticas, água, recursos minerais ferrosos e não-ferrosos etc, como os de caráter mais global, a exemplo das alterações climáticas mundiais ou do combate à perda de biodiversidade.

A indústria internacional vem direcionando seus investimentos em economias emergentes como a do Brasil. Os Institutos de Pesquisa do MCTI têm sido pressionados para enfrentar esses desafios que exigem soluções com mecanismos inovadores e com a necessidade de colaborações interinstitucionais mais complexas e, por vezes, com maiores entraves na sua execução.

A nova abordagem da cooperação promovida pelo MCTI tem como objetivo fazer face aos desafios, utilizando de mecanismos inovadores de forma que todos os atores (Estado, Sociedade Civil, Institutos de Pesquisa, Setor Industrial e Empresarial) possam ser atendidos, diminuindo a grande exclusão social, registrada na história da construção da nação brasileira.

O incremento dos processos cooperativos também tem apoiado o aprendizado para se tirar benefício das boas práticas de gestão para o avanço da Ciência como os relativos à Inovação.

Durante a execução dos PDU 2006-2010 foi incentivada a cooperação das Unidades de Pesquisa do Ministério com outras instituições do gênero, quer diretamente, quer participando de redes temáticas em áreas específicas como as de tecnologia de informação, genômica, biodiversidade e biotecnologia, nanotecnologia, modelagem ambiental, saúde etc.

Cooperação Internacional

Em termos de pesquisa científica e tecnológica, a cooperação internacional é de suma importância para apoiar a sua qualificação e excelência científica. Nessa temática, a SCUP procurou apoiar as iniciativas que dependiam da formalização de “acordos”, subsidiando a Assessoria Assuntos Internacionais do Ministério, e criar mecanismos para tornar transparentes e caracterizar certas informalidades das relações “*pesquisador nacional/pesquisador estrangeiro*”, que, em alguns projetos de colaboração, ainda não constavam de arcabouços formais da própria direção de algumas Unidades de Pesquisa. Os Termos de Compromisso de Gestão foram utilizados para este fim e, atualmente, encontra-se em curso o estabelecimento de uma base de dados eletrônica que pretende aperfeiçoar e interligar todas as iniciativas destas ações em todo MCTI.

A expectativa de se reunir essas informações em um sistema central pode colaborar para a elaboração de uma política mais efetiva em que se dimensiona com mais precisão o montante da contrapartida brasileira nos programas e projetos em andamento, além de proporcionar um efetivo acompanhamento e avaliação de resultados da cooperação internacional do MCTI.

Durante a execução do PDU 2006-2010 pesquisadores e gestores realizaram diversas análises da cooperação internacional dos Institutos de Pesquisa do Ministério. Em 2010, uma dessas atividades promoveu a criação de uma proposta de definição de requisitos e sistematização de informações estratégicas sobre cooperação internacional. Além disso, ocorreram articulações de interesses da participação de diversas Unidades no processo de negociação internacional. Dentre estas iniciativas, destacam-se: a assinatura da carta de acordo entre o Observatório Nacional e o *Fermi Research Alliance* reafirmando o compromisso da participação brasileira no projeto *Dark Energy Survey* (DES); o envio de propostas pelo Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e pelo Centro de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE)/ABTLuS para a chamada japonesa “Ciência e Tecnologia para Questões Globais”; a negociação do plano de ação de 2010 do “Comitê-Diretivo no âmbito do Acordo de C&T entre o Brasil e a Comissão Européia”, o qual considera a inserção do tema “Floresta e Desenvolvimento Sustentável” um interesse imediato das Unidades de Pesquisa na Amazônia (IDS, MPEG e INPA).

A cooperação Brasil-China para a construção dos satélites de observação da Terra. Iniciado em 1988 teve exitosa continuidade. O Programa CBERS contemplou em um primeiro momento apenas dois satélites de sensoriamento remoto, CBERS-1 e 2. O sucesso do lançamento pelo foguete chinês Longa Marcha 4B e o perfeito funcionamento do CBERS-1 e CBERS-2 produziram efeitos imediatos. Ambos os governos decidiram expandir o acordo e incluir outros três satélites da mesma categoria, os satélites CBERS-2B e os CBERS-3 e 4, como uma segunda etapa da parceria sino-brasileira. O CBERS-3 tem seu lançamento previsto para fins de 2011.

Com relação à participação das atividades do Ano da França no Brasil (2009) foi realizada a Curadoria coletiva das exposições Notre Terre/Nossa Terra Mebêngokre no Museu Histórico do Estado do Pará (Belém/PA), A roça e seus caminhos — O sistema agrícola do Rio Negro no Centro Cultural de Santa Isabel do Rio Negro (AM) e na embaixada francesa, em Brasília (DF); o *Workshop La Biodiversité en Question: Co-operation entre le Muséum National d’Histoire Naturelle (MNH) et le Brésil French-Brazilian workshop* na Universidade Federal do Rio de Janeiro, Fórum de Ciência e Cultura — RJ e apresentação do trabalho “Povos Indígenas, Museus e Coleções Etnográficas”; e o Seminário Franco Brasileiro: Patrimônio Cultural e Sistemas Agrícolas Locais, na embaixada francesa, em Brasília (DF) com a apresentação do trabalho: “Cultura material e sistemas agrícolas locais”.

Com relação à Cooperação com Guiana Francesa foi realizado o “Segundo Encontro Transfronteiriço Brasil, Suriname, Guiana Francesa”, no Oiapoque (AP) e Saint Georges (Guiana Francesa) e a Reunião do Comitê Científico do *Musée des Cultures* em Caiena (Guiana Francesa).

Na área de Astronomia ocorreu a ampliação da participação brasileira no Consórcio SOAR de telescópios e o fortalecimento da participação brasileira nos telescópios Gemini e Canadá-França-Havaí;

Nos capítulos deste livro são mencionados diversos programas e ações de cooperação internacional que evidenciam a diversidade de atuações bilaterais e multilaterais em Ciência, Tecnologia e Inovação.

Em que se preze o avanço nas cooperações internacionais envolvendo as Unidades de Pesquisa do MCT, ainda se ressentem de maiores iniciativas e colaborações efetivas com países da América do Sul e África.

Disseminação dos conhecimentos e técnicas para sociedade

O MCTI tem promovido significativas oportunidades aos seus Institutos de Pesquisa para tornar mais visível cada uma de suas especializações científicas e tecnológicas, cumprindo os compromissos políticos, sociais, econômicos e humanitários que o Governo Federal assumiu nos chamados domínios que procuram desenvolvimento sustentável.

Vários resultados dos projetos de pesquisa dos Institutos de Pesquisa do MCTI podem colaborar efetivamente com o Sistema de Inovação e Desenvolvimento Científico e Tecnológico brasileiro.

Para facilitar essa interação com o setor empresarial e a iniciativa privada foi crucial a revitalização de seus quadros e a modernização do regime de trabalho dos pesquisadores, tecnólogos e gestores, com a valorização da carreira de C&T e de seus salários, permitindo uma compatibilidade com as atividades do setor privado e não apenas com a carreira de docentes das Universidades Federais, que, no Brasil, é um mote norteador da componente profissional do cientista.

Assim como este livro, várias outras iniciativas, regionais ou nacionais, foram desenvolvidas pelo Ministério ou pelos Institutos de Pesquisa nesse período de 2006 a 2010 para informar e disseminar o acervo institucional intelectual e de infraestrutura para pesquisa.

Nas atividades de videoconferências nacionais, uma experiência exitosa foi coordenada pela SCUP promovendo o Programa “Conhecimento para Todos”, no âmbito da Secretaria Executiva do então MCT, com o objetivo de divulgar as atividades dos seus Institutos de Pesquisa junto às equipes das diversas Secretarias, Subsecretarias e outros órgãos do Ministério. As instituições de pesquisa participantes se apresentaram reunidas em “Grupos Temáticos”, dentre eles: “Astronomia e Espaço”, “Ciências Exatas” e “Tecnologia da Informação”, “Tecnologia Industrial”, “Bio Sociodiversidade”, “Disseminação da Informação” e “Nuclear”.

Durante o período de 2006 a 2010, a SCUP colaborou na elaboração da Política de Aquisição Planificada de Títulos de Periódicos e de Acesso ao Portal da CAPES para as Unidades de Pesquisa do MCT. O objetivo foi o de estabelecer critérios a serem seguidos pelas UP para a aquisição planejada de títulos de periódicos científicos e o acesso ao Portal da Capes, de forma a se otimizar o uso das coleções nelas existentes e garantir a sua atualização e manutenção.

O IBICT avançou na estruturação da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações que objetiva integrar, em um só portal, os sistemas de informação de Teses e Dissertações existentes no país, assim como disponibilizar em todo o mundo, via Internet, o Catálogo Nacional de Teses e Dissertações em texto integral, também acessível via *Networked Digital Library of Theses and Dissertation* (NDLTD) da *Virginia Tech University*.

Outra iniciativa importante nessa diretriz foi a já mencionada implantação dos quatro Arranjos de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), junto às Unidades de Pesquisa do Norte e Sudeste, visando incentivar registros de propriedade intelectual, patentes de processos e produtos e transferência de tecnologia.

Além disso, há um incentivo para que cada Instituto de Pesquisa do Ministério tenha uma estrutura mínima para o incentivo interno à descoberta e criação de processos e técnicas passíveis de obterem registro de propriedade intelectual e de patentes no Brasil e no exterior. Tais equipes devem estar integradas aos citados NITs, os quais serão os responsáveis, entre outros, pela análise das propostas de registros, apoio e incremento à inovação propriamente dita em cada Instituto.

Encerramento da Execução do Plano Diretor 2006-2010 e suas Perspectivas Futuras

O Ministério da Ciência, Tecnologia e inovação não pretende ter instituições para executar todas as áreas e linhas de pesquisa científica e tecnológica em curso na contemporaneidade, pois esta seria uma tarefa extremamente complexa e diversificada dada a evolução da ciência em nível mundial e o alto custo necessário para englobar essa missão. Além das investigações científicas e tecnológicas feitas nas universidades federais, administradas sob a égide do Ministério da Educação, o Brasil possui exemplos de grande êxito de instituições de pesquisa em instituições que foram criadas e estão vinculadas a outras pastas ministeriais, principalmente nos Ministérios afetos à área da saúde, da agricultura, da energia, da mineração e da área militar e de segurança nacional.

O papel do MCTI tem sido de complementaridade e de colaboração sinérgica com essas ações específicas. Para isso, a formulação de sua política macro para a ciência e tecnologia do País é estabelecida como parte integrante da política nacional de desenvolvimento, criando planos, metas e prioridades em consenso com as outras atividades e ações de todo o governo e para todo o território nacional. Para isso, tem efetuado avaliações periódicas relativas à execução do resultado de seus programas de apoio à ciência, tecnologia e inovação. Como ação subsequente, vem discutindo, com as lideranças científicas de todo o país, novas propostas e programas que possam causar impactos significativos e otimização dos recursos públicos.

Especificamente, com relação aos Institutos de Pesquisa do MCTI, tem-se feito um esforço e um direcionamento de estratégias para que, cada vez mais, estas instituições possam ter uma representatividade nacional mais significativa, principalmente nas subáreas do conhecimento e aplicações que não vem sendo privilegiada por instituições fora da administração direta do Ministério.

O MCTI tem procurado financiar e apoiar ações em que esses Institutos passem a ser centros promotores e articuladores de novas idéias e iniciativas da comunidade científica brasileira, e não apenas na sua consecução, mas na disponi-

bilização de instalações e implantação de laboratórios multiusuários com acesso democrático, priorizando o uso na qualificação e excelência tanto da proposta científica, como na qualificação dos grupos de pesquisa que utilizarão essas facilidades e infraestrutura.

Para atender a políticas setoriais que afetam determinadas comunidades científicas nacionais, a exemplo da comunidade de astrônomos, o MCT instalou uma **Comissão Especial de Astronomia**, liderada pelo LNA, sob a presidência do Secretário Executivo, para elaboração de um **Plano Nacional de Astronomia**. Esse Plano estabelece os princípios e a visão de futuro para o desenvolvimento da astronomia brasileira; o dimensionamento dos recursos necessários para os próximos cinco anos; a proposição de linhas gerais para o Plano de Ação; e a definição dos procedimentos para detalhamento do Plano de Ação.

Numa diretriz assemelhada, uma ação conjunta das Unidades de Pesquisa que desenvolvem projetos na área de saúde está vislumbrando uma aproximação e uma integração com o Ministério da Saúde e, internamente, promovendo a integração das Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais nessa temática. A SCUP tem incentivado e pretende dar continuidade a *workshops* e promoção de ambiente de intercâmbio de informações para que outras áreas temáticas com atividades comuns nestes Institutos de Pesquisa possam aperfeiçoar a aplicação de recursos financeiros, humanos e materiais, visando garantir a eficiência e eficácia das missões institucionais.

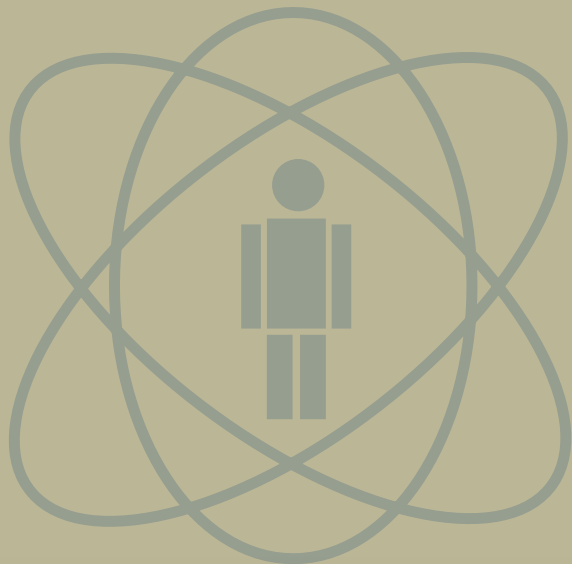
Em maio de 2010, o MCTI disponibilizou ao público o livro “Pesquisa Científica e Tecnológica em Saúde” que detalha as linhas de pesquisa em saúde, participações em redes de pesquisa, produtos e processos, transferências tecnológicas e atividades afetas à Inovação com possíveis abrangências de mercado, potencial de adaptações a outros fins e aplicações para possibilitar o desenvolvimento de novos projetos e linhas de pesquisa na área da saúde, associados à infraestrutura institucional disponível (de recursos humanos especializados e laboratoriais).

O ano de 2010 encerrou o planejamento estratégico do presente governo para ações de ciência, tecnologia e inovação no âmbito do MCTI, bem como os Planos Diretores da maioria das Unidades de Pesquisa iniciados em 2006. Esta publicação está promovendo também um processo de análise dos resultados gerenciais e das atividades fins desses Institutos de Pesquisa.

Uma análise criteriosa dos Planos Diretores 2006-2010 foi desenvolvida em cada uma das Unidades de Pesquisa da administração direta do MCTI, visando: estudar os motivos que não lograram êxito em algumas expectativas de ações planejadas; aperfeiçoar a execução de projetos de médio e longo prazo em curso e; discutir as propostas para o novo governo que se iniciou em 2011, estabelecendo continuidade ou apresentação de novos: objetivos estratégicos; projetos estruturantes e ações para consecução das missões institucionais específicas de cada Unidade de Pesquisa.

É gratificante observar, nesta publicação, os esforços para a execução dos Planos Diretores das instituições de pesquisa do MCTI e o reflexo do contexto estimulante impulsionado pela Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, que proporcionou o avanço do conhecimento, e a continuidade ou a consolidação de diversos grupos de pesquisa de seus Institutos de Pesquisa.

É igualmente gratificante observar a criatividade e a competência dos cientistas, engenheiros e tecnólogos, servidores públicos deste Ministério, em relação: à transformação de sonhos em realidade, discutidos nos seus planejamentos estratégicos; o alcance de expectativas que estão a caminho de sua execução nos Projetos Estruturantes que permanecem em andamento; e a inquietação desafiante daqueles projetos que ainda não foram executados, mas que continuam na agenda de trabalho por terem importância para o País, para a ciência, para melhoria da qualidade de vida do povo brasileiro e, até mesmo, para manutenção da soberania nacional.



CBPF

Resultados das Atividades Executadas de C,T&I do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas no período 2006-2010



Centro Brasileiro de
Pesquisas Físicas

Diretoria do CBPF de 2006 a 2010

Ricardo Magnus Osório Galvão

Coordenadores do CBPF de 2006 a 2010

Coordenador de Colaborações Científicas Institucionais e Diretor-Substituto

Ronald Cintra Shellard

Coordenadores de Física Aplicada

Henrique Gomes de Paiva Lins de Barros

Geraldo Roberto Carvalho Cernicchiaro

Coordenadores de Física Experimental de Altas Energias

Moacyr Henrique Gomes e Souza

Gilvan Augusto Alves

Coordenadores de Física Experimental de Baixas Energias

Elisa Maria Baggio Saitovitch

Rubem Luis Sommer

Coordenadores de Cosmologia, Relatividade e Astrofísica

Mario Novello

Nelson Pinto Neto

Coordenadores de Física Teórica

Alfredo Miguel Ozorio de Almeida

Constantino Tsallis

Coordenadores de Formação Científica

João Carlos Costa dos Anjos

Ivan dos Santos Oliveira Junior

Coordenadores de Documentação e Informação Científica

Alberto Passos Guimarães Filho

Itzhak Roditi

Coordenadores de Atividades Técnicas

Marcio Portes de Albuquerque

Marcelo Portes de Albuquerque

Coordenador de Administração

Francisco Roberto Leonardo

Edição de Texto

Márcia de Oliveira Reis Brandão

1. Introdução

O Plano Diretor do período 2006-2010 teve como diretriz a proposição de uma política de Estado para o desenvolvimento da física no Brasil, segundo a qual caberia ao CBPF consolidar sua atuação em âmbito nacional, além de nuclear a participação efetiva de grupos brasileiros em grandes projetos internacionais, articulando a colaboração entre instituições em torno de programas e projetos que requerem planejamento integrado e recursos centralizados para serem viabilizados.

Para o enfrentamento dos desafios prenunciados nos próximos dez anos, o projeto institucional estruturou suas principais linhas de ação em três eixos fundamentais, a saber: prover as condições para que os grupos de pesquisa brasileiros alcancem reconhecimento e projeção em nível internacional; estabelecer a infraestrutura experimental de pesquisa, apoiando a instalação de grandes laboratórios utilizados por extensas redes de usuários, e, finalmente, transferir para o setor produtivo os resultados dos processos desenvolvidos no âmbito de sua atuação, de modo a promover, de forma relevante, a inovação e o desenvolvimento de produtos de base científico-tecnológica.

As linhas de ação desenvolvidas a partir dessas perspectivas foram incorporadas ao Termo de Compromisso e Gestão, um instrumento administrativo firmado anualmente entre o CBPF e o MCT, em que as especificações das ações são descritas por intermédio do detalhamento dos objetivos estratégicos a serem alcançados, das diretrizes de ação e da execução dos projetos estruturantes. Os resultados das ações e o andamento de todas as metas estabelecidas nesses contratos foram disponibilizados anualmente na página da web do MCT por meio de relatórios anuais, cujos dados são avaliados comparativamente pela evolução histórica de indicadores específicos da área de Ciência e Tecnologia, Pesquisa e Desenvolvimento, como também por indicadores administrativos e financeiros e de recursos humanos e sociais. Nos últimos cinco anos as metas foram revistadas, e a praticidade, a governabilidade e a eficácia dos indicadores foram avaliadas de modo a considerar as mudanças e as exigências do avanço da pesquisa científica e de seu retorno socioeconômico.

Os relatórios anuais destacaram os principais resultados obtidos pelo CBPF no período, ressaltando a articulação e interação do instituto com outras unidades de pesquisa do MCT e com demais instituições de ensino e pesquisa brasileiras atuantes no campo da Física e áreas afins.

Na vigência deste Plano Diretor, o CBPF ampliou sua participação em grandes colaborações científicas internacionais, especialmente nos experimentos em Física de Altas Energias. A expressiva participação brasileira nos experimentos do grande acelerador de partículas LHC, liderados pelo Centro Europeu de Pesquisas Nucleares (CERN), foi certamente determinante para a formulação de uma proposta de associação do Brasil ao CERN, proposta esta que se encontra em estágio de avaliação pelo governo brasileiro.

O CBPF implementou estratégias para a formação e fixação de novos pesquisadores, voltou-se para a expansão de sua infraestrutura de pesquisa, abrindo à comunidade laboratórios multiusuários, e participou ativamente da articulação

de grandes redes de alto desempenho de transmissão de dados. A instituição fortaleceu ainda seu programa de pós-graduação, ampliando a interação e colaboração com outros programas acadêmicos no Rio de Janeiro e reforçando as linhas de trabalho oferecidas pelo mestrado profissional em física com ênfase em instrumentação científica. Resultado do esforço da atuação do programa de formação científica, foram contabilizados 130 artigos científicos vinculados às teses e dissertações defendidas na Pós-Graduação do CBPF, dentre o total de 1018 publicados pelos pesquisadores da instituição em revistas científicas indexadas no Science Citation Index (SCI), no período 2006-2010, o que corresponde à média de 2,5 artigos para cada tese - um indicador compatível com as metas estabelecidas em seu Plano Diretor e com o nível de excelência do Programa.

Nos Termos de Compromisso de Gestão firmados com o MCT, foram por este assegurados os recursos orçamentários e financeiros necessários à execução dos programas, projetos e atividades acordadas. Coube ao Ministério, ainda, articular, quando necessário, a consecução das metas pretendidas ou auxiliar na busca de fontes externas de recursos financeiros, além de modernizar o sistema de controle e minimizar atividades burocráticas ao processo decisório de gestão.

O Plano Diretor 2006 – 2010 estabeleceu três projetos estruturantes, ou seja, projetos desafiadores e de grande relevância social, com execução de longo prazo: implantação do Laboratório Multiusuário de Nanociência e Nanotecnologia (LABNANO), criação do Laboratório de Instrumentação Científica e do Laboratório de Computação em Grid, e criação e implantação do Programa Nacional de Fusão Nuclear Controlada. Em relação ao primeiro desses projetos, o LABNANO entra em operação gradualmente, dando início às suas atividades em outubro de 2010. Já o projeto do Laboratório de Instrumentação Científica (LIC) foi redimensionado, em função da questão de espaço e do interesse de outras instituições em participar do projeto. Neste momento, o CBPF negocia sua implantação, que segue o modelo multiusuário, ou seja, aberto e gerenciado em consórcio com outras unidades de pesquisa, no *campus* do Observatório Nacional.

Sediando um ambiente de computação em grid para tratamento e gerenciamento do grande volume de dados produzidos pelo “Grande Colisor de Hádrons” (da sigla em inglês *Large Hadron Collider* – LHC), desde 2008 o CBPF integra consórcio que reúne importantes centros computacionais associados ao CERN para distribuição de processamento e armazenamento desses dados. Utilizando rede computacional de alto desempenho, o projeto institucional é ampliar o uso da grid para atender à comunidade científica brasileira, tanto para o desenvolvimento de experimentos em Física de Altas Energias como para o de simulações, armazenamento, processamento e análise de dados utilizados, sobretudo, pelas áreas de Cosmologia e Astrofísica. No final do ano de 2009, o CBPF expandiu sua atuação na América Latina, articulando a instalação do Centro de Operações Regional Latino-Americano, o ROC_LA, que controla e monitora a infraestrutura de grid nesta região, utilizando 286 nós de processamento do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), ao Instituto de Ciências Nucleares da *Universidad Nacional Autónoma de México* (ICN-UNAM) e à *Universidad de los Andes* (UNIANDÉS), na Colômbia.

O CBPF participou ativamente, junto com a comunidade científica brasileira, da elaboração do Programa Nacional de Fusão que culminou com a criação da Rede Nacional de Fusão (RNF) pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, e com o projeto do Laboratório Nacional de Fusão, a ser implantado em Cachoeira Paulista, como um laboratório da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). A RNF, ancorada na CNEN e secretariada pelo CBPF, tem atuado principalmente no sentido de articular as atividades de pesquisa de diferentes grupos brasileiros, definindo prioridades, e de estabelecer e gerenciar cooperações internacionais na área de fusão nuclear. Em particular, a RNF intermediou a celebração de um convênio Brasil-EURATOM em fusão nuclear, assinado pelo Governo Brasileiro e pela Comunidade Europeia em Novembro de 2009. Este convênio viabiliza a participação de grupos brasileiros em grandes laboratórios europeus, propondo e conduzindo experimentos em parceria. Como resultado do acordo, pesquisadores brasileiros já farão parte da próxima fase de operação do *Joint European Torus* (JET), atualmente o maior tokamak mundial, que deverá iniciar em julho de 2011. Em particular, um grupo do CBPF está desenvolvendo um sistema de processamento de imagens ultrarrápido para análise de eventos no JET.

2. Cooperação Nacional e Internacional Intercâmbio Científico e Tecnológico

Uma das ações do PDU 2006-2010 foi a consolidação da Coordenação de Colaborações Científicas Institucionais, criada no processo de reestruturação institucional promovido em 2005. Entre uma de suas primeiras ações esteve o estabelecimento de procedimentos visando dinamizar e estimular a circulação de visitantes e pós-doutorandos na instituição.

Durante a execução do Plano Diretor, o CBPF manteve, em média, 33 colaborações nacionais e 28 colaborações internacionais. Algumas ações que tiveram como ponto de partida metas estabelecidas no PDU foram determinantes para que o Brasil adquirisse novo status especialmente na área de Física de Altas Energias e de Fusão Nuclear Controlada. As atividades nessas áreas são essencialmente caracterizadas pelo duplo aspecto: nacional e internacional.

2.1 Cooperação Internacional

2.1.1 Colaborações em Altas Energias / Rede Nacional de Física de Altas Energias - RENAFAE

Uma das mais importantes demandas da pesquisa em Altas Energias era o apoio à participação de instituições e grupos de pesquisa nos grandes projetos internacionais. Com a criação em 2008 da Rede Nacional de Física de Altas Energias (RENAFAE) pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), foi dado um passo decisivo para a implantação de uma política que permita ao Brasil ser considerado um parceiro efetivo das grandes colaborações internacionais. A RENAFAE é coordenada pelo CBPF e conta com um Conselho Técnico-Científico composto por membros de diversas instituições de ensino e pesquisa do país atuantes na área.

Tendo iniciado suas atividades no segundo semestre de 2008, a Rede tem como objetivos principais promover o avanço científico e tecnológico da investigação das propriedades das partículas e suas interações fundamentais, através da consolidação e ampliação dos programas de pesquisa em física de altas energias. Sua criação permitiu que instrumentos denominados Memorandos de Entendimento (Memorandum of Understanding - MOUs) - que regem a participação dos países nas Colaborações Internacionais - fossem assinados pelo Governo Brasileiro com as colaborações Observatório Pierre Auger, que reúne mais de vinte países, e Large Hadron Collider (LHC) do CERN.

Entre as colaborações internacionais da área de Altas Energias os principais resultados no período 2006-2010 foram:

2.1.1.1 FERMILAB

O CBPF mantém, desde 1988, cooperação com o Laboratório Enrico Fermi (Fermi National Accelerator Laboratory - Fermilab) dos Estados Unidos. No período de vigência do PDU foram publicados mais de 240 artigos pelos experimentos desenvolvidos no Laboratório do qual participam grupos de pesquisa do CBPF. Os grandes destaques da colaboração com o Fermilab foram a publicação, em 2007, de artigo na revista *Physical Review Letters* (“Direct Observation of the Strange b Baryon Ξ_b ” *Physical Review Letters* 99 (5): 052001, 2007), que anunciou a descoberta do bárion cascata b , uma nova partícula com massa aproximadamente seis vezes mais pesada que a do próton, e os novos limites de exclusão estabelecidos, na faixa de 160-170 GeV/c², para o bóson de Higgs pelo experimento D0 do qual o CBPF participa há duas décadas. O bóson de Higgs representa o último componente a ser descoberto dentro do Modelo Padrão da Física de Partículas.

2.1.1.2 Observatório Pierre Auger

O Projeto Observatório Pierre Auger, com sede em Malargue, Argentina, é atualmente a maior instalação voltada para a detecção e o estudo das partículas energéticas, os chamados raios cósmicos ultraenergéticos, que podem chegar a energias cerca de 10 milhões de vezes superior às alcançadas pelos atuais aceleradores de partículas. Participam do projeto instituições de 20 países.

No âmbito da atuação do grupo do CBPF que integra a colaboração, foram implementados, durante o período 2006-2010, acordos que permitiram a realização de estágios de pós-doutoramento, com concessão de bolsas para recém-doutores de áreas emergentes do país, assim como para doutores e estudantes oriundos de outros países da América Latina. Esse projeto foi realizado através de um acordo com o Centro Nacional de Pesquisas Científicas (CNRS), da França, no período de 2005 a 2009.

2.1.1.3 Projeto LHC – CERN

O Grande Colisor de Hádrons (*Large Hadron Collider - LHC*), criado para analisar as partículas básicas de construção da matéria e instalado na fronteira entre a França e a Suíça a uma média de 100m de profundidade, pode ser considerado o maior empreendimento tecnológico e científico da atualidade.

Em 2008, o CBPF foi integrado à LHC Computer Grid (LCG) - consórcio que reúne os grandes centros computacionais associados ao Centro Europeu de Pesquisas Nucleares (CERN) para distribuição de processamento e armazenamento de dados, especialmente aqueles gerados pelo experimento do maior acelerador de partículas do mundo.

Outro destaque da área foi a entrada em operação, no final de setembro de 2009, do ROC_LA, Centro de Operações Regional Latino-Americano para o uso da Grid computacional, que reúne os grandes centros de processamento e armazenamento de dados ligados ao CERN. O ROC_LA foi criado através de uma iniciativa conjunta dos grupos de Física de Altas Energias do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), do Instituto de Ciências Nucleares da *Universidad Nacional Autónoma de México* (ICN-UNAM) e da *Universidad de los Andes* (UNIANDÉS), na Colômbia, todos os três participantes do programa de experimentos do LHC.

2.1.2 Colaborações em Cosmologia, Relatividade e Astrofísica

O CBPF também incrementou, durante o período de vigência do PDU, suas colaborações na área de Cosmologia, Relatividade e Astrofísica. O Instituto de Cosmologia, Relatividade e Astrofísica (ICRA/CBPF) foi criado na reestruturação institucional implementada em 2005 e funciona como uma das coordenações do CBPF.

2.1.2. 1 Rede ICRANet

Desde 2007 a Rede Internacional de Institutos de Cosmologia, Relatividade e Astrofísica (ICRANet), sediada em Pescara, Itália, vem participando de diversas ações de colaboração interinstitucional com o CBPF. No ano passado, o ICRA/CBPF foi selecionado como um dos colaboradores do mais importante programa europeu de cooperação em pós-graduação, o Erasmus Mundus, para doutoramento em astrofísica relativística. Além do CBPF, participam desse programa de doutoramento, coordenado pela Universidade de Nice, na França, instituições de pesquisa da China, Alemanha, Estônia, Suécia e Índia.

Em agosto de 2010, o CBPF e a ICRANet, assinaram acordo de cooperação científica, com vigência de cinco anos. Pelo acordo, entre outras ações, estão previstos o desenvolvimento de atividades de ensino e pesquisa nas áreas de cosmologia, relatividade e astrofísica, a organização de eventos científicos e culturais conjuntos e a realização de cursos de formação de docentes e pesquisadores em linhas de pesquisa associadas a programas locais de pós-graduação.

2.1.2. 2 Dark Energy Survey (DES)/ DES/BRASIL

A partir de 2007, o ICRA/CBPF iniciou oficialmente sua participação em grandes projetos de Cosmologia Observacional, como o Dark Energy Survey (DES), o Baryon Oscillation Spectroscopic Survey do Sloan Digital Sky Survey - III (BOSS/SDSS), e o SOAR Gravitational Arc Survey (SOGRAS).

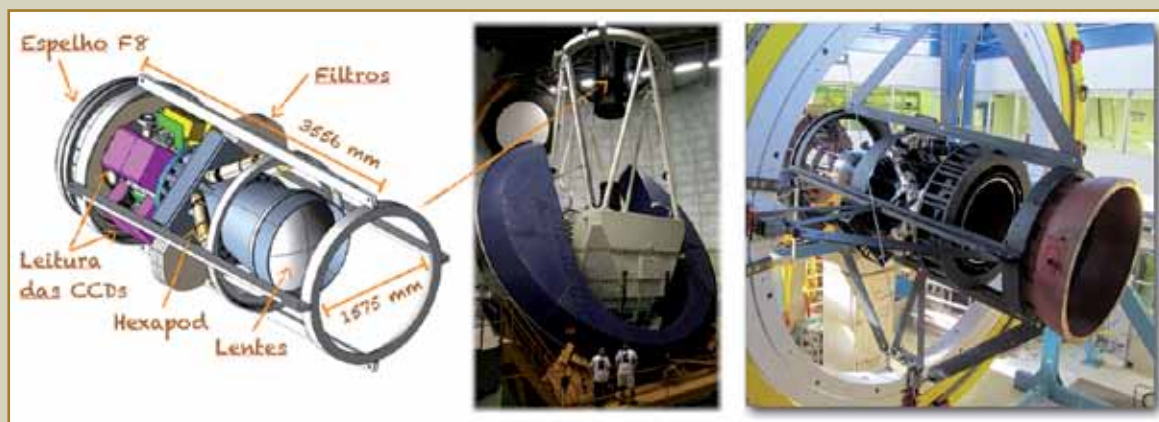
O consórcio denominado DES-Brazil é formado por pesquisadores e técnicos ligados a diferentes instituições brasileiras (Observatório Nacional - ON, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF, Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC, Instituto de Física - IF-UFRGS) sob a coordenação do Observatório Nacional. O DES-Brazil é um dos membros da colaboração internacional Dark Energy Survey (DES) liderada pelo Fermilab, NCSA e NOAO.

O principal objetivo do projeto é estudar a natureza da energia escura, uma componente descoberta recentemente, que representa da ordem de 70% do conteúdo do Universo e é responsável pela aceleração de sua expansão.

O DES-Brazil contribuirá de modo significativo para o desenvolvimento do sistema de gerenciamento de dados do DES, sendo liderado pelo National Center for Supercomputing Applications (NCSA), um reconhecimento das experiências prévias da equipe brasileira em mapeamentos ópticos. A entrada do Brasil no DES tem um grande potencial multiplicador, já que os dados ficarão públicos um ano após serem processados.

Para consolidar a infraestrutura de suporte ao DES, o CBPF assinou um acordo de cooperação científica com o Observatório Nacional (ON) e o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) em outubro de 2010. Este acordo prevê a criação do Laboratório Interinstitucional de e-Astronomia (LINEA), que gerenciará a aquisição, armazenamento e análise de dados astrofísicos para o DES.

Figura 1: Esquema da Dark Energy Camera (DECam) que está sendo construída pelo Dark Energy Survey (DES) e a sua futura localização no telescópio Blanco, no Cerro Tololo Inter American Observatory (Chile). Lado direito: DECam parcialmente montada no Telescope Simulator, no Fermilab.



Imagens: Martín Makler

2.1.3 CLAF e TWAS

O CBPF manteve o apoio às atividades do Centro Latino-Americano de Física (CLAF) provendo a infraestrutura para sua atuação. Além do programa conjunto de formação de recursos humanos, entre as atividades realizadas em parceria pelas duas instituições,

foi organizado, em 2007, o Workshop Física e Inovação na América Latina. O encontro reuniu participantes de diversos países da região e teve como objetivo, a partir da exposição de casos, traçar um panorama preciso da interação entre as atividades de pesquisa em física e a indústria nesses países e discutir mecanismos visando à consolidação de iniciativas conjuntas e colaborações que fortaleçam a aplicação da Física às atividades de inovação tecnológica e contribuam para a solução de problemas locais.

Iniciado em 1997, o convênio de cooperação com a Academia de Ciências para Países em Desenvolvimento (TWAS), também foi mantido, permitindo a realização de, em média, 3 estágios de pós-doutoramento/ano por pesquisadores de países como Índia, Cuba, Marrocos e Síria no CBPF. Esses estágios deram fruto a colaborações que vêm se desdobrando com visitas de intercâmbio de pesquisadores do CBPF às instituições de origem desses visitantes e publicação de artigos em periódicos internacionais.

2.2 Cooperação Nacional:

O CBPF mantém colaborações com instituições de ensino e pesquisa de todo o país em suas diversas áreas de atuação. No período 2006-2010 destacam-se entre os novos acordos estabelecidos:

2.2.1 Convênio CBPF/ Instituto Nacional de Tecnologia - Projeto Caipora

A proposta principal do projeto Caipora – cujo título foi inspirado em personagem do folclore nacional associado à proteção de rios e florestas – é fornecer um instrumento tecnológico que permita o monitoramento ambiental em tempo real e a um custo realista. As características de robustez, confiabilidade, reprodutibilidade e padronização viabilizam sua homologação por um órgão habilitado, de modo a tornar o processo um elemento credenciado para fiscalização ambiental. Tais características não se encontram em dispositivos que poderiam exercer função análoga, existentes no mercado. O projeto é desenvolvido no âmbito de uma cooperação entre o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), ambas Unidades de Pesquisa do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT).

Figura 2: “Caipora” - Registrador Multipropósito Modular para Monitoramento Remoto Ambiental.



Foto: Geraldo Carvalho Cernicchiaro

2.2.2 Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Sistemas Complexos

Criados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia em 2008 e articulados na forma de redes científico-tecnológicas, os Institutos Nacionais atuam por meio de um conjunto de laboratórios associados e de uma instituição sede, caracterizada pela excelência de sua produção científica e tecnológica, alta qualificação na formação de recursos humanos e pela grande capacidade de obter recursos.

O CBPF é sede do Instituto Nacional de Sistemas Complexos. O novo instituto, que reúne pesquisadores de várias instituições de todas as regiões do país, está desenvolvendo pesquisas na área de processamento de sinais e imagens para fins de análise e detecção, teoria e aplicações em mecânica estatística não-extensiva e análise de complexidade em sistemas biológicos e econômicos. Um dos pontos fortes desse projeto é o propósito de associar colaborações de diferentes áreas do conhecimento em torno de seus programas temáticos. Participam do INCT-SC pesquisadores de universidades do Rio de Janeiro (UFRJ, UFF e PUC-Rio), Minas Gerais (UFMG, Universidade Federal de Viçosa, CEFET), Paraná (UEM), Ceará (UFC), Rio Grande do Norte (UFRN), Bahia (UFBA), Amazonas (UFAM), Rio Grande do Sul (UFRGS), Sergipe (UFS), São Paulo (USP de São Paulo, São Carlos e de Ribeirão Preto) e Distrito Federal (UnB).

2.2.3 Universidade Federal do Pará (UFPA)

O CBPF e a Universidade Federal do Pará (UFPA) assinaram, em junho de 2010, convênio de cooperação acadêmico-científica. O convênio de cooperação permitirá estabelecer um programa conjunto para desenvolvimento de projetos de pesquisa comuns que possa fortalecer as atividades em física experimental e teórica na UFPA, além de consolidar o programa de doutorado na Universidade. A iniciativa está inserida em um amplo programa para o desenvolvimento científico da Amazônia. Também está em estudo a proposta de criação de uma subunidade do CBPF no Pará.

No âmbito dessa cooperação foi realizado, pela primeira vez, um evento satélite da Escola do CBPF na UFPA que ofereceu cursos introdutórios na área de Nanociência e Nanotecnologia, ministrados por professores do CBPF que atuam nesta área com ênfase em atividades experimentais.

3. Recursos Humanos

3.1 Quadros de Recursos Humanos

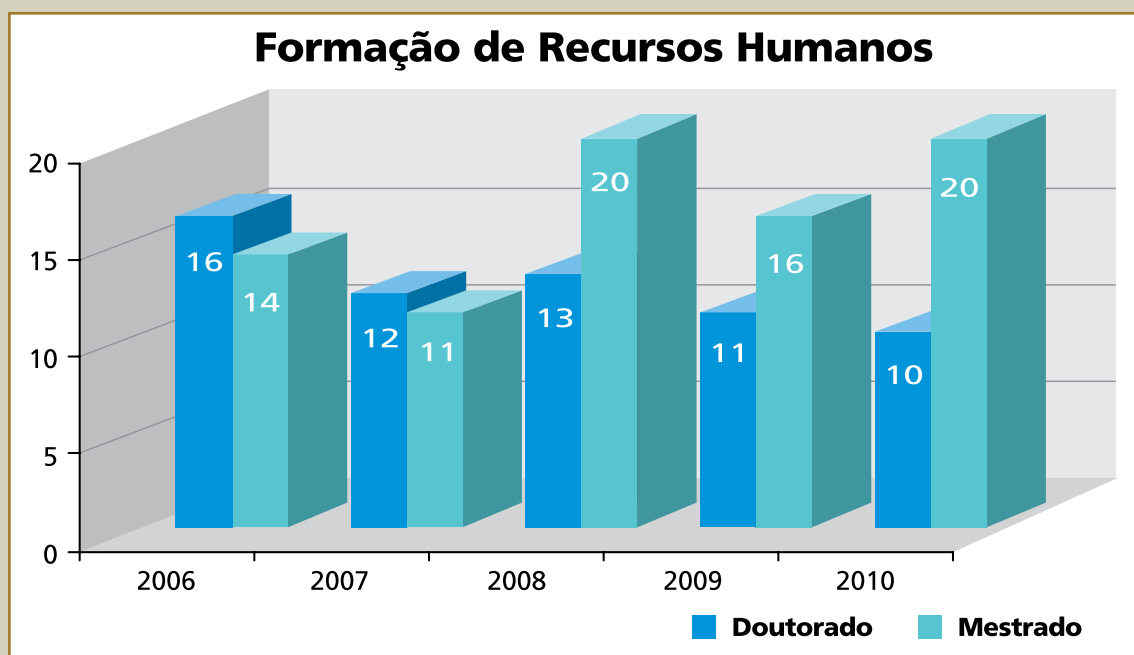
Embora disponha de um quadro altamente qualificado, a idade média dos servidores do CBPF é bastante alta, entre 50 e 55 anos. Por tratar-se de um órgão da Administração Direta, a admissão ao seu quadro de recursos humanos é feita por meio de concurso público. Em 2009, ingressaram no CBPF 4 pesquisadores, 3 tecnólogos, 3 técnicos e 2 gestores, selecionados nos concursos realizados em 2008. Em 2010, com a alocação de vagas pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, foram incorporados mais 2 técnicos e 1 gestor. Embora ainda não represente uma recomposição do quadro de recursos humanos da instituição, essas contratações, em sua maioria nos níveis iniciais das carreiras de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e gestão, além de permitirem a renovação da faixa etária do quadro de servidores, têm sido de grande relevância para a execução das atividades de pesquisa e ensino previstas na missão do CBPF.

Durante o último quinquênio, também foi implantado um programa de capacitação de servidores que teve como objetivo, além de qualificar os servidores para atuarem nos novos sistemas de gestão administrativa, prover a capacitação básica nas áreas de informática e de língua inglesa.

3.2 Formação de Recursos Humanos

Na área de formação de recursos humanos, o CBPF, primeira instituição a oferecer cursos de pós-graduação em Física, aprovados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, já formou 371 doutores e 348 mestres em Física e 23 mestres em Instrumentação Científica, totalizando 742 teses e dissertações. Mais da metade dos estudantes são provenientes de fora do Estado do Rio de Janeiro, sendo 30% destes de outros países. Durante a vigência do PDU 2006-2010 o Programa Acadêmico obteve a nota máxima - 7,0 (sete) - nas duas avaliações realizadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Figura 3: Formação de Doutores e Mestres no CBPF nos últimos cinco anos. Dados apurados até outubro de 2010.



O PDU previa duas ações prioritárias para a área de formação científica: 1) a reestruturação das normas da Pós-Graduação, visando à sua atualização e à conseqüente redução do tempo de titulação para mestres e doutores e 2) maior integração entre os programas de pós-graduação em Física do Rio de Janeiro. Em 2008, após um longo processo de discussão que mobilizou o corpo docente e discente da instituição e a aprovação pelo Conselho Técnico-Científico do CBPF, foi publicado o novo estatuto do programa.

O processo de interação entre os programas do Estado do Rio foi iniciado com a criação de um comitê para definir as ações visando à sua consecução. Em 2010 foi realizado o primeiro Exame Unificado, o UNIPOSRIO-FÍSICA, envolvendo o CBPF, a UFRJ, a UERJ e a UFF e a PUC. A primeira edição do exame unificado teve um número recorde de inscritos: 176, sendo 50 estrangeiros. A inscrição no processo de seleção unificado foi feita através do portal da UNIPOSRIO-FÍSICA (www.cbpf.br/UNIPOSRIO-FÍSICA), assim como todo o seu acompanhamento.

Figura 4: Portal Criado para o Exame Unificado.

EXAME UNIFICADO DAS PÓS-GRADUAÇÕES EM FÍSICA DO RIO DE JANEIRO

[INÍCIO](#) | [INFORMAÇÕES GERAIS](#) | [INSCRIÇÕES](#) | [LOGIN](#)

Link para as Pós-Graduações

Apresentação

O Exame Unificado para a Pós Graduação em Física do Rio de Janeiro - UNIPOSRIO-FÍSICA reúne os Programas do CBPF, UFRJ, UERJ, UFF e PUC em uma única prova de acesso. Esta página contém as informações sobre o formato e conteúdo da prova, bem como o calendário, incluindo local, datas, e a divulgação dos resultados. O resultado da prova escrita será utilizado a critério de cada programa de acordo com seus respectivos editais. Leia atentamente o Edital da prova escrita, e observe o calendário e as regras de cada instituição envolvida.

Veja aqui o edital completo (PDF)

Contatos

Secretaria de Pós-Graduação do CBPF
E-mail: posgrad@cbpf.br
Fone: +55 (21) 2141-7203 / 2141-7163

Secretaria de Pós-Graduação do IF/UERJ
E-mail: ppgf_if@uerj.br
Telefone: +55 (21) 2334-0575

Secretaria de Pós-Graduação do IF/UFRJ
E-mail: pos@if.ufrj.br
Telefone: +55 (21) 2562-7271 / 2562-7187

Secretaria de Pós-Graduação do IF/UFF
E-mail: cpg@if.uff.br
Telefone: +55 (21) 2629-5878 / 2629-5879

Secretaria de Pós-Graduação do DF/PUC-Rio
E-mail: ppgfis@fis.puc-rio.br
Telefone: +55 (21) 3527-1267 (1268, 1264, 1258)

Copyright © 2010 Coordenação de Atividades Técnicas / Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.
:: Créditos ::

3.2.2 Programa de Capacitação Institucional - PCI

O Programa de Capacitação Institucional (PCI), um programa do MCT que através da concessão de bolsas viabiliza a execução de projetos científicos, tecnológicos e de inovação, contribuiu de forma decisiva para a realização de programas e projetos institucionais. No período de 2006 a 2010 houve um incremento da ordem de 50% dos recursos orçamentários do programa destinados ao CBPF, que passaram de R\$ 600.000,00 no ano de 2006 para R\$900.000,00 em 2010.

Entre 2006 e 2010 foram implementadas 103 bolsas de longa duração e 204 de curta duração. As bolsas de longa duração, que permitiram o desenvolvimento de projetos de pesquisa com duração mínima de seis e máxima de quarenta e oito meses, cumpriram a dupla função de agregar competências à equipe permanente da instituição e capacitar recursos humanos para o mercado. Também durante este período foi implantado um programa para realização de estágios de pós-doutoramento na instituição, com chamada nacional e seleção realizada por comissão constituída por maioria externa, utilizando-se bolsas da modalidade longa duração.

No âmbito das bolsas de curta duração, os estágios, de até 90 (noventa) dias, realizados por especialistas visitantes de universidades e centros de pesquisas do Brasil e do exterior, compreenderam desde a execução de projetos de pesquisa específicos até a oferta de palestras, cursos e minicursos em áreas de fronteira no Programa de Pós-Graduação e nas diversas Escolas e Conferências organizadas no período de execução do Plano Diretor.

Figura 5: Bolsista do CBPF apresenta trabalho premiado na 1ª Cerimônia de entrega do Prêmio Destaque do Programa de Capacitação Institucional (PCI).



Foto: Bernard de Oliveira Leonardo

3.2.3 Escolas, Conferências e Workshops

O CBPF tem longa tradição na organização de encontros científicos nacionais e internacionais. O PDU previa a realização de eventos e programas temáticos em suas diversas áreas de atuação, com foco nas áreas estratégicas como Altas Energias, Cosmologia e Gravitação e Nanociências e Nanotecnologia. Nos últimos 5 anos foram realizados mais de 30 encontros entre escolas, conferências e workshops. Pesquisadores do CBPF também participaram da organização de eventos nacionais e internacionais.

3.2.3.1 Escola do CBPF

Realizada a cada dois anos desde 1998, a Escola do CBPF, que reúne estudantes de graduação e pós-graduação de todas as regiões do Brasil e também de países latino-americanos, já se consolidou como evento importante na agenda nacional, recebendo, aproximadamente, 600 inscrições a cada edição. Pesquisadores e professores de instituições nacionais e internacionais, além do próprio corpo de pesquisadores e tecnólogos do CBPF, ministram cursos em temas consagrados ou em tópicos de fronteira no cenário contemporâneo da física, além de palestras para o público em geral, voltadas para os diversos aspectos das ciências físicas e de seus impactos na sociedade.

Desde 2008, o comitê organizador conta com a participação de membros externos à instituição. Em sua última edição, realizada em 2010, a Escola contou com três eventos satélites: o Programa de Formação Continuada para Professores de Física do Ensino Médio (PROFCEM) com cursos voltados para física clássica e moderna e instrumentação computacional para ensino de física; o Encontro Nacional dos Estudantes de Pós-graduação em Física (ENAF) que debateu temas de interesse das áreas de física teórica, experimental, aplicada, instrumentação científica e ensino; e a edição especial da Escola do CBPF, realizada na Universidade Federal do Pará (UFPA), com foco em Nanociência e Nanotecnologia.

Figura 6: Participantes (alunos e professores) da Edição da Especial da Escola do CBPF 2010 na UFPA.



3.2.3.2 Escolas de Cosmologia e Gravitação

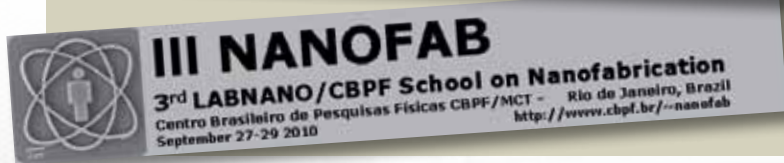
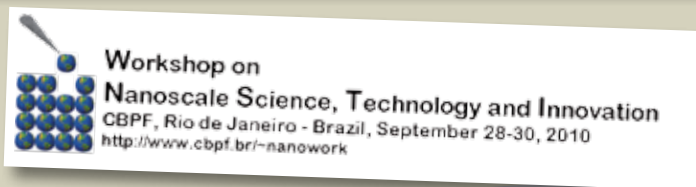
A Escola Brasileira de Cosmologia e Gravitação (Brazilian School of Cosmology and Gravitation), criada em 1978, é realizada a cada dois anos sob a coordenação do Grupo de Cosmologia e Gravitação do CBPF. Nessa Escola, que tem seus cursos em Inglês, é oferecido um programa intensivo e avançado para atualização de estudantes de pós-graduação e pesquisadores brasileiros e, principalmente, da América Latina. Dela participam como expositores cientistas de vários países, contribuindo, assim, para a criação e desenvolvimento de vários grupos de pesquisa em universidades brasileiras. Foram realizadas, no período 2006-2010, a XII, XIII e XIV Brazilian School of Cosmology and Gravitation.

A cada dois anos, também é realizada a “Escola de Cosmologia e Gravitação” com cursos menos aprofundados, ministrados em Português, voltados para estudantes de graduação.

3.2.3.3 Encontros e Conferências na área de Nanociência e Nanotecnologia

Definida como uma das áreas estratégicas para o país, o CBPF, por sua tradição em Física Experimental da Matéria Condensada, foi designado, pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, para sediar o Laboratório Multiusuário de Nanociência e Nanotecnologia (LABNANO). Entre as atividades vinculadas à sua implantação, envolvendo ações de capacitação de pessoal e intercâmbio, está a organização de encontros científicos. No

último quinquênio foram realizados 8 encontros com foco na área. Em 2006, o CBPF sediou o seu primeiro evento, o minicurso “Fabricação e Caracterização de Nanoestruturas”. Em 2007 e 2010 ocorreram a “I e II Escolas de Microscopia Eletrônica LabNano”. Em 2008, reunindo especialistas de todo o mundo, foi organizada a IX edição da “Conferência Internacional de Materiais Nanoestruturados”. Em 2009, a “Conferência Internacional sobre Nanomagnetismo e Óptica Quântica” focalizou os recentes avanços e as perspectivas na área de nanoestruturas magnéticas e óptica quântica. Em 2010, também foram realizados o *Workshop on Nanoscale Science, Technology and Innovation*, o *Workshop Brasil-Portugal de Cooperação Internacional em Nanotecnologia - NANOPTBR* e o *Brazilian Workshop on Magnetization Dynamics*.



4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

O quinquênio 2006-2010 caracterizou-se pela expansão dos recursos orçamentários do CBPF que passaram de R\$ 6.168.709,62 (seis milhões, cento e sessenta e oito mil, setecentos e nove reais e sessenta e dois centavos) em 2006 para R\$ 10.114.152,24 (dez milhões, cento e quatorze mil, cento e cinquenta e dois reais e vinte e quatro centavos) em 2010, incluídos os repasses feitos pela Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa (SCUP). Essa estabilização, que coincidiu com o processo de reorganização da infraestrutura administrativa e científica institucional, e a descentralização das verbas entre as coordenações permitiu um melhor planejamento visando à maior agilidade na execução das atividades. Também foi implantada uma nova sistemática para apoiar, ao menos parcialmente, com recursos orçamentários, a realização de eventos científicos. Nessa sistemática, os organizadores dos eventos submetem as propostas ao Comitê Assessor Científico (COCI) da instituição que delibera sobre a relevância do evento e o apoio a ser concedido.

A submissão de propostas às Ações Transversais da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), na modalidade CT-INFRA, voltada especificamente para a infraestrutura das instituições de ensino e pesquisa, representou um aporte de recursos da ordem de R\$14.217.806,00 (quatorze milhões, duzentos e dezessete mil e oitocentos e seis reais) ao orçamento do CBPF somente no período de 2006 a 2010. Esses recursos foram utilizados para a expansão e a modernização da infraestrutura física e de pesquisa da unidade com a reforma e aquisição de equipamentos para diversos laboratórios e instalações, criação de novo laboratório de eletrônica e reaparelhamento da oficina de desenvolvimento de protótipos mecânicos, criação de espaço para armazenagem de periódicos antigos e raros da Biblioteca, sala de videoconferência da área de Física de Altas Energias, recuperação e modernização da infraestrutura computacional. Obras de manutenção predial de grande necessidade também foram realizadas.

Visando desempenhar sua função de Instituto Nacional de Física do MCT, o CBPF tem investido em ações para abrir suas instalações a projetos de pesquisa propostos e gerenciados pela comunidade externa, instalando laboratórios multiusuários e prestando serviços para diversas instituições.

Fig 8a) Câmara de ablação a laser



Fig 8b) Célula geradora de calor câmara de ablação a laser



Fig 8c) Peça robô para inspeção.



Fig 8d) Suporte para teste psicomotor



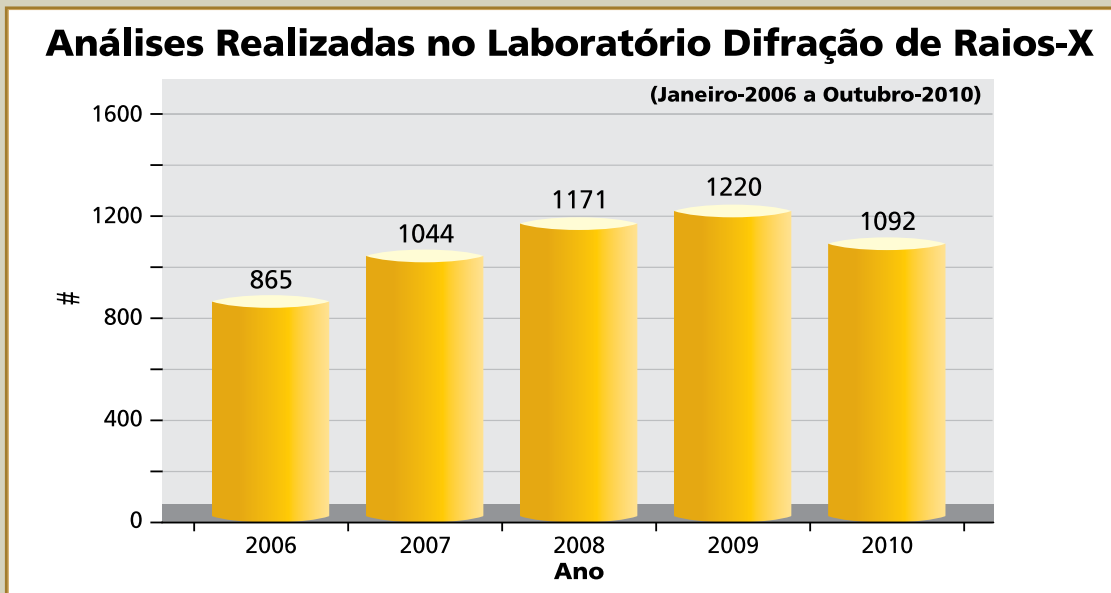
Entre esses serviços, destaque-se a execução de projetos pela Oficina de Desenvolvimento de Protótipos Mecânicos e as análises realizadas pelo Laboratório de Cristalografia e Raios-X, recentemente aparelhado com novo equipamento de Difração de Raios-X. Com o objetivo de facilitar o acesso e o controle pelos usuários, em 2007 o Laboratório desenvolveu uma página eletrônica (<http://www.cbpf.br/~raiox>) através da qual é possível solicitar e acompanhar o andamento das análises.

Figura 9: Laboratório de Cristalografia e Difração de Raios-X



Foto: Ademarlaudo França Barbosa

Figura 10: Análises realizadas pelo Laboratório de Cristalografia e Difração de Raios-X. Dados coletados até outubro de 2010.



INFRAESTRUTURA LABORATORIAL DO CBPF

- Laboratório de Aplicação de Plasmas – Novo
- Laboratório de Biomateriais
- Laboratório de Computação e Redes
- Laboratório de Correlação Angular
- Laboratório de Criogenia
- Laboratório de Cristalografia e Difração de Raios-X

- Laboratório de Cultura Celular - Novo
- Laboratório de Efeito Mössbauer
- Laboratório de Eletrônica - Novo
- Laboratório de Espectrofotometria
- Laboratório de Filmes Finos e Sputtering
- Laboratório de Fotoacústica – Novo
- Laboratório de Instrumentação e Medidas
- Laboratório de Magnetismo
- Laboratório de Magnetometria e Resistividade
- Laboratório de Magnetoóptica
- Laboratório de Microrganismos Magnetotáticos
- Laboratório Multiusuário de Física de Altas Energias - Novo
- Laboratório Multiusuário de Nanociência e Nanotecnologia - Novo
- Laboratório de Nanoscopia
- Laboratório de Preparação de Amostras
- Laboratório de Processamento de Sinais e Imagens
- Laboratório de Ressonância Eletrônica
- Laboratório de Ressonância Magnética Nuclear
- Laboratório de Simulação de Moléculas e Superfície
- Laboratório de Sistemas de Detecção
- Laboratório de Supercondutividade
- Laboratório de Superfícies e Nanoestruturas - Novo
- Oficina de Desenvolvimento de Protótipos Mecânicos

Infraestrutura de Tecnologia da Informação e Computação

O CBPF é responsável pela Coordenação da área de Engenharia e Operações da Rede-Rio de Computadores, projeto especial da FAPERJ que fornece conectividade Internet a toda comunidade acadêmica, científica, tecnológica e governamental do Estado do Rio de Janeiro.

Um dos novos projetos em curso é a implantação da tecnologia DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplexing*) e da Nova Rede Metropolitana (Redecomep-Rio). O sistema DWDM é uma tecnologia que aumenta a capacidade de transmissão de sinais em cabos de fibras ópticas e será implantado através de um projeto realizado em conjunto com a empresa PADTEC do complexo tecnológico do CPqD em Campinas.

O Projeto da Redecomep será a base para a nova rede acadêmica da região metropolitana do Rio de Janeiro que irá operar em velocidade de até 10Gbps utilizando a tecnologia DWDM, que contará com 40 canais de 40 Gbps. Os cabos de fibras ópticas possuem uma capacidade de transmissão muito maior do que os cabos de cobre, além de não serem tão suscetíveis a interferências. O DWDM expande ainda mais essa capacidade de transmissão, promovendo, por meio de uma operação chamada multiplexação, a combinação de múltiplos comprimentos de onda, que são transmitidos como um feixe de luz através de uma única fibra óptica.

Com relação à infraestrutura computacional, a área de informática é responsável pelo gerenciamento de 1.500 contas de e-mail, desenvolvimento de tecnologias e atividades destinadas à segurança de rede e infraestrutura de cabeamento, fibras e equipamentos para mais de 1.100 pontos de rede a 1 Gbps. No período 2006-2010 foi instalado o sistema wireless (acesso à Internet sem fio)

em todo o *campus* do CBPF e também a infraestrutura necessária para realização de videoconferências e transmissão de eventos (Conferências, escolas, palestras) ao vivo. Além do sistema de acompanhamento da produção científica e tecnológica do CBPF, CBPFIndex, (cf. item 6), foi desenvolvido o sistema CBPF Acad, destinado às atividades de Pós-Graduação.

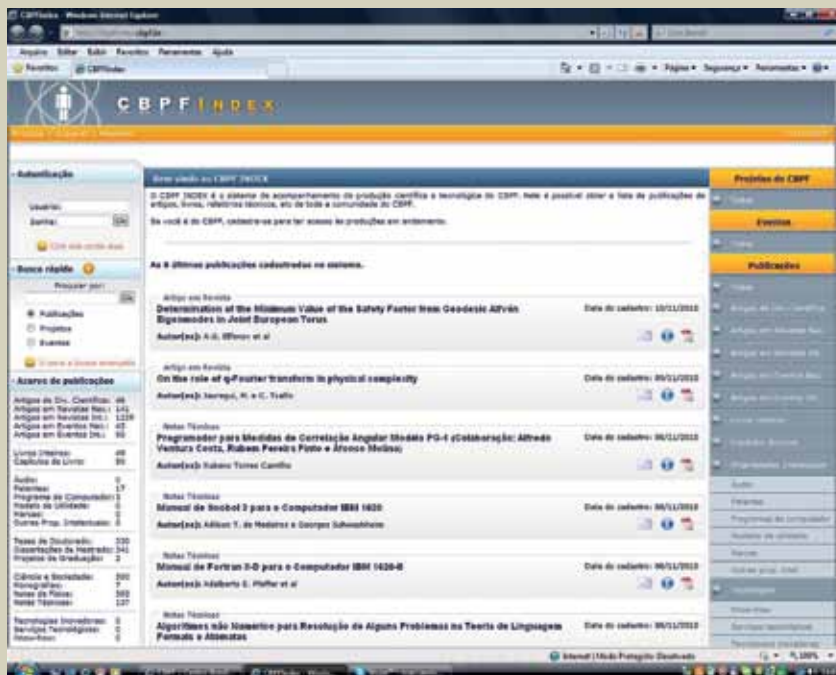
Com recursos orçamentários e de projetos destinados à ampliação e à modernização da infraestrutura computacional da ordem de R\$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais) foram adquiridos novos equipamentos e ampliado seu sistema de clusters que atende as áreas de Física Teórica, Cosmologia, Relatividade e Astrofísica e Altas Energias.

5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

Em 2005 a instituição promoveu uma ampla reestruturação de suas coordenações científicas e de apoio. No caso da área administrativa buscou-se dar mais transparência e agilidade aos processos. Membros da equipe foram treinados em sistemas de gestão. Entre as ações implementadas nesta área, no âmbito do processo de reestruturação, foram criados diversos comitês gestores para acompanhar e avaliar o desempenho das coordenações científicas e de apoio, propondo alternativas e soluções para dinamizar as atividades.

Como parte do esforço em tornar acessíveis os resultados das atividades institucionais não só para a comunidade científica, mas também para a sociedade em geral, foi criado o CBPFIndex. Desenvolvido pela Coordenação de Atividades Técnicas, o CBPFIndex é o sistema de acompanhamento da produção científica e tecnológica do CBPF. Nele estão disponíveis lista de publicações de artigos, livros, relatórios técnicos, teses e dissertações defendidas na instituição, informações sobre projetos, eventos, patentes e produtos de toda a comunidade do CBPF.

Figura 11: Portal CBPFIndex



Tendo como objetivos estratégicos institucionais a inclusão e o desenvolvimento social por meio da difusão e popularização da ciência em seu campo de atuação, o CBPF deu ênfase especial às ações e iniciativas com foco na sociedade. Exemplo disso, a reformulação do portal eletrônico do CBPF, relançado em 2007, conferiu mais destaque, visibilidade e alcance aos projetos institucionais inclusivos, realizados ou não de forma integrada com o MCT. Eventos e publicações de divulgação científica têm no portal da instituição um canal regular de veiculação, o que amplia o alcance e a efetividade da proposta de disseminação do conhecimento científico no campo da física.

Os 12 fascículos da série “Desafios da Física - iniciativa que recebeu em 2006 o Prêmio José Reis de Divulgação Científica - e o livro Algumas razões para ser um cientista, publicado em 2005 e já com três reedições, são exemplos do trabalho de divulgação de ciência exitoso do CBPF, que atende em média mais de 50 solicitações mensais de remessa dessas publicações para todas as regiões do país. No período 2006-2010, com o apoio da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social do MCT (SECIS/MCT)., o CBPF editou mais 3 títulos de divulgação científica (Santos Dumont e a invenção do avião; Bartolomeu de Gusmão na corte de D. João V; O nascimento da Demoiselle 1909), distribuídos durante as últimas três edições da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Neste evento, em particular, o CBPF promove atividades de educação científica, utilizando experimentos interativos para demonstrar como a física está presente no cotidiano das pessoas.

Figura 12: Alunos do Rio de Janeiro participam de experimento no estande do CBPF na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2009.



Foto: José de Almeida Ricardo

Foi também com o apoio da SECIS/MCT que o CBPF, junto com a Sociedade Brasileira de Física, articulou a extensão a professores brasileiros de Física do Ensino Médio do Programa de Educação do CERN, já aberto à comunidade europeia. O Programa, que enviou professores brasileiros ao CERN em 2009 e 2010, é uma iniciativa inclusiva: além de ampliar a participação e o envolvimento da comunidade de língua portuguesa em programas científicos de grande porte, propõe-se a motivar os jovens brasileiros, por meio de seus professores de física, a seguir carreiras no campo da ciência e a aproximar-se dos grandes projetos de colaboração científica.

Ainda no âmbito da disseminação do conhecimento científico em seu sentido mais amplo, no CBPF a formação e a capacitação de professores de física têm sido objeto de ações e programas específicos. Em 2008, teve início o projeto do Laboratório Didático do CBPF (LABDID), criado com a finalidade de suprir, por meio de experimentos, a carência de conteúdos de Física Moderna na grade curricular de Física no Ensino Médio. Com o mesmo foco, na última edição da Escola do CBPF, em 2010, foi lançado o Programa de Formação Continuada em Física para Professores do Ensino Médio (PROFCEM), com o objetivo de atualizar a formação dos professores em Física Moderna e promover a adequação efetiva dos currículos do Ensino Médio, incluindo tópicos relevantes para a compreensão do desenvolvimento científico e tecnológico do mundo contemporâneo. Tendo em vista ainda o aluno do Ensino Médio e seu primeiro contato com as ciências naturais, o Programa de Vocação Científica do CBPF (PROVOC), envolvendo hoje cerca de 70 estudantes, tem como finalidade estimular a vocação científica entre os jovens, ajudando-os na eventual decisão de optar por uma carreira na área da Física.

Figura 13: Quatorze Primeiros Volumes publicados na Coleção Tópicos de Física



Outra ação na área de formação básica, coordenada pela Pós-graduação, foi o lançamento, em parceria com a Livraria da Física e com o apoio da Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), da Coleção CBPF Tópicos de Física, com a publicação inicial de 14 volumes versando sobre diversos temas, incluindo História da Física e Ensino de Física. Pretende-se, agora, ampliar o alcance da Coleção para incluir autores de todas as regiões do país.

Entre as ações recentes mobilizadas pelo CBPF para valorizar e divulgar a ciência desenvolvida no país está a criação do Prêmio CBPF de Física. Instituído em 2009, a primeira premiação ocorreu em julho de 2010, resumindo o comprometimento institucional com a formação de gerações engajadas com o desenvolvimento da ciência no Brasil.

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

O CBPF, ao longo de seus sessenta anos de existência, tem atuado na pesquisa e desenvolvimento nas áreas de física de altas energias, física teórica, cosmologia, matéria condensada, biofísica e biomateriais, física aplicada, computação e instrumentação científica. Os principais resultados obtidos no período de 2006 a 2010 são apresentados a seguir:

6.1 Física de Altas Energias

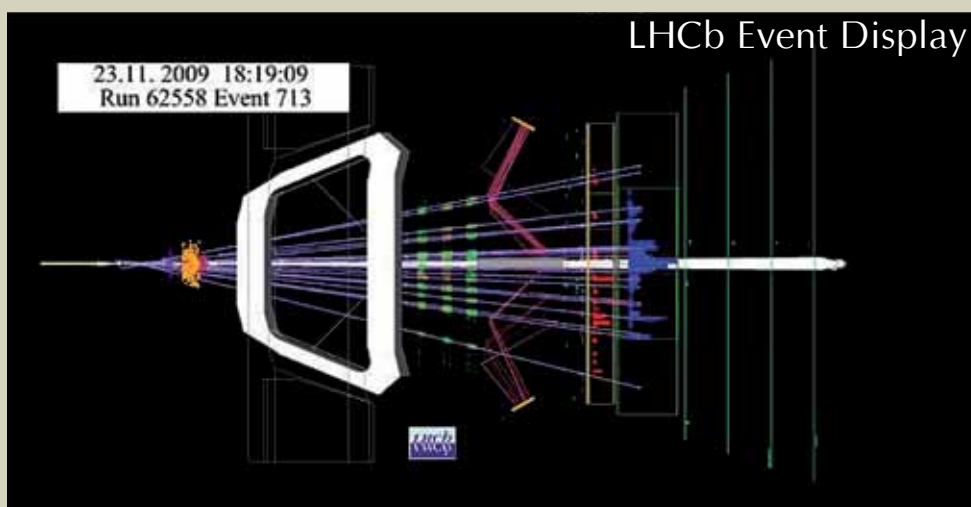
A pesquisa em Física de Altas Energias caracteriza-se pela interação entre diversas instituições nacionais e internacionais. No período 2006-2010 pesquisadores do CBPF intensificaram sua participação nos grandes projetos internacionais, com o desenvolvimento de hardware e software, na simulação e análise de dados e na grid – criada para gerenciamento de enorme volume de dados gerados - para os projetos D0, no Fermilab, dos Estados Unidos, e CMS e LHCb, no CERN. Esses projetos vêm contando com o apoio da Rede Nacional de Física de Altas Energias (RENAFAE). Dessas colaborações resultou a publicação de mais de 280 artigos, durante a vigência do PDU, com participação de pesquisadores do CBPF, em revistas indexadas.

Na área de formação de recursos humanos foi criado um programa mínimo para a formação em altas energias com o objetivo de suprir a lacuna entre fenomenologia e experimentação existente no Brasil. Essa ação permitirá uma atuação mais diversificada dos membros de equipes brasileiras em projetos futuros da área.

Outra ação implementada no período foi a criação de um Laboratório aberto aos grupos das instituições atuantes na área.

Os desdobramentos da pesquisa em Física de Altas Energias têm impacto relevante em alguns aspectos socioeconômicos, gerando e possibilitando o acesso a tecnologias avançadas. Um dos desafios da área é a articulação entre a pesquisa e a indústria brasileira visando ao desenvolvimento de tecnologias que a capacitem para competir no mercado internacional. O CBPF tem direcionado suas ações para a consecução desse objetivo.

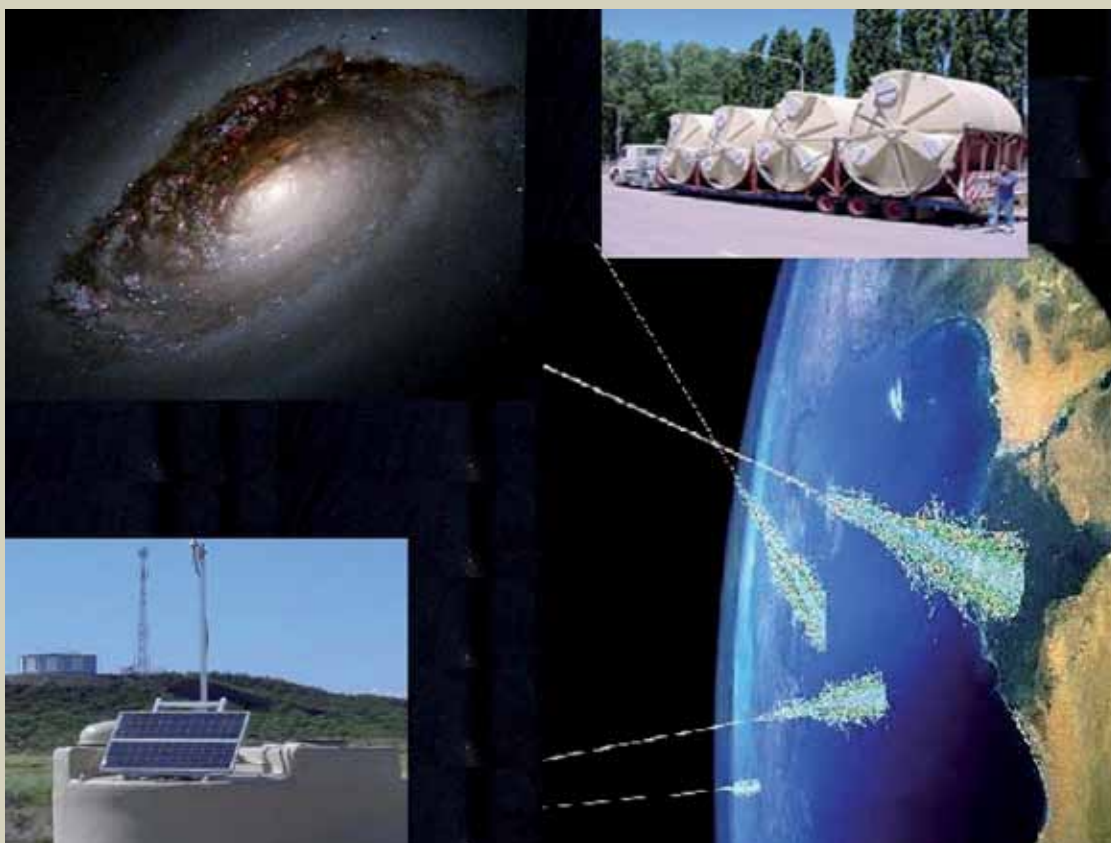
Figura 14: Primeiras Colisões Próton-Próton no Experimento LHCb, destinado ao estudo da partícula quark b.



6.1.2 Raios C3smicos

A partir de 2000, o CBPF passou a participar efetivamente do Projeto Observat3rio Pierre Auger, com sede na Argentina, que envolve cerca de 20 pa3ses. O Observat3rio Pierre Auger registra os chuveis de raios c3smicos utilizando duas t3cnicas de medi3o diferentes e complementares: o detector de superf3cie e o detector de fluoresc3ncia. O detector de superf3cie mede o perfil transversal do chuveiro (distribui3o horizontal das part3culas do chuveiro no solo) e 3 formado por 1600 detectores de efeito Cherenkov em 3gua, espalhados em uma 3rea de 3000 km², com uma separa3o de 1,5 km entre cada sensor. Por outro lado, o detector de fluoresc3ncia mede a luz de fluoresc3ncia gerada pela intera3o das part3culas carregadas do chuveiro com as mol3culas de nitrog3nio, dando assim uma medida do desenvolvimento longitudinal do chuveiro. Para isto utilizam-se 24 telesc3pios de fluoresc3ncia dispostos em 4 edif3cios na periferia do arranjo de superf3cie. Esta combina3o h3brida torna o Auger 3nico, pois at3 agora os raios c3smicos nunca haviam sido observados simultaneamente utilizando as duas t3cnicas.

Figura 15: O Observat3rio Pierre Auger instalado em Malargue, Argentina.



Um dos principais resultados deste experimento, apresentado em artigo publicado em 2007 na revista Science (*“Correlation of the highest-energy cosmic rays with nearby extragalactic objects”*. SCIENCE 318 (5852): 938-943, 2007), identificou que os raios c3smicos ultraenerg3ticos n3o est3o distribu3dos de forma uniforme na atmosfera da Terra. Um consenso interpretativo entre os f3sicos 3 que a origem dessas part3culas se vincula 3s gal3xias pr3ximas 3 nossa (Via L3ctea) que s3o dotadas dos chamados n3cleos ativos em seus centros. Os n3cleos ativos de gal3xias s3o alimentados por buracos negros supermassivos, que devoram grandes quantidades de mat3ria ao seu redor. J3 se desconfiava que esses locais fossem as poss3veis fontes de produ3o de part3culas com energias extremamente altas, pois os buracos negros engolem vorazmente grandes quantidades de g3s, poeira e outros tipos de mat3ria de suas gal3xias hospedeiras e cospem part3culas e energia.

Uma das perguntas científicas que mais intriga os pesquisadores é o mecanismo preciso pelo qual um desses núcleos de galáxias pode acelerar partículas a energias 100 milhões de vezes mais altas do que as que são alcançadas pelo mais poderoso acelerador de partículas na Terra. Responder essa questão é um dos desafios da pesquisa em raios cósmicos.

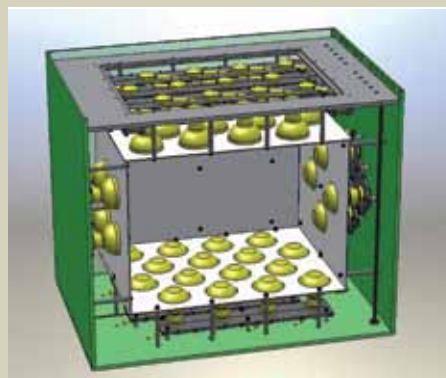
6.1.3 Projeto Neutrinos Angra

Neutrinos são partículas elementares de carga neutra e de massa extremamente pequena que são produzidas abundantemente durante o processo de fissão do urânio para geração de energia elétrica nos reatores nucleares. Os neutrinos, devido à sua fraca interação com a matéria, passam livremente pelas espessas paredes de concreto das usinas, produzindo uma radiação inócua ao ser humano e à natureza, mas importante para fins científicos.

O projeto Neutrinos Angra tem como foco o estudo das propriedades de neutrinos emitidos por reatores nucleares e o fenômeno de oscilações de neutrinos de curta distância. Além disso, pretende-se desenvolver técnicas para monitorar reatores nucleares através da medida do fluxo de neutrinos emitido. Essas técnicas, além de oferecer uma forma alternativa para medir com precisão a potência térmica do reator, podem eventualmente ser usadas para determinar a composição isotópica do combustível nuclear, constituindo-se em um novo método para implementação de salvaguardas nucleares. Monitorar o fluxo de neutrinos permite avaliar o estado de atividade do reator nuclear, tal como a potência liberada pela queima do urânio e o alcance de seus níveis críticos. Com esse experimento será possível gerar dados sobre o regime de operação do reator de forma independente da central de controle da usina, podendo ainda certificar sua eficiência e segurança.

A possibilidade de determinação do resíduo de plutônio produzido na queima de combustível nuclear despertou o interesse da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), com sede em Viena, tendo em vista ser viável a instalação de detectores perto do reator para monitorar de forma não intrusiva seu inventário de plutônio. A produção de detectores de neutrinos, com essa finalidade, daria à AIEA um novo método para averiguar a consistência das declarações prestadas pelas usinas nucleares no mundo.

Figura 16: Central Nuclear Angra II e Laboratório e Detector de Neutrinos.



Fotos: Ademarlaudo F. Barbosa; Herman P. Lima Jr; Francisco R. Fernandes

Coordenado pelo CBPF, o projeto já permitiu o desenvolvimento de instrumentação científica inovadora, incluindo processadores de sinais, contadores de eventos, medidores de condições ambientais e módulos de processamento de dados com interface para PC e de operação remota a partir da sede. Um dos módulos eletrônicos já em operação foi projetado por engenheiros e físicos do CBPF e da UNICAMP, com a colaboração do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI) na parte de microeletrônica, e será também utilizado em outro experimento de Neutrinos na França, o projeto Double Chooz, do qual o Grupo de Neutrinos do CBPF participa.

6.2 Física Teórica

O CBPF tem longa tradição de pesquisa em Física Teórica, comprovada pela reputação internacional alcançada por trabalhos e modelos teóricos, desenvolvidos por alguns de seus pesquisadores. Entre os temas pesquisados estão: Física Estatística; Caos Quântico; Álgebras generalizadas em Teoria de Campos e Mecânica Estatística; Dinâmica não linear em Cosmologia e Gravitação; Cosmologia orientada para observação; Estruturas Algébricas em Teoria de Campos; Física Quântica, Novas Simetrias, Transições de Fase e Sistemas Complexos; e Probabilidade: modelos estocásticos e fenômenos críticos.

Seguindo diretriz do PDU, procurou-se, no período 2006 - 2010, reforçar a articulação entre grupos de pesquisas das áreas teóricas e experimentais da própria instituição, além de promover programas especiais em tópicos da área. Tradicionalmente, a Física Teórica destaca-se pelo número de artigos publicados em revistas indexadas. Durante a vigência desse Plano Diretor, 200 artigos foram publicados em periódicos de ampla circulação internacional.

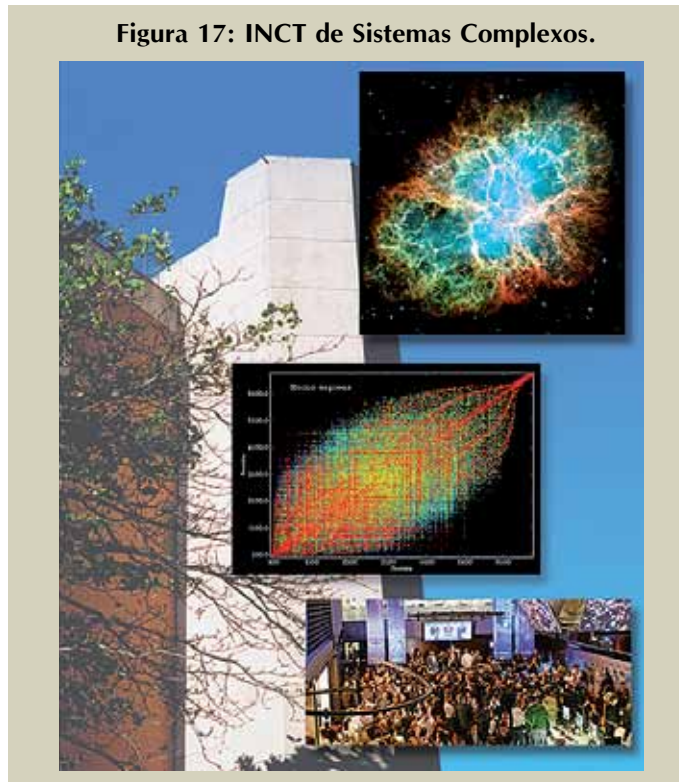
Um dos maiores destaques e também testemunho da interação entre as áreas teórica e experimental é o primeiro artigo gerado pela colaboração do experimento Compact Muon Solenoid (CMS), um dos quatro detectores do acelerador de partículas LHC, coordenado pelo CERN, publicado em fevereiro de 2010, no *Journal of High Energy Physics* ("Transverse-momentum and pseudorapidity distributions of charged hadrons in pp collisions at $\sqrt{s} = 0.9$ and 2.36TeV ", JHEP: 2, 1-35, 2010). Uma das conclusões do trabalho - que apresenta a primeira medida de distribuição em momentum transversal e pseudorapidez (aproximadamente igual à medida de distribuição angular) das partículas observadas nas colisões próton-próton ocorridas em altas energias (2.36 TeV) e reveladas nos dados coletados pelo detector, no final do ano passado - é a de que a distribuição em momentum transversal é muito bem descrita pela "Estatística de Tsallis", teoria que generaliza a mecânica estatística de Boltzmann e Gibbs, e foi enunciada pelo pesquisador do CBPF.

O reconhecimento da excelência das atividades desenvolvidas nessa área também se traduz pela concessão de honrarias e prêmios científicos. Em 2009, pesquisador da área de Caos Quântico, passou a integrar o conselho editorial da *Philosophical Transactions A*, a mais tradicional publicação da academia britânica de ciências, a *Royal Society*. Convidado pelo Conselho da *Royal Society* e pelo editor da revista, o pesquisador tem atuado como consultor na sua especialidade - a física teórica - indicando pareceristas para os temas propostos ou ainda sugerindo novas direções e iniciativas na sua área ou em áreas paralelas.

Em 2010, outro pesquisador da área de Teoria de Campos da instituição foi escolhido como único membro permanente, com mandato de 12 anos, da América do Sul entre os vinte integrantes do Comitê *International Colloquia on Group Theoretical Methods in Physics* (ICGTMP), um dos mais tradicionais eventos científicos voltados ao estudo sobre a interseção entre a matemática e a física. O ICGTMP se tornou um ponto de encontro para duas importantes comunidades: a dos teóricos das partículas elementares e especialistas em física do estado sólido, e a dos matemáticos, ansiosos por aplicar estruturas algébricas e métodos geométricos à modelagem de fenômenos físicos e biológicos - estes últimos, num campo de estudos em que a modelagem matemática tem alcançado grande sucesso.

Ademais dessas citações explícitas, cerca de vinte títulos honoríficos, menções honrosas foram concedidos a pesquisadores do CBPF neste período. Esses também receberam convites para integrarem comitês nacionais e internacionais, atestando o alto grau de qualidade dos trabalhos produzidos na instituição.

Além de sediar o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Sistemas Complexos (INCT-SC), o CBPF também participa do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Informação Quântica (INCT-IQ) através de pesquisadores da área de Física Teórica.



6.3 Cosmologia

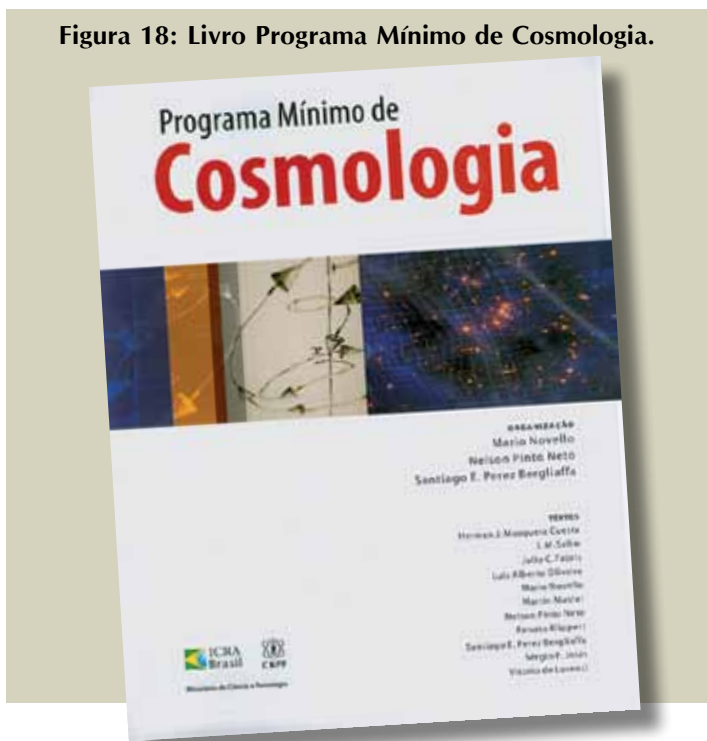
As atividades de pesquisa fundamental em cosmologia, gravitação e astrofísica relativística vêm sendo fortalecidas e ampliadas. A instituição, através do Instituto de Cosmologia, Relatividade e Astrofísica (ICRA), que funciona como uma de suas coordenações, atuou como um centro nacional e latino-americano de desenvolvimento e coordenação de projetos científicos com amplas atividades de intercâmbio científico com unidades de pesquisa participantes da Rede Internacional de Pesquisa em Cosmologia e Astrofísica Relativística (ICRANet).

Além da publicação de 101 artigos, 5 livros e 9 capítulos de livros, a área de Cosmologia formou 7 doutores e 21 mestres no último quinquênio e promoveu 16 eventos científicos entre Escolas e Workshops nacionais e internacionais.

Entre os projetos implementados no período 2006-2010 destaca-se o “Programa Mínimo de Cosmologia”. Oferecido pela primeira vez em 2005, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), desde então, o programa foi realizado em universidades nas cidades de Campos (pelo CEFET, em cooperação com a Universidade Norte Fluminense - UENF), Fortaleza (na Universidade Estadual do Ceará) e em Manaus (na Universidade do Amazonas - UFAM) e tornou-se parte das atividades desenvolvidas regularmente pelo ICRA.

Em 2010 foi editado o livro Programa Mínimo de Cosmologia. A publicação, preparada pelos próprios professores vinculados ao Programa, foi organizada em onze seções que cobrem desde a gravitação newtoniana até as últimas previsões da Relatividade Geral, passando por tópicos da cosmologia teórica e observacional, objetos compactos e buracos negros, ondas gravitacionais, astropartículas e cosmologia quântica. Os exercícios ao final de cada capítulo completam a proposta do livro de servir como obra de introdução e referência a estudantes de graduação e pós-graduação em Física.

Figura 18: Livro Programa Mínimo de Cosmologia.



6.4 Física da Matéria Condensada

A pesquisa na área de materiais tem sido importante elemento no desenvolvimento das sociedades modernas, fundadas na alta tecnologia. O impacto de materiais avançados, como ligas metálicas, semicondutores, filmes finos, cerâmicas, cristais líquidos e supercondutores, atinge todos os aspectos do mundo moderno, do nosso dia-a-dia à grande escala da economia mundial.

Um dos objetivos da pesquisa na área da Física da Matéria Condensada é desenvolver materiais cuja estrutura deve ser definida com precisão, em nível atômico, para dotá-los de propriedade e comportamento específicos para determinadas aplicações. Essa tarefa depende mais e mais da atuação conjunta de técnicas sofisticadas que vão da preparação e da caracterização ao entendimento teórico desses novos materiais.

Importantes linhas de pesquisa de ponta em materiais avançados estão presentes no CBPF, com um interesse voltado para as propriedades físicas e potencialidades tecnológicas desses materiais. Entre os temas focalizados pelos grupos de pesquisa da instituição estão: Férmions Pesados, Compostos supercondutores e Sistemas Nanoestruturados; Dinâmica da magnetização em materiais artificialmente Estruturados; Informação Quântica; Nanofabricação; Nanoscopia e Nanolitografia de Varredura de Ponta de Prova; e Superfícies e Nanoestruturas.

Além de publicar mais de 200 artigos, entre 2006 e 2010, foram organizados 20 eventos científicos e defendidas 12 Teses de Doutorado e 12 Dissertações de Mestrado em temas de matéria condensada.

Os grupos da área mantêm colaborações com diversas instituições de pesquisa nacionais e internacionais. Destaquem-se a colaboração no âmbito do Programa de Cooperação Interamericana em Materiais (CIAM/CNPq), com foco na pesquisa em materiais avançados, com a Universidade de Columbia dos Estados Unidos, a Universidade McMaster do Canadá e o Centro Atômico de Bariloche da Argentina, além da Universidade Federal Fluminense do Estado do Rio, e a colaboração com a Petrobras na área de materiais nanoestruturados.

6.4.1 Nanociência e Nanotecnologia

Entre os projetos, denominados “estruturantes”, de maior impacto para a atividade científica no Brasil que integraram o Plano Diretor da Unidade, destaca-se a criação do Laboratório Multiusuário de Nanociência e Nanotecnologia (LABNANO), laboratório estratégico do Programa Nacional de Desenvolvimento da Nanociência e Nanotecnologia, do MCT. Contando com um aporte de recursos da ordem de R\$ 8.000.000,00 (oito milhões de reais) através de Projetos submetidos à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), além de recursos orçamentários, o projeto exigiu um esforço conjunto das instituições participantes do Comitê Gestor, formado por representantes das instituições parceiras (CBPF, UFRJ, UERJ, PUC - Rio, UFF, IME e UFES).

Em 2010 foram concluídas as obras de instalação do laboratório, que conta com infraestrutura de pesquisa em materiais nanoestruturados e de fabricação de nanoestruturas e nanodispositivos e está preparado para atender empresas e centros de pesquisa públicos e privados no país, especialmente na região Sudeste. O LABNANO está instalado em uma área de 134 m² e foi equipado com:

Sistema de Litografia por Feixe de Elétrons RAITH e LINE.

Baseado em um Microscópio Eletrônico de Varredura com fonte de elétrons por emissão de campo com resolução de imagem de 2 nm. Este equipamento permite a transposição de projetos com resolução superior a 20 nm, desvio entre regiões de exposição vizinhas superior a 40 nm e precisão de superposição superior a 40 nm e dispõe de porta amostras com rotação e inclinação com alta precisão de posicionamento e sistema de deposição de metais por decomposição de gases organometálicos. Este sistema contará ainda com sistema de feixe fixo, sistema para limpeza por plasma dentro da câmara e nanomanipuladores.

Figura 19: Sistema de Litografia por Feixe de Elétrons RAITH e LINE.



Foto: Vanessa Mebus

Microscópio Eletrônico de Varredura analítico de baixo vácuo JEOL JSM-6490LV.

O equipamento possui resolução de imagem de 3 nm e contém câmara de infravermelho, detector de elétrons retroespalhados e Sistema de Espectroscopia por Dispersão de Energia de Raios-X (EDS).

Figura 20: Microscópio Eletrônico de Varredura analítico de baixo vácuo JEOL JSM-6490LV.



Foto: Vanessa Mebus

Microscópio Eletrônico de Transmissão de alta resolução JEOL 2100F 200kV

Este equipamento possui fonte de elétrons por emissão de campo (FEG), Sistema de Espectroscopia de Perda de Energia de Elétrons (EELS-GIF Tridium GATAN), Câmara CCD (11 Mpixel GATAN Orius Camera), Sistema de Espectroscopia por Dispersão de Energia de Raios-X (EDS), possibilidade de operação em modo de Microscopia Eletrônica de Transmissão de Varredura (STEM). Sua resolução é de 0,16 nm.

Figura 21: Microscópio Eletrônico de Transmissão de alta resolução JEOL 2100F 200kV.



Imagem: André Luiz Pinto

Laboratório de Preparação para Amostras de Microscopia Eletrônica

Corte com disco diamantado, *sputtering* para deposição de camada condutora, polidor de calotas esféricas (*dimple grinder*), polimento eletrolítico para amostras de MET (Tenupol), polimento iônico para afinamento de amostras para MET (*ion milling*).

Sala Limpa para Processamentos em Litografia

Sala classe 1000 com capelas classe 100 e equipada com centrífuga para deposição de resiste (*spin coater*), placa aquecedora, sistema de para solda de contatos por ultrassom (*wire bonder*), alinhadora ótica.

Figura 22: Imagem obtida com microscópio eletrônico de varredura do Nanologo do CBPF produzido com sistema de nanolitografia por feixe de elétrons.

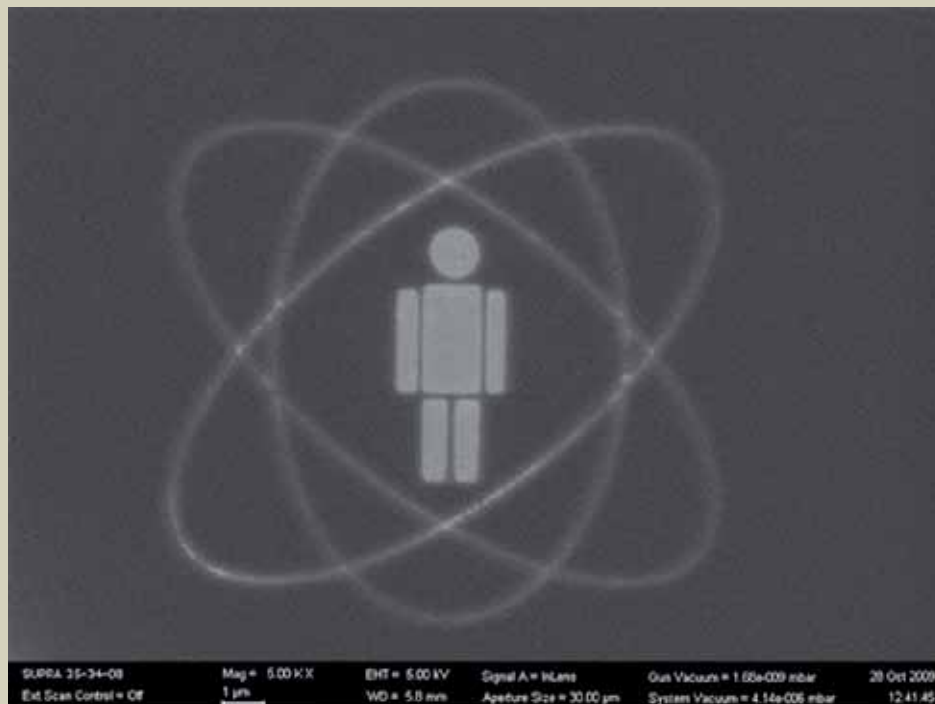


Imagem: André Luiz Pinto

Além de oferecer infraestrutura de apoio aos projetos desenvolvidos por grupos de pesquisa das instituições parceiras, o Laboratório vai abrir espaço para grupos de pesquisa de outras regiões e prestação de serviços para empresas atuantes na área.

Entre 2006-2010 tecnólogos da instituição e 3 pós-doutores foram capacitados na técnica de microscopia eletrônica utilizando-se os mecanismos de apoio à capacitação institucional das agências nacionais e do próprio MCT. Também nesse período foram defendidas 2 Teses de Doutorado e 6 Dissertações de Mestrado em temas diretamente associados à pesquisa na área de nano orientadas por pesquisadores da instituição.

6.5 Biofísica e Biomateriais

O CBPF tem produzido conhecimento inovador na área de biomateriais cerâmicos e compósitos cerâmica/polímero. Esses projetos têm sido desenvolvidos com o apoio institucional e de recursos obtidos de projetos nacionais e internacionais que permitiram montar uma infraestrutura experimental para a produção e caracterização de fosfatos de cálcio cerâmicos com di-

ferentes estequiometrias, estrutura superficial, tamanho de cristal e substituições iônicas. Foram desenvolvidas técnicas para a preparação de fosfato de cálcio nanoestruturado, em especial a hidroxiapatita, e seu processamento para uso biomédico. Essas atividades contaram com a participação ativa de pós-doutores e bolsistas do Programa de Capacitação Institucional (PCI).

O Laboratório de Biomateriais (LABIOMAT) do CBPF estabeleceu fortes parcerias e cooperações científicas com grupos de pesquisa da área biomédica do Rio de Janeiro como o laboratório de Proliferação e Diferenciação Celular e de Biomineralização do Instituto de Ciências Biomédicas da UFRJ, o Núcleo de Diagnóstico e Pesquisa em Bioengenharia Aplicada do HUAP da UFF, o INMETRO e com o Instituto de Traumatologia e Ortopedia do RJ.

Entre as linhas de pesquisa do LABIOMAT estão: 1) Síntese, caracterização e propriedades de biocerâmicas nanoestruturadas; 2) Modelagem de Biomateriais; 3) Avaliação toxicológica de nanopartículas de fosfatos de cálcio associados a biomoléculas; 4) Processamento de Matrizes para regeneração óssea; e 5) Revestimentos biocerâmicos nanoestruturados para implantes metálicos. As atividades desenvolvidas pelo Laboratório de Biomateriais deram origem a patentes com aplicação nas áreas de odontologia, medicina e meio-ambiente.

Figura 23: Biomateriais para uso médico.



Fotos: Silvia Rachel de Albuquerque Santos

6.6 Física Aplicada e Pesquisa Multidisciplinar

A realização de pesquisas multidisciplinares faz parte das atividades do CBPF desde a década de 1960, a exemplo dos trabalhos pioneiros em biofísica e química teórica. Além dos importantes resultados obtidos na área de biomateriais, a instituição desenvolve estudos sobre detecção do campo geomagnético em microorganismos e insetos sociais. Resultados dessas pesquisas foram

apresentados em artigo publicado na Edição Comemorativa dos 350 anos do *Journal of the Royal Society Interface*, dedicada ao tema “Magnetorecepção” (“*Ant antennae: are they sites for magnetoreception?*” J. R. Soc. Interface, 7: 143-152, 2010). Objeto de tese de doutorado defendida no CBPF, o artigo mostrou que minúsculas partículas magnéticas presentes nas antenas de certas espécies de formigas funcionam como um GPS (*Global Positioning System*), orientando seu deslocamento.

A instituição também desenvolve trabalhos de pesquisa que focalizam diferentes aspectos de problemas interdisciplinares relacionados à Meteorítica, à Mineralogia e à Arqueometria. Em 2006, em reconhecimento ao trabalho realizado com meteoritos e sua contribuição às ciências planetárias, um asteroide foi batizado com o nome da pesquisadora do CBPF que coordena os estudos na área: o “7735 SCORZELLI”.

Uma das ações na área multidisciplinar foi a instalação, no CBPF, de um laboratório de plasmas aplicados ao tratamento de superfícies e produção de novos materiais, completando outras técnicas já disponíveis na instituição: “RF Sputtering” e “Magnetron Sputtering”. Nesse laboratório foi desenvolvido o protótipo de um “limpador a plasma”, para limpeza de amostras a serem analisadas por microscopia eletrônica, e instalado um sistema de deposição de materiais por plasmas produzidos por ablação a laser. Este sistema é um dos pioneiros no país e demonstrou ser muito eficiente na produção de filmes de óxido de európio.

Figura 24: Laboratório de Ablação a Laser

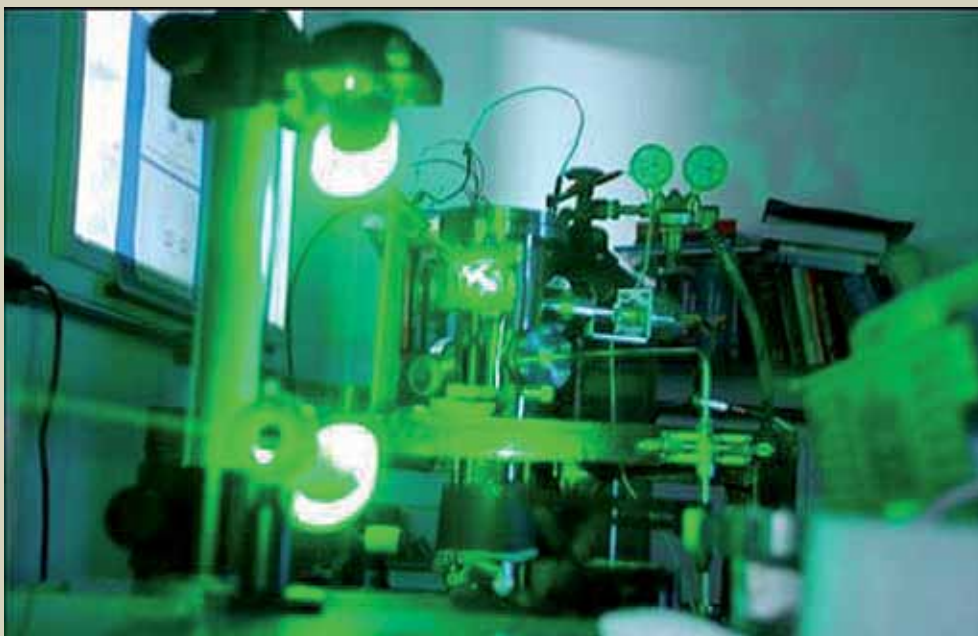


Foto: José de Almeida Ricardo

Nesse mesmo laboratório será instalado um sistema de espectroscopia por ruptura a laser, que permite a análise elementar de amostras complexas, também pioneiro no país.

Os laboratórios e grupos de pesquisa do CBPF em Física Aplicada têm ampliado parcerias com empresas em diversas áreas: biomateriais, produção de vidros, fármacos. O Laboratório de Cristalografia e Raios-X, além de realizar pesquisa e desenvolvimento de técnicas de análise e de aquisição de dados de raios-x, manteve parceria com empresa da indústria farmacêutica, visando à caracterização das formas polimórficas existentes em diversas matérias primas que atuam em vários segmentos terapêuticos, tais como: antitumorais; tratamento de depressões graves; doença de Alzheimer, esquizofrenia, antipsicóticos, tratamento de câncer de mama, colesterol, imunossupressores, anticonvulsivos, tratamento da infecção HIV-1, hepatite B. O polimorfismo indica a tendência de uma substância a cristalizar-se em diferentes formas. Essa diversidade de formas

cristalinas em um mesmo princípio ativo pode gerar alterações significativas nas propriedades físico-químicas da substância: forma, solubilidade, densidade, ponto de fusão etc. A identificação das fases polimórficas tem por objetivo verificar se houve alterações que podem gerar variação na qualidade e na eficácia terapêutica do medicamento, gerando efeitos tóxicos e prejudiciais ao ser humano.

Pesquisas realizadas pelo Grupo de Moléculas e Superfícies resultaram em pedido de patente, em processo de tramitação no INPI, com aplicação no tratamento do câncer.

Figura: 25: Gerador de Raios-x recentemente adquirido pelo laboratório

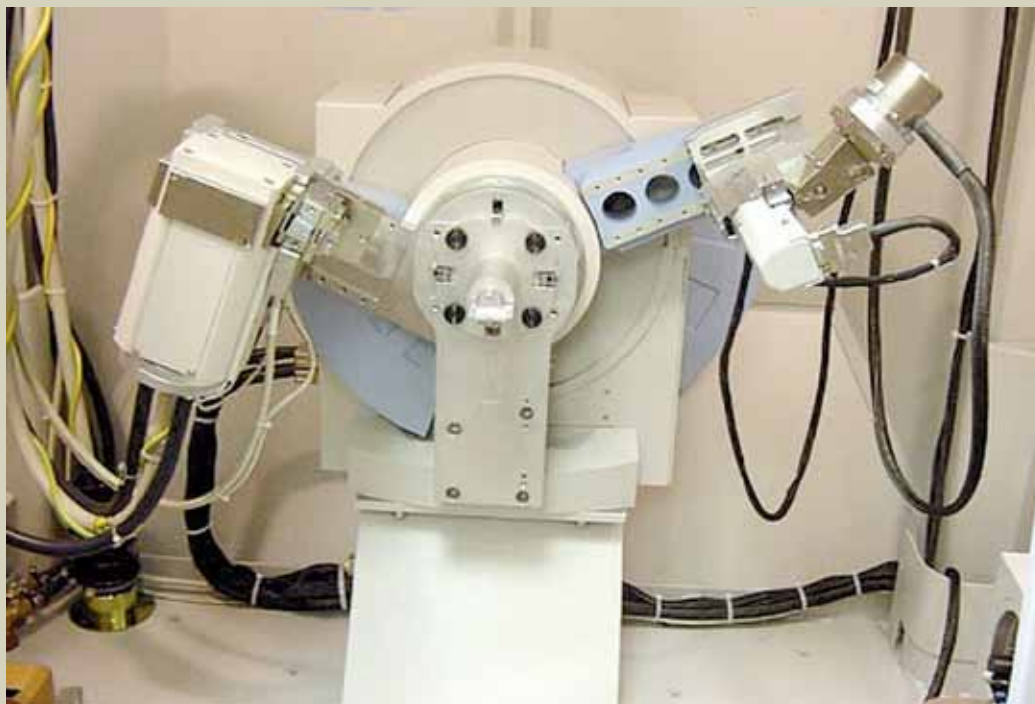


Foto: Ademarlaudo França Barbosa

6.7 Instrumentação Científica, Computação e Inovação Tecnológica

6.7.1 Mestrado Profissional em Instrumentação Científica

Com foco na inovação tecnológica, o Mestrado Profissional em Instrumentação Científica do CBPF, em funcionamento desde 2000, tem se destacado por colocar uma infraestrutura considerável - composta de 23 laboratórios, oficinas de mecânica e de eletrônica, acervo bibliográfico com cerca de 20 mil títulos, sistema de computação de alto desempenho, além do suporte de um grande número de instituições de ensino e pesquisa com as quais o CBPF mantém colaboração - para atendimento de demandas relacionadas ao desenvolvimento de instrumentação para pesquisa fundamental e aplicada, provenientes de instituições acadêmicas ou de empresas.

Entre 2006 e 2010 foram defendidas 14 dissertações de Mestrado em Instrumentação Científica com 3 patentes associadas. Também foram estabelecidas cooperações com empresas, outras Unidades de Pesquisa do próprio MCT e instituições de ensino do país.

Ainda na área de instrumentação científica, destaque-se a participação de Tecnologista do CBPF como membro do Comitê Internacional de Futuros Aceleradores (*International Committee for Future Accelerators - ICFA*) que organiza periodicamente a Escola de Instrumentação Científica em Física de Partículas Elementares (*ICFA School on Instrumentation in Elementary Particle Physics*). Em 2010 a Escola, que conta com participantes de todo o mundo, foi realizada em Bariloche, na Argentina.

**XI ICFA School on Instrumentation
in Elementary Particle Physics**

San Carlos de Bariloche, Argentina
11 - 22 January 2010

The school is devoted to the physics and technology of instrumentation in elementary particle physics. The cooperative character with other institutes, in particular with large international research centers or industries allows the interchange of the latest technological developments. In the laboratory courses students will work in small groups to exercise selected experimental techniques. Poster sessions will give the participants an opportunity to show their own research work and will stimulate discussion and information interchange.

Lecturers:

- Beyond the standard model: challenges for new generation experiments
- Particle Detectors with matter and Detector Design Principles
- Silicon Detectors and industrial applications
- Strategy for tracking and alignment
- Electromagnetic and Acoustic Calorimetry
- Particle Identification
- Electronics & signal Processing
- DAQ & triggers
- From raw data to Physics results
- Experimental Challenges and Techniques for Future Accelerators
- Atmospheric Physics
- Detectors for non-accelerator Physics
- Applications of Physics to Medicine
- Nuclear Therapy
- Optical and Inorganic scintillators

Laboratories:

- Silicon detectors & solar energy
- Ring Imaging Cherenkov Detectors
- Microstripes and other silicon detectors
- CCD characterization and readout
- ASIC electronics
- Deep sub-micron electronics
- Extreme processors for extreme experiments
- Telescope for cosmic ray measurements
- Measurement of the mean life-time
- Detectors for medical applications
- Control of large systems via FPGA and PLC
- On-line programming with LabView
- On-line experience with digital oscilloscopes

International Advisors:

- A. Cotté (supervisor), CERN, Switzerland
- M. Shaef (secretary), G. Wisconsin, USA
- M. Amar, Fermilab, USA
- A. Barbaut, CBPF, Brazil
- P. Giubellino, INFN, Torino, Italy
- G. Ferroni, Centro Sperimentale, Trieste
- P. Arican, B. Jozijdovic, J. Stefan Institute, Slovenia
- C. Park, Fermilab, USA
- A. Soveri-Mazzoni, L'Orme-à Paris VI, France
- J. Vahra, SLAC, USA
- A. H. Milner, G. Siegel, Germany
- E. Ingemar, Texas Tech University, USA

Deadline for financial support:
15 September 2009

Deadline for Application:
30 September 2009

Contacts:
<http://particolas.cnea.gov.ar/icfa/>
email: icfa@particolas.cnea.gov.ar

Address: Centro Atómico Bariloche
Avenida Ezequiel Bustillo 5500
8400 Bariloche - Rio Negro
Argentina

Local Organizing Committee:

- Ingemar Alkette
- Verónica Alarín
- Xavier Bortol (Director)
- Delmiro Bustos
- Javier Gaudinowski
- María Teresa Dora
- Alberto Echeverren
- Melina Gomez Barrio
- Alcides Flego
- Javier Sotomayor
- Enzo Soria
- Sergio Zúñiga

No âmbito das atividades de Desenvolvimento Tecnológico ressaltam-se, também, a atuação da área de computação na pesquisa em aplicação de técnicas de processamento digital de sinais e imagens, no desenvolvimento de software por meio de técnicas de programação paralela e no estudo e na modelagem de redes de computadores. O processamento digital de imagens é aplicado em várias áreas da Física, como, por exemplo, no reconhecimento de padrões em imagens médicas, na caracterização de materiais para imagens de microscopia de força atômica (AFM) e no desenvolvimento de instrumentos científicos para laboratórios de Física. Entre as linhas de pesquisa desenvolvidas pela área de Computação do CBPF estão a Binarização de Imagens por Entropia; Software para Reconhecimento de Padrões; Calibração de Instrumentos e Reconstrução 3D; Detecção da Região de Interesse em Imagens Digitais e Simulação de Tomografia Computadorizada por Espalhamento Coerente de Raios-X. Dessas atividades resultaram duas patentes depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).

Figura 27: Sistema para Recobrimentos de Cerâmicas biocompatíveis de hidroxiapatita cristalina e nanoestruturada por Dual Magnetron sputtering, desenvolvido inteiramente no CBPF.



6.7.2 Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT – Rio)

Tecnologia e inovação são componentes centrais na estratégia de crescimento econômico e de competitividade dos países, à medida que permitem a agregação de conhecimento altamente especializado para o desenvolvimento de novos produtos. O governo federal vem promovendo intensamente a cultura de inovação no país com a criação da Lei de Inovação (Lei 10.973/04) – com foco no relacionamento entre empresas e instituições de pesquisas – e da Lei do Bem (Lei 11.196/06) – incentivo às empresas para investirem em P&D por meio de isenções fiscais; e também através do financiamento direto de pesquisas nas empresas.

Nesse contexto, surgiu o Núcleo Regional de Inovação Tecnológica (NIT-Rio). Implantado no CBPF em 2007, em parceria com o ON e o LNCC, hoje agregando o INT, o IMPA, o CETEM, o ON e o MAST, o NIT tem como objetivos difundir a cultura de propriedade intelectual e fortalecer as parcerias com empresas, instituições governamentais e outras organizações, criando oportunidades para transferir à sociedade serviços e produtos singulares, resultantes das atividades de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia. Desde sua criação, o Núcleo vem prestando apoio efetivo na orientação de pesquisadores e tecnólogos de instituições para a submissão de pedidos de patente, através do mapeamento dos projetos de pesquisa com potencial para gerar inovação e da caracterização e detalhamento desses projetos, diagnóstico de mercado e estudo de sua viabilidade técnico-econômica.

O sucesso no desenvolvimento dessa atividade foi reconhecido com a indicação, em 2008, do CBPF como um dos dois centros brasileiros melhor classificados na Gestão do Conhecimento em Centros Públicos de Pesquisa e Desenvolvimento no Brasil, pelo Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia.

Depósito de Patentes CBPF 2006 – 2010:

- **PI 0605645-8** - Processo de detecção da região de caracteres em imagens digitais – Área de pesquisa: Computação de Alto Desempenho.
- **PI 0605645-8** - Método para determinação da dimensão fractal através da avaliação da rugosidade de uma superfície e aparato para determinação da dimensão fractal – Área de pesquisa: Processamento de Imagens.
- **PI 060.3752-6.2006** - Processo para Produção de Microcápsulas Dotadas de Propriedades Magnéticas, Produto Obtido e Método para a Liberação Controlada de Substâncias Ativas – Área de pesquisa: Biomateriais.

- **PI 060. 1618-9.2006** - Processo para Recobrimento de Substrato Poroso Interconectado, Intermediário de Síntese e Produto Poroso Obtido - Área de pesquisa: Biomateriais.
- **PI 0702934-9** - Microesferas para Absorção de Metais Pesados, Processos para sua Preparação, e Processo de Remoção de Metais Pesados de Meios Aquosos - Área de pesquisa: Biomateriais.
- **PI 0801883-9** - Módulo e processo de aquisição e de processamento de sinais analógicos e aparato compreendendo o mesmo - Área de pesquisa: Sistemas de Detecção.
- **PI 094196-6** - Registrador Multipropósito Modular para Monitoramento Remoto Ambiental - Área de pesquisa: Automação e Instrumentação Científica.
- **PI 0403515-1** - Detector de Vazamento de Gás Hélio - Área de pesquisa: Automação e Instrumentação Científica.
- **PI 0804365-5** - Método e Dispositivo para determinar a espessura de materiais transparentes - Área de pesquisa: Automação e Instrumentação Científica.
- **PCT/BR2007/000257** - Processo para Deposição de Filmes sobre Fibras Óticas, Fibras Óticas Modificadas, e Sensores Fotorrefrativos - Área de pesquisa: Materiais Avançados.
- **Em tramitação** - Compostos Antitumorais Testosterona-Quimioterápico.
- **Em tramitação** - Biocompósito, usos relacionados, processo para a produção do mesmo, e método de liberação controlada de substância antimicrobiana.

7. Considerações Finais – Visão de Futuro

A elaboração do Plano Diretor da Unidade do CBPF para o período 2006-2010 resultou de um amplo processo de planejamento estratégico e teve por base atividades de prospecção e avaliação dos ambientes interno e externo, abrangendo não só o cenário da atividade específica da instituição, mas também o seu papel na sociedade. Dessa forma, procurou-se identificar a capacidade instalada na instituição para enfrentar as demandas e desafios da área e estabelecer objetivos e metas em consonância com os eixos que regem a política científica nacional. Essa articulação entre o projeto institucional e o que se pode chamar de “projeto científico nacional” foi determinante para uma atuação voltada à consolidação do papel do CBPF como Instituto Nacional de Física do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Os desafios e dificuldades encontrados não impediram, como aqui demonstram os resultados alcançados, a consecução das metas traçadas em quase sua totalidade, e ao final de seu período de execução é inegável a função que o Plano Diretor desempenhou para que a instituição tivesse bases mais concretas para cumprir sua missão.

Em seu Plano Diretor, o CBPF estabeleceu como Visão de Futuro para a instituição:

“O CBPF consolidado e reconhecido nacional e internacionalmente como instituição de excelência em diversas áreas da Física Aplicada, Experimental e Teórica, e como centro promotor e articulador de novas ideias e iniciativas da comunidade científica brasileira, atuando efetivamente na sua consecução, disponibilizando suas instalações e implantando laboratórios multiusuários em diversos campi”.

Embora a instituição tenha avançado decisivamente, consolidando sua atuação enquanto promotor de conhecimento inovador e ao, mesmo tempo, procurando desenvolver suas aplicações, novos desafios se colocam, muitos frutos das próprias conquistas desse período.

Entre as linhas de ações definidas pelo Ministério, e que permanecem vigentes, uma das mais relevantes é fazer com que as atividades de pesquisa tenham maior impacto sobre o desenvolvimento tecnológico e, conseqüentemente, sócioeconômico do país. Uma das ações já implementadas nesse sentido é a formação de redes nacionais de pesquisa, visando estreitar a cooperação entre as Unidades do MCT e também permitir sua inserção em grandes projetos de alcance internacional em diversas áreas de atuação.

Como se destacou, na área de Física de Altas Energias a criação da Rede Nacional de Física de Altas Energias (RENAFAE) foi um passo determinante para o estabelecimento de uma política estruturada que articule as iniciativas nacionais para otimizar esforços de toda infraestrutura de pesquisa e provocar maior sinergia entre seus cientistas. A discussão sobre os mecanismos para consolidar a participação brasileira mais efetiva e estável em grandes colaborações internacionais será agora aprofundada com as comunidades científicas, visando à formulação de políticas governamentais orientadas para a execução de programas com maior possibilidade de impacto global, que sem dúvida também contribuirão para o desenvolvimento nacional.

Uma das ações já em curso em Altas Energias é a entrada do Brasil como membro associado do Centro Europeu de Pesquisas Nucleares (CERN). Membros do grupo de trabalho instituído pelo Ministério da Ciência e Tecnologia em 2010 para avaliar a associação já visitaram as instalações do CERN, examinando em detalhe as áreas administrativas e científicas do centro de pesquisas e os possíveis benefícios mútuos decorrentes da cooperação. O próximo passo desse processo é a aprovação da proposta brasileira de associação ao CERN, a ser apresentada à instituição que deverá, então, verificar as condições existentes no Brasil. Nessa avaliação serão consideradas: a base de pesquisa em Física de Altas Energias, teórica e experimental, instalada no Brasil, devidamente financiada e capaz de assegurar a participação dos cientistas nas atividades do CERN; a capacidade da indústria brasileira em competir por contratos no Centro de Pesquisas Europeu e a base de apoio político às atividades de pesquisa em Física de Altas Energias para alicerçar a aliança com o Centro Europeu.

Outra ação que deve ser fortalecida é a instalação de subunidades do CBPF em outras regiões do país. A criação do Programa “Entidades Associadas”, através de portaria ministerial, abriu possibilidades para ampliar a atuação do CBPF na consolidação de outros centros de pesquisa; algumas propostas de associação com outras instituições e centros de pesquisa já estão em estudo, a mais avançada sendo a associação com o Instituto Internacional de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Além da associação dentro do programa referido, também está sendo considerado o estabelecimento de “unidades fora da sede”. Em particular, o Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia já autorizou a execução do projeto de uma subunidade em Belém do Pará, em parceria com a Universidade Federal do Pará, que deverá ancorar projetos em áreas de ponta, sobretudo aqueles relacionados a materiais avançados e nanotecnologia. A instalação dessa subunidade foi requisitada pelo próprio Governo do Estado do Pará e espera-se que ela possa começar a ser implantada já em 2011.

Uma dificuldade enfrentada pelo CBPF no quadriênio 2006-2010, o fim do comodato com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) que autorizava a utilização do Campus da Praia Vermelha da Universidade para abrigar Oficina de Desenvolvimento de Protótipos Mecânicos e o Pavilhão Mário de Almeida, acabou sendo transformada em nova oportunidade de expansão da instituição. Através de negociações articuladas pela Secretaria Executiva do MCT, ficou acordado que, em retorno pelo espaço atualmente ocupado pelo CBPF, a Universidade cederá à instituição um terreno de cerca de 1.000 m², no *Campus* da Ilha do Fundão, onde será instalada outra subunidade, e um terreno de cerca de 400 m², próximo à edificação que separa o CBPF e a UFRJ, para instalação de uma pequena oficina mecânica local que atenderá trabalhos urgentes do CBPF e de unidades da própria Universidade, localizadas no *Campus* da Praia Vermelha. Ainda como parte do acordo, ficou estabelecido que o Pavilhão Mário de Almeida será transformado em um Centro de Memória da Física, gerido pelo CBPF, MAST e UFRJ, e que esta última cederá um espaço no Palácio Universitário do *Campus* da Praia Vermelha para abrigar o Instituto Ciência Hoje e o Centro Latino- Americano de Física (CLAF), ambos instalados atualmente no Pavilhão Mario de Almeida. A implantação desse acordo é um dos principais projetos estruturantes do CBPF para o próximo PDU.

O CBPF também pretende avançar na criação de laboratórios multiusuários que venham atender não só demandas internas, mas também de outras unidades e instituições de pesquisa com viabilidade de gerar tecnologias que possam ser transferidas para a indústria e a sociedade. Entre as ações já em curso está a criação do Laboratório de Instrumentação Científica (LIC). Este era um dos projetos estruturantes do Plano Diretor para o período 2006 -2010 e mantém-se atual, tendo em vista que tanto no CBPF quanto nos demais institutos do Ministério da Ciência e Tecnologia verifica-se um amadurecimento da ação orientada ao desenvolvimento tecnológico e à inovação, materializada pela implantação de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs). Este processo de amadurecimento resulta em uma colaboração mais estreita entre Unidades de Pesquisa do MCT.

Um dos sinais dessa aproximação, de fundamental importância para a execução do LIC, é evidenciado pelo acordo recente entre o CBPF, o Observatório Nacional (ON) e o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) pelo qual foi disponibilizada uma área para edificação, de aproximadamente 700 m², em São Cristóvão/RJ. A área é contígua ao próprio ON, e será a sede do LIC. Outras Unidades do MCT já manifestaram interesse em associar-se ao projeto.

O projeto conceitual do laboratório, já encaminhado ao Ministério, prevê quatro grandes áreas de concentração consideradas compatíveis tanto com a demanda externa por desenvolvimento de instrumentação científica, quanto com a capacitação científica e tecnológica do próprio CBPF. A atuação nas grandes áreas não se restringe à pesquisa e ao desenvolvimento de instrumentos destinados à atividade científica, estendendo-se também ao apoio de instituições nacionais, tanto públicas quanto do setor produtivo, que apresentem demandas em algumas destas áreas. No âmbito de sua atuação, o LIC requer o aporte de investimentos que não podem ser contemplados unicamente com recursos orçamentários, por esta razão, sua estruturação administrativa prevê, segundo o projeto conceitual, uma gestão orientada a projetos, com a possibilidade de captação de recursos extraorçamentários.

Além dessa iniciativa, no próximo período deverá ser consolidada a colaboração com o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) envolvendo duas ações principais: o comissionamento do ondulador magnético do laser de elétrons livres a ser instalado no CBPF e a formação de especialistas daquela Unidade pelo Mestrado com Ênfase em Instrumentação Científica do CBPF. Uma nova parceria com o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) para instalação de um laboratório de computação de alto desempenho em seu campus de Petrópolis deverá ser concluída com o início de suas atividades.

Na abertura da 62^a Reunião Anual, o Presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Marco Antonio Raupp, ressaltou que o Brasil precisa de um modelo de desenvolvimento que faça a aliança entre Ciência e Economia, no qual os resultados da pesquisa científica realmente se projetem nas atividades econômicas, viabilizando novas conquistas. Vale a pena reproduzir neste relatório um ponto por ele considerado essencial para que a Ciência Brasileira dê o tão desejado salto de qualidade que a coloque na fronteira internacional e permita um desenvolvimento do setor produtivo de fato acionado pelo avanço científico:

“Diante do quadro brasileiro atual, um aspecto que consideramos imprescindível é o fortalecimento da figura dos institutos de pesquisa. Naturalmente que as universidades são parte importante no processo que contempla a ciência como fator de geração de riqueza. Não podemos nos esquecer, porém, que o papel fundamental da universidade é a formação de profissionais qualificados, para satisfazer às diversas demandas da sociedade, além da realização de pesquisa científica que contribua para a evolução do conhecimento em suas mais diferentes áreas. Em resumo, a universidade tem de estar sempre pronta para interagir com os grandes desafios do pensamento e promover e disseminar o conhecimento. Assim, entendemos que os institutos de pesquisa são o ente mais apropriado para fazer a intermediação do conhecimento científico com o sistema produtivo.

Para cumprir esta missão, os institutos de pesquisa - sem a obrigação de ensinar, como ocorre com as universidades -, dispõem das condições ideais necessárias: eles podem se utilizar do conhecimento já existente, adaptando-o para uma finalidade específica; podem gerar novos conhecimentos, para atender demandas pré-definidas; estarão aptos a desenvolver novas tecnologias; isentos de obrigações acadêmicas, terão flexibilidade para se adaptar ao ambiente produtivo empresarial. A sugestão da SBPC, portanto, é que os institutos de pesquisa já existentes sejam fortalecidos e tenham seu foco de estudo, seus objetivos e seu financiamento redefinidos em conformidade com as dimensões do campo em que vão atuar e dos desafios que terão de enfrentar.”

Nesta perspectiva, é incontestável que o CBPF avançou decisivamente nos últimos anos, mas ainda há muito por fazer. O Plano Diretor para o próximo quinquênio concentra-se nesse objetivo, estabelecendo prioridades e metas relevantes, em um cenário que se encontra sob sua governabilidade. No entanto, para de fato atender a proposição da SBPC, é necessário aumentar substancialmente os recursos humanos da instituição, manter a expansão de seu orçamento verificada no período anterior e ter consolidadas as iniciativas de ampliação institucional previstas no PDU 2011 – 2015.

PDU-CBPF 2006-2010 em números

Artigos em revistas indexadas: 1018
Livros: 40
Teses de Doutorado: 62
Dissertações de Mestrado: 81
Visitantes/ano com permanência na instituição superior a dez dias: 85
Pós-docs/ano: 41
Conferências, Congressos, Escolas e Workshops organizados: 48
Cooperações Nacionais: 34
Cooperações Internacionais: 30
Participação em Redes: 09
Patentes Depositadas: 10
Novos Laboratórios: 07

Livros publicados 2006 - 2010

ANJOS, J. dos, LEITE VIEIRA C. (Ed). *Um olhar para o futuro: Desafios da física para o século 21*. Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2009.

BARBOSA, A.F.; MARECHAL, B.; POLYCARPO, E. *Scientific Instrumentation for Physics Research: Proceedings of the ICFA 2003. Instrumentation School*. Rio de Janeiro: Imprinta, 2007.

CARUSO, F.; OGURI, V. *Física Moderna: Origens Clássicas e Fundamentos Quânticos*. Elsevier/Campus, 2006.

OGURI, V; CARUSO, F. *Física Moderna: Exercícios Resolvidos*. Campus/Elsevier, 2009

ENDLER, A.M.F. *Vovó Conta de que são feitas as coisas*. Livraria da Física, 2007.

GUIMARÃES, A.P. *Magnetismo e Ressonância Magnética em Sólidos*. (Tradução de Magnetism and Magnetic Resonance in Solids). Editora da USP: São Paulo, 2009

GUIMARÃES, A.P. *Principles of Nanomagnetism*. Springer: Berlim, 2009.

KHANNA, F.; MALBOUISSON, A. P. C.; MALBOUISSON, J.; SANTANA, A. *Thermal Quantum Field Theory - Algebraic Aspects and Applications*. 1. ed. Cingapura: World Scientific, 2009.

LINS DE BARROS, H. G. P. *Santos Dumont e a invenção do avião*. Rio de Janeiro: CBPF - MCT, 2006.

LINS DE BARROS, H. G. P. *Desafio de voar; brasileiros e a conquista do ar. 1709-1914*. Metalivros, 2006.

LINS DE BARROS, Henrique Gomes de Paiva. *Biodiversidade (com DVD)*. Rio de Janeiro: CBPF – MCT, 2008. (Livreto)

- LINS DE BARROS, H. G. P. *Bartolomeu de Gusmão na corte de D. João V.* 1. ed. Rio de Janeiro: CBPF, 2009. 20 p. (Livreto)
- LINS DE BARROS, H. G. P. *O nascimento da Demoiselle 1909.* 1. ed. Rio de Janeiro: CBPF, 2009. 20 p. (Livreto)
- MARQUES, A. *Energia Nuclear e Adyacências.* Rio de Janeiro: Eduerj, 2010.
- NOVELLO, M. *O que é cosmologia? A revolução do pensamento cosmológico.* Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006.
- NOVELLO, M. *Do big bang ao universo eterno.* Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2010.
- NOVELLO, M.; PINTO NETO, N.; PEREZ BERGLIAFFA, S.E. (Org.) *Programa Mínimo de Cosmologia.* Rio de Janeiro: Jauá, 2010.
- OLIVEIRA, I. S.; BONAGAMBA, T. J., SARTHOUR R.S.; FREITAS, C.C.; AZEREDO, E.R. *NMR Quantum Information Processing.* Elsevier, 2007.
- OLIVEIRA, I S., LEITE VIEIRA C. *Física Hoje - uma aventura pela natureza: dos átomos ao universo.* Rio de Janeiro: Ciência Hoje, 2007.
- OLIVEIRA, I S., LEITE VIEIRA C. *A revolução dos q-bits: O admirável mundo da computação quântica.* Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009.
- RODRIGUES, Lúcia Maria Coelho de Souza; MELO Hildete Pereira de. *Pioneiras da Ciência no Brasil.* SBPC, 2006.
- SIDORAVICIUS, V.; VARES, M. E. (Org.). *In and Out of Equilibrium 2* (Progress in Probability, volume 60). 1. ed. New York: Birkhauser, 2008.
- SVAITER, N.F.; MENEZES, G., ALCAIDE, M.A., *Tópicos em Teoria Quântica dos Campos.* Livraria da Física. São Paulo, 2009.
- TAFT, Carlton A.; SILVA, C. H. T. P. *New developments in medicinal chemistry*, Vol. 1. USA: Bentham Science Publishers, 2010.
- TRIAY, R.; FLICHE, H. H.; NOVELLO, M.; FREITAS, L. R. *The Tenth Marcel Grossmann Meeting on General Relativity - On Recent Developments in Theoretical and Experimental General Relativity, Gravitation and Relativistic Field Theories.* 1 ed. Cingapura: World Scientific, 2006.
- TSALLIS, C. *Introduction to Nonextensive Statistical Mechanics-Approaching a Complex World.* New York: Springer, 2009.

Coleção Tópicos de Física:

- ALMEIDA, A. M. O. de. *Correlações Quânticas no Espaço de Fases.* São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.
- BALTHAZAR, W. F., OLIVEIRA, A.L. de. *Partículas Elementares no Ensino Médio: uma abordagem a partir do LHC.* São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.
- BARBOSA, A. F. *Eletrônica Analógica Essencial para Instrumentação Científica.* São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.
- ENDLER, A. M. F. *Introdução à Física de Partículas.* São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.
- FARINA, M. *Uma Introdução à Microscopia Eletrônica de Transmissão.* São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.
- NOVELLO, M. *Cosmologia.* São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.

NOVELLO, M; GOULART, E. *Eletrodinâmica Não Linear: Causalidade e Efeitos Cosmológicos*. São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.

OLIVEIRA, P. M. C. de; OLIVEIRA, S. M. M. de. *Física em Computadores*. São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.

PINTO NETO, N. *Teorias e Interpretações da Mecânica Quântica*. São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.

REIS, M.; SANTOS, A. M. dos. *Magnetismo Molecular*. São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.

SCORZELLI, R. B.; VARELLA, M. E.; ZUCOLOTTI, E. *Meteoritos: Cofres da Nebulosa Solar*. São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.

TAKEUCHI, A. Y. *Técnicas de Medidas Magnéticas*. São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.

VIDEIRA, A. A. P. *Reflexões Sobre Historiografia e História da Física no Brasil*. São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.

ZANETTE, S. I. *Introdução à Microscopia de Força Atômica*. São Paulo: Editora Livraria da Física: Rio de Janeiro: CBPF- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2010.

CETEM

CETEM

Resultados das Atividades Executadas de C,T&I no período 2006-2010



CETEM
CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL

Diretoria da CETEM de 2006 a 2010

Adão Benvindo da Luz (2005-2008)

Jose Farias de Oliveira (2009-Atual)

Coordenadores do CETEM de 2006 a 2010

Coordenador de Processos Metalúrgicos e Ambientais – CPMA

Ronaldo Luiz Correa dos Santos

Coordenador de Processos Minerais - COPM

João Alves Sampaio

Silvia Cristina Alves França

Coordenador de Apoio Tecnológico à Micro e Pequena Empresa - CATE

Antônio Rodrigues de Campos

Carlos Cesar Peiter

Coordenador de Análises Minerais - COAM

Arnaldo Alcover Neto

Coordenadora de Planejamento, Acompanhamento e Avaliação – CPAA

Zuleica Carmen Castilhos

Carlos Cesar Peiter

Andréa Camardella de Lima Rizzo

Coordenadores de Administração

Jose da Silva Pessanha

Cosme Antonio de Moraes Regly

Redatoras

Andrea Camardella de Lima Rizzo e

Regina Coeli Casseres Carrisso

1. Introdução

Durante o ano de 2005, o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM) realizou o seu planejamento estratégico, obedecendo à metodologia estabelecida pelo MCT, dando origem ao seu Plano Diretor (PDU 2006-2010). Essa prática possibilitou a realização de uma ampla reflexão, de forma participativa e sistematizada, acerca do destino da Unidade, seu processo de gestão e seus objetivos como instituição pública dedicada à pesquisa científica e tecnológica, permitindo que o Centro realizasse com sucesso sua missão de **“desenvolver tecnologia para o uso sustentável dos recursos minerais brasileiros”**.

Em consonância com a missão e alinhados com as macrodiretrizes definidas pelo Governo Federal, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos no PDU 2006-2010 da instituição:

- Acompanhar os avanços em processos convencionais de beneficiamento, extração e reciclagem de bens minerais/materiais.
- Identificar oportunidades de atuação em tecnologias emergentes, como nanotecnologia, biotecnologia e na modificação e propriedades minerais.
- Produzir materiais de referência certificados de amostras minerais.
- Desenvolver projetos de pesquisa tecnológica com foco para os recursos minerais da Amazônia.
- Promover a implantação de centros vocacionais voltados para atividades mineiras locais.
- Desenvolver projetos de pesquisa tecnológica voltados para os recursos minerais do Nordeste e do Semiárido.
- Desenvolver tecnologias apropriadas para promover o nível de competitividade e reduzir o impacto ambiental do setor produtivo de rochas ornamentais do País.
- Aumentar a participação do CETEM em projetos de desenvolvimento de tecnologias ligadas à micro, pequena e média empresa e aos Arranjos Produtivos Locais (APLs).
- Desenvolver estudos prospectivos do setor mineral

Para o cumprimento desses objetivos específicos, algumas ações e atividades foram priorizadas, resultando em produtos que contribuíram para dar uma maior visibilidade do CETEM junto ao setor mineiro-metalúrgico e à sociedade em geral.

Dentre as principais atividades destacam-se: a participação em redes, como a FertBrasil, Rede Temática de Recuperação de Ecossistemas e Área Degradadas, Rede de Análises Químicas, Rede de Geoquímica, Rede Temática de Materiais Aplicados à Indústria de Petróleo e Gás e de Energia Renovável, Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro e a Rede APL de base mineral, que tem o IBICT e o CETEM como coordenadores, respectivamente. Merece ser destacado, ainda, o desenvolvimento de projetos através de parcerias institucionais, buscando o aproveitamento de competências já estabelecidas, como EMBRAPA, FIOCRUZ, UFRJ, USP, UNICAMP e financeira com CNPq e FINEP.

Uma das principais atividades do CETEM está representada pela execução de projetos de P&D e serviços tecnológicos para grandes empresas como Petrobras, Vale, ALCOA, Caraíba Mineração, Grupo Votorantim Metais, Paraíbuna Metais etc, aos quais foi dada continuidade ou foram iniciados no período 2006-2010.

O Centro desenvolveu ações voltadas para prover tecnologias para o setor produtivo de rochas ornamentais do País, ampliando o atendimento às micro e pequenas empresas e aos APLs de Base Mineral, com destaque para aqueles estabelecidos em Santo Antonio de Pádua - RJ, Santana do Cariri – CE, Opalas do Piauí e Mata dos Palmitos – MG.

Esse conjunto de ações e atividades resultou na publicação de 55 artigos em revistas indexadas, na apresentação de 249 trabalhos completos em congressos, na solicitação de 06 pedidos de privilégio de invenção e na produção de 276 relatórios técnicos.

Destaca-se o lançamento dos livros “Fertilizantes: Agroindústria e Sustentabilidade”, obra esta patrocinada pela Petrobras, que contou com a contribuição de trinta e sete autores estrangeiros e brasileiros, dentre os quais figuraram vários pesquisadores do CETEM; “Carvão Brasileiro: Tecnologia e Meio Ambiente”, que reúne e relata a experiência de pesquisadores do CETEM, de empresas e universidades brasileiras envolvidas na pesquisa de soluções ambientalmente sustentáveis para a exploração do carvão nacional; “Rochas e Minerais Industriais: Usos e Especificações”, com 42 capítulos, muitos desses de autoria de pesquisadores do CETEM; “Manual de Agregados para a Construção Civil”, que foi financiado pela Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia (SGM/MME); e, por fim, “A Estrada Real e a Transferência da Corte Portuguesa”, que resgata a memória das atividades minerárias na época do Brasil-Colônia.

O CETEM também obteve do *Bureau Veritas Certification* (BVC) o reconhecimento de conformidade ISO 9001:2000 relativo ao processo de produção de materiais de referência e materiais de referência certificados (MRC) de amostras minerais.

Nos últimos cinco anos, foram assinados importantes convênios e termos de cooperação, com várias instituições e organizações públicas e privadas nacionais. Destacam-se o acordo de cooperação técnico-científica entre CETEM e o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), e o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e cinco convênios para realização de estudos, execução de trabalhos de pesquisa e prospecção tecnológica e publicação de livros técnicos formalizados entre CETEM e Ministério de Minas e Energia (SGM/MME). No tocante às cooperações internacionais consolidadas, destacam-se aquelas com o *Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnologia para el Desarrollo* (CYTED) e com a Escola Superior Politécnica do Litoral de Guayaquil, Equador.

Com relação à execução dos recursos orçamentários, cerca de 25% dos mesmos foram aplicados na ação finalística, ficando o restante destinado para despesas administrativas, incluindo a manutenção do Centro. No que se refere à captação de recursos junto aos editais de fundos setoriais, agências de fomento e projetos para o setor produtivo, o CETEM logrou êxito.

Fig.1: Visita da delegação da Suécia – Outubro 2010



2. Cooperação Nacional e Internacional – Intercâmbio Científico e Tecnológico

Como resultado de uma profícua cooperação técnica entre o CETEM e o INT e, ainda, dentro das atividades ligadas à propriedade intelectual e à Lei de Inovação, destaca-se, também, a primeira transferência de tecnologia desses dois institutos para a indústria. Desenvolvida por pesquisadores das duas instituições, a tecnologia possibilita o reaproveitamento de resíduos finos das serrarias e pedreiras da região, com reuso de 95% da água. Foi transferida para a Fábrica de Argamassa do Grupo ARGAMIL, inaugurada em julho de 2008, em Santo Antônio de Pádua, RJ. O pagamento de *royalties* foi iniciado em 2009, na forma de gratificação variável aos inventores da respectiva patente - PI 0205481-7. Também se destaca a concessão de carta-patente, para o CETEM, da invenção “Processo de beneficiamento de caulim com estabilização de íons ferrosos” - PI 9803302-6.

No que se refere a eventos técnico-científicos, que proporcionaram o intercâmbio científico e tecnológico entre pesquisadores do CETEM e de instituições nacionais e internacionais, merecem registro: a realização do curso “Agrogeologia - o uso de matérias-primas nas plantações brasileiras para biocombustíveis”, com aulas ministradas pelo professor da Universidade de Guelph, Ontário, Canadá, Dr. Peter Van Straaten, renomado pesquisador nas áreas de agrogeologia e em geologia ambiental; o *Workshop* do Projeto AQUARIOS nos dias 27 e 28 de abril de 2010, que discutiu resultados de expedição científica realizada nas bacias dos rios Xingu e Tapajós; e o VI Seminário

Nacional de APLs de Base Mineral e o 3º Encontro da RedeAPLmineral, cujo tema foi “Eficiência Energética e Sustentabilidade: a Busca por Alternativas para as Micro e Pequenas Empresas de Mineração organizadas em Arranjos Produtivos Locais”.

Destaca-se, ainda, a conclusão de um estudo diagnóstico intitulado “Projeto Setor Mineral - Tendências Tecnológicas”, patrocinado pelo Fundo CT-Mineral do MCT e financiado pela FINEP, que teve como objetivo elaborar um diagnóstico e definir uma agenda de prioridades para os desafios tecnológicos e sistêmicos em Geociências e Tecnologia Mineral, visando subsidiar a tomada de decisões em âmbito governamental, para os próximos 10 anos, abrangendo três vertentes: internacional, nacional e regional/local.

O resultado da forte cooperação existente entre o CETEM e diversas universidades nacionais como UFRJ, UFF, UERJ, PUC-RJ, UNICAMP, USP, UFES, UFPE, dentre outras, se reflete na presença constante de estudantes de pós-graduação que buscam a complementação em sua formação. Nos últimos cinco anos, essas parcerias resultaram em cerca de 60 dissertações de mestrado e teses de doutorado, garantindo, assim, o intercâmbio de experiências, a continuidade das pesquisas e o desenvolvimento de novas tecnologias.

Fig. 2: Treinamento de novos bolsistas



3. Recursos Humanos

3.1 Quadro de Recursos Humanos

A questão de recursos humanos é fundamental para a consecução dos objetivos do CETEM e tem sido um dos principais obstáculos para um maior crescimento, exigindo um grande esforço da força de trabalho existente. Foi realizado concurso público em 2008, visando ao preenchimento de 15 vagas, das quais quatro foram para cargos de pesquisador, cinco para tecnologistas e três para cargos de nível técnico da carreira de desenvolvimento tecnológico. Cabe ressaltar que seis dos doze concursados preencheram vagas destinadas ao Centro Avançado de Cachoeiro do Itapemirim – CACI. Por outro lado, destaca-se que o Programa de Capacitação Institucional (PCI), mantido pelo MCT para suas Unidades de Pesquisa, por intermédio da concessão de bolsas pelo CNPq, continua sendo essencial às atividades do Centro, pois mantém atualmente 41 pesquisadores desenvolvendo suas atividades no CETEM.

3.2 Formação de Recursos Humanos

O CETEM participou de atividades para a elaboração de um programa de treinamento em recursos humanos na área de Mineração e Metalurgia do Alumínio na Universidade Corporativa da VALE (VALER), participando, também, do curso “Introdução ao Tratamento de Minérios”, em parceria com a USP, o qual foi ministrado para técnicos da VALE/Paragominas - PA.

Investindo na capacitação interna, foi realizado o Curso de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa, dividido em dois módulos: Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa, com carga horária total de 240 horas, sendo voltado para técnicos de nível médio, sejam eles servidores, bolsistas ou terceirizados. A conclusão do curso conferiu a 20 alunos o certificado de conclusão, referendado pelo CEFET/RJ.

Fig. 3: Cromatógrafo de íons



4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

A modernização da infraestrutura foi uma das prioridades do Centro entre 2006-2010. Neste sentido, oito laboratórios do CETEM passaram por reformas com o objetivo de atender às normas mais recentes de segurança ocupacional e operacional. Além disso, foi concluída a reforma dos laboratórios de análises minerais, compreendendo seis ambientes distintos. Ainda no âmbito da infraestrutura, concluiu-se: a implantação dos laboratórios para produção de materiais de referência certificados e de ecotoxicologia aplicada à indústria minero-metalúrgica, a criação do laboratório de moagem, a implantação de uma miniusina de flotação instrumentada e iniciada a implantação do laboratório de bioprocessos.

Nesse período, foi inaugurado o Centro Avançado, ou Núcleo Regional, de Cachoeiro do Itapemirim-ES, voltado especificamente para atender às demandas do setor de rochas ornamentais. Ainda no âmbito da descentralização do CETEM, destacam-se a autorização da instalação provisória do laboratório avançado em Teresina - PI, bem como a doação de terreno para a futura sede.

Continuam em andamento os entendimentos entre o CETEM e o Instituto Federal de Ensino de Santa Catarina (IFESC), no sentido de que as instituições oficializem uma parceria para instalação do laboratório avançado especializado em reabilitação ambiental de áreas comprometidas pela mineração de carvão. Quanto à implantação, em parceria com a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), do laboratório associado em Recife — PE, foram concluídos o projeto básico e o de detalhamento das instalações físicas, tendo sido adquiridos alguns equipamentos para o laboratório e concluídos os trabalhos de sondagem para o início da obra.

Ainda quanto à renovação e ao aprimoramento da infraestrutura laboratorial do CETEM, menção deve ser feita à instalação, em 2009, do novo microscópio eletrônico de varredura MEV FEI Quanta 400, capaz de operar nos modos alto vácuo, pressão variável e ambiental, ampliando significativamente o horizonte da pesquisa nas áreas de caracterização mineral, de materiais e, especialmente, de meio ambiente. No mesmo ano, o Laboratório de Gemologia recebeu novos equipamentos destinados à classificação de diamantes lapidados que permitirá a melhoria de análises e conseqüente aprimoramento dos procedimentos de certificação da qualidade destas gemas. Ainda, em 2010 ocorreu a aprovação, pela FINEP, do Projeto “Modernização da Infraestrutura Laboratorial do CETEM — TRINFRA2010”, cujos recursos financeiros devem ser liberados no início de 2011.

4.1 Infraestrutura de Tecnologia da Informação e Computação

Com referência à área de Tecnologia da Informação (TI), destacam-se a aprovação de projeto gerenciado pela FINEP, que possibilitou o aumento da velocidade do link internet do CETEM, a criação da Biblioteca *Online*, por meio da implantação do *software* PHL, disponibilizando via *Web* o acesso ao acervo da biblioteca do CETEM, a implantação de *webmail* em *software* livre *SquirrelMail* e a implantação de filtros de nova geração para classificação de *spam*. A nova infraestrutura está pronta para operar à velocidade de 1Gb/s, sendo que anteriormente a velocidade de navegação correspondia a 100Mb/s. Foi instalado também um sistema *wireless* nas dependências do Centro.

No exercício de 2009, o Centro foi atendido, pela primeira vez desde sua fundação, com uma rubrica específica para garantir a manutenção das atividades de informática. O montante investido teve como objetivo atualizar o parque de computadores com novas tecnologias, assim como dotar a infraestrutura computacional com sistemas virtualizados e tecnologias que permitam dar maior segurança às informações geradas.

5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

Dentre as atividades relativas à melhoria da gestão institucional pode-se citar a implementação do PDU 2006-2010 e a realização de diversos treinamentos, realizados a partir de 2006, para a implantação do Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas (SIGTEC), a qual foi concluída em janeiro de 2007. A Direção do CETEM decidiu que as áreas administrativo-financeiras seriam as primeiras a serem treinadas, sendo seguidas pelo corpo técnico, iniciando-se pelos coordenadores das diferentes áreas técnicas.

Os processos de tomada de decisão seguiram o modelo das gestões anteriores, mediante a realização de reuniões sistemáticas da alta direção da instituição, resultando em atas que são amplamente divulgadas a todos os colaboradores.

Fig. 4: Mini-usina de Flotação Instrumentada



6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

Para que o CETEM cumprisse a sua missão ao longo dos últimos cinco anos e estivesse em consonância com as macrodiretrizes definidas pelo Governo Federal, foram priorizados objetivos e metas compatíveis com os grandes eixos do PE/MCT 2004-2007.

Tais condições asseguram ao gestor público e à sociedade constatar de que forma a instituição associa-se e oferece sua contribuição para o cumprimento das suas metas em acordo com os eixos estratégicos do MCT.

6.1 Objetivo Estratégico I: Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior

Objetivo Específico 1: Acompanhar os avanços dos processos convencionais de beneficiamento, extração e reciclagem de bens minerais/materiais

Durante os últimos cinco anos, o CETEM especializou-se na geração de agregados (brita e areia) reciclados a partir dos resíduos de construção e demolição (RCD). Esta capacitação foi obtida por meio da realização de um projeto multidisciplinar conjugando os fundamentos de Engenharia de Minas e Engenharia Civil. As instituições participantes foram o CETEM (coordenadora), a Universidade de São Paulo - USP (Departamento de Engenharia Civil e de Minas) e a Universidade Federal de Alagoas - UFAL (Departamento de Engenharia Civil).

Os agregados obtidos com o reaproveitamento do RCD foram de alta qualidade, sendo, inclusive, utilizados em concretos estruturais para construção de casas e edifícios (exceto pontes) e em aplicações de concreto não estrutural. A areia e a brita geradas neste processo têm características bem superiores àquelas dos agregados reciclados produzidos nas plantas de reciclagem atualmente em operação no País.

Fig. 5: Usina-piloto para reciclagem de resíduo da construção civil



De forma simultânea, foi concebida e posta em operação uma planta protótipo de demonstração, de baixo custo, para reuso do RCD na pavimentação de ruas e estradas. Com a entrada em vigor da Lei nº 12.305, de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, definindo as responsabilidades na geração de resíduos e criando instrumentos econômicos para reciclagem, o campo de atuação do CETEM se amplia para a oferta de tecnologias tanto para agregados reciclados, para uso em concretos, quanto para o emprego dos reciclados em pavimentação.

Ainda no tocante ao reaproveitamento e reciclagem de resíduos, foi desenvolvido um projeto junto à Votorantim Metais, cujo objetivo principal foi o aproveitamento e a reciclagem de resíduos oriundos da indústria do zinco e do aço. Os resultados obtidos demonstraram a viabilidade técnica para a implantação de uma nova unidade de produção de polimetálicos, ora em andamento, no Estado de Minas Gerais.

No tocante às ações junto ao setor carbonífero, a relação com a Mineração Criciúma resultou na instalação de uma unidade de demonstração de uma tecnologia de remediação, empregando cobertura seca, a qual está sendo usada pela empresa.

Manifesta-se, assim, uma significativa contribuição para a mitigação dos problemas ambientais na Região Sul do País, especificamente, o da geração de drenagens ácidas de minas (DAM).

Fig. 6: Estação Experimental Juliano Peres Barbosa para estudos de mitigação dos impactos ambientais ocasionados pela drenagem ácida de minas da Região Sul do País.



6.1.1 Objetivo Específico 2: Identificar oportunidades de atuação em tecnologias emergentes (ex.: nanotecnologia, biotecnologia e modificação de propriedades minerais)

As principais atividades do CETEM relativas à atuação em tecnologias emergentes resultaram na consolidação de parcerias de longo prazo, mediante ações de P, D & I, junto a empresas. As ações focaram no desenvolvimento e otimização de processos, assim como em desenvolvimento e aplicação de tecnologias mais limpas (P+L), com ênfase no uso de processos biotecnológicos voltados para a extração de minerais e para a remediação da contaminação ambiental.

A interação com a PETROBRAS resultou na premiação à equipe do Projeto, que contou com a participação de pesquisadores do CETEM, da PETROBRAS e da EQ/UFRJ, por conta da concessão do pedido de patente "Biorreator horizontal e processo de biorremediação de solos argilosos utilizando dito biorreator" (PI 0502090-5 A). Destaque-se que está em atividade, desde 2009, uma unidade de demonstração numa das áreas fabris da PETROBRAS, que vem sendo avaliada para ser incorporada como uma das tecnologias do portfólio PETROBRAS.

Fig. 7: Unidade de biorremediação de solos desenvolvida por pesquisadores do CETEM, PETROBRAS e Escola de Química da UFRJ, instalada na UN-REDUC (RJ).



Já as ações com a Mineração Caraíba resultaram na implantação e operação, inédita no País, de uma unidade de biolixiviação em pilha de minério contendo sulfeto de cobre, que viabilizou o uso dessa tecnologia para explorar depósitos de cobre de baixo teor, até então considerados antieconômicos. Resultou, ainda, no depósito de um pedido de privilégio de invenção “Processo de eletrolixiviação de concentrado de flotação de sulfetos de cobre” (N° 0000220701480707).

Ainda, no que toca ao desenvolvimento de bioprocessos aplicados à área mineral, o CETEM vem investindo desde 2008, por conta de um projeto aprovado no Fundo Setorial CT-AGRO, num estudo prospectivo para a aplicação de processos biotecnológicos na biossolubilização de agrominerais brasileiros. Esse projeto visa aplicar processos biotecnológicos e viabilizar o emprego de fontes alternativas minerais na obtenção de fertilizantes tanto para a produção de alimentos quanto para a produção de bioenergia. Em paralelo, uma nova linha de pesquisa foi iniciada em 2009 visando caracterizar e aplicar o resíduo gerado no corte de blocos de rochas ornamentais como fonte alternativa, para produção de fertilizantes. Tem sido destaque na pesquisa para a obtenção de fertilizantes à base de potássio, utilizando, ainda, processos hidrometalúrgicos e/ou pirometalúrgicos, assim como a biossolubilização, como sendo rotas tecnológicas passíveis de aplicação.

No que se refere às ações focadas em nanotecnologia, convidados de diferentes instituições (universidades e centros de pesquisa) proferiram palestras sobre o tema, ao tempo em que pesquisadores do centro apresentaram suas linhas atuais de pesquisa nesse mesmo tema. Buscou-se, assim, iniciar um programa de interação e capacitação em nanotecnologia no CETEM. Como um dos resultados dessa ação, foi finalizado um estudo diagnóstico e prospectivo sobre o estado da arte da nanotecnologia no Brasil objetivando elencar as potenciais oportunidades para pesquisa e as instituições parceiras, visando à participação do CETEM em redes que tratam desse tema.

Fig. 8: Unidade-piloto para biolixiviação em pilha de minérios com baixo teor de cobre.

6.1.2 Objetivo Específico 3: Produzir materiais de referência certificados de amostras minerais

Os materiais de referência certificados (MRC) são materiais suficientemente homogêneos e estáveis, com relação a uma ou mais propriedades especificadas, caracterizados por um procedimento metrologicamente válido, e que são acompanhados por um certificado que fornece os valores das propriedades certificadas, as incertezas associadas e contém uma declaração de rastreabilidade metrológica. Os MRC dão suporte às medições, contribuindo para redução das incertezas relacionadas aos seus resultados, tornando mais confiáveis as decisões tomadas para o desenvolvimento de processos na área mineral.

Fig. 9: Laboratório de Materiais de Referência Certificados



Os aspectos técnicos e de apoio na preparação, certificação e distribuição dos MRC são coordenados pelo Programa de Materiais de Referência Certificados do CETEM. No período 2006-2010, foram produzidos, em conformidade com as normas ISO Guias 30 a 35, 13 materiais de referência certificados de amostras minerais para serem usados no desenvolvimento, validação ou controle da qualidade das medições em laboratórios de análise minerais. No período, foram conseguidos certificados de análise dos 11 MRC de bauxitas, um de minério de sulfetos de cobre e um concentrado de flotação de sulfetos de cobre. Outras informações estão disponíveis na página www.cetem.gov.br/mrc.

6.2 Objetivo Estratégico II: Objetivos Estratégicos Nacionais

6.2.1 Objetivo Específico 1: Desenvolver projetos de pesquisa tecnológica com foco para os recursos minerais da Amazônia

No contexto deste objetivo específico, duas linhas de pesquisa merecem destaque. A primeira, “Caracterização e processamento tecnológico de caulins brasileiros visando aplicações na produção de papel e de polímeros”, tem como objetivo aprofundar os estudos relacionados aos caulins de diferentes regiões do Brasil. Essa ação de P & D visa, ainda, o entendimento dos fatores que influenciam na qualidade do minério e os processos mais adequados para o seu beneficiamento, com a perspectiva de sua aplicação como cobertura de papel, polímeros, entre outros. O estudo tem caráter interinstitucional, pois conta com a participação de pesquisadores de várias áreas e instituições de ensino e pesquisa, tais como: Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF/MCT), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e a Universidade do Norte Fluminense (UNEF). Além disso, estabelece um estreitamento das relações com a iniciativa privada permitindo o repasse de conhecimento e tecnologia.

Na segunda linha de pesquisa, “Aplicação da ressonância paramagnética eletrônica (RPE) na determinação do ferro no caulim do Rio Capim (PA)”, foram realizados estudos com as amostras de caulim representativas dos diferentes tipos do minério da empresa Pará Pigmentos S/A (PPSA). Este depósito é de origem secundária e situa-se na bacia do Rio Capim, no nordeste do Estado do Pará, município de Ipixuna do Pará. A aplicação da RPE foi uma técnica decisiva na distinção entre o ferro presente na estrutura da caulinita e o ferro localizado em impurezas associadas ao minério. A RPE permitiu confirmar que os óxi-hidróxidos de ferro são removidos pelo processo de beneficiamento e, portanto, sugere que estas impurezas estariam na forma de grãos individuais e/ou recobriam a superfície da caulinita. Todavia, mesmo após o beneficiamento, foram detectados sinais relacionados ao ferro estrutural.

6.3 Objetivo Estratégico III: Ciência, Tecnologia e Inovação para a Inclusão e Desenvolvimento Social

6.3.1 Objetivo Específico 1: Promover a implantação de centros vocacionais voltados para atividades mineiras locais

O CETEM colaborou com a Prefeitura de Cachoeiro do Itapemirim no projeto do Centro de Vocação Tecnológica (CVT), ora em instalação na cidade, que teria como foco as tecnologias ligadas ao setor de mármore e granitos, principal vocação da região. No momento, encontra-se em discussão a instalação deste CVT através de uma parceria entre o Instituto Federal de Educação Superior (IFES), de Cachoeiro do Itapemirim, e o CETEM através de seu centro avançado na mesma cidade.

6.3.2 Objetivo Específico 2: Desenvolver projetos de pesquisa tecnológica voltados para os recursos minerais do Nordeste e do Semiárido

Na região do Semiárido do Nordeste, o CETEM desenvolveu atividades de apoio tecnológico para os Arranjos Produtivos Locais do Mármore Bege Bahia (BA), da Pedra Cariri (CE) e da Pedra Quartzito do Seridó (PB), bem como quanto à extração e beneficiamento da gema Opala, da região do município de Pedro II (PI). Estes projetos foram financiados, principalmente, usando recursos do Fundo Setorial CT-Mineral-MCT, Ministério da Integração Nacional, SEBRAE e BNB.

Fig 10: Extração, beneficiamento de opalas do Piauí e plano de gerenciamento de rejeitos



Outro estudo que vem sendo desenvolvido diz respeito ao aproveitamento do feldspato como matéria-prima para produção de vitrocerâmicas para fins odontológicos. Atualmente, as matérias-primas são importadas, encarecendo o preço do produto final, impedindo que as comunidades mais carentes tenham acesso. Assim, se faz necessário realizar estudos que contemplem a utilização de matéria-prima nacional de obtenção desses produtos. No Brasil, a principal fonte comercial de feldspato são os pegmatitos que podem ser encontrados na região Borborema-Seridó (RN).

6.3.3 Objetivo Específico 3: Desenvolver tecnologias apropriadas para promover o nível de competitividade e reduzir o impacto ambiental do setor produtivo de rochas ornamentais do País

O CETEM vem estudando a aplicação de tecnologias apropriadas para reduzir o impacto ambiental do setor produtivo de rochas ornamentais do País. Nesse mister está desenvolvendo e testando processos de recuperação e reaproveitamento econômico de rejeitos, em especial do processo de corte de rochas. Os estudos estão abrangendo, atualmente, os resíduos resultantes da extração do mármore Bege Bahia, do Município de Ouralândia (BA), assim como aqueles do calcário da Pedra Cariri (CE) e do Quartzito da Paraíba.

Os processos em estudo visam aportar benefícios sociais, quer seja pela geração de emprego, quer pela utilidade do produto da reciclagem com vistas a obter materiais para a construção civil, mas também insumos que se aplicam na agricultura e pecuária.

6.3.4 Objetivo Específico 4: Aumentar a participação do CETEM em projetos de desenvolvimento de tecnologias ligadas à micro, pequena e média empresa e aos APLs

O CETEM vem se destacando pelo trabalho realizado junto aos Arranjos Produtivos Locais de Base Mineral. Destacam-se, pelo número de empresas atendidas, os APLs de Santo Antonio de Pádua, noroeste do Rio de Janeiro, e o APL de Rochas Ornamentais de Cachoeiro do Itapemirim, Espírito Santo.

Fig. 11: Fotos 1 e 2 vista do corte de rochas ornamentais nas serrarias. Tanque para decantação dos finos desenvolvido pelo CETEM. Instalação das fábricas de argamassa. Prêmio Inovação tecnológica concedido ao CETEM pela FINEP.



No primeiro, a atuação do CETEM e instituições parceiras teve como resultado o estabelecimento de uma fábrica de argamassa industrial que utilizou conhecimentos transferidos pelo CETEM e pelo INT. Trata-se do primeiro contrato que resultou na transferência de tecnologia do MCT para o setor privado, no âmbito da Lei de Inovação. Ainda em Santo Antonio de Pádua, o atendimento técnico a 46 microempresas (pequenas serrarias) viabilizou o recebimento de licenças de operação (LO's) concedidas pela agência ambiental do Estado do Rio de Janeiro (INEA), como consequência do cumprimento das exigências estabelecidas em Termo de Ajustamento de Conduta (TAC).

Com relação ao APL do Cariri, Ceará, a atuação do Centro contemplou o desenvolvimento e a construção de máquinas industriais para corte e beneficiamento da Pedra Cariri e a formação da Cooperativa de Pequenos Produtores de Pedra Cariri – COOPERDRAS, com apoio do MME e DNPM.

O CETEM também participou ativamente da Rede APL Mineral, uma rede que congrega organizações públicas e privadas de todo o país em torno da proposta de desenvolvimento dos APLs de Base Mineral do Brasil, tendo recebido homenagem no âmbito das “Melhores Práticas em Apoio Tecnológico”.

Fig. 12: Construção das Instalações da Unidade de Referência em Tecnologias Sociais para a arte de pedra-sabão na comunidade de Mata dos Palmitos em Ouro Preto (MG).



Junto à Prefeitura de Ouro Preto (MG), o CETEM deu continuidade a projeto desenvolvido desde 2004, visando à melhoria da saúde, do trabalho e do meio ambiente na comunidade de Mata dos Palmitos, que tem no artesanato mineral sua principal fonte de renda. Entre outros aspectos positivos destaca-se a participação pró-ativa das artesãs e artesãos da comunidade nas reuniões e nos cursos de capacitação oferecidos à comunidade. O projeto foi financiado pelo CNPq e pelo *International Development Research Center* (IDRC), contou com o suporte técnico da empresa SAMA S.A Mineração e, ainda, possibilitou a formação de uma rede de instituições co-participantes, incluindo o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e o Instituto Federal de Minas Gerais, Centro de Ouro Preto.

A Unidade de Referência em Tecnologias Sociais Limpas para a Arte em Pedra-Sabão de Mata dos Palmitos foi inaugurada em 14 de julho de 2010 e, atualmente, conta com o apoio da SAMARCO, em projeto aprovado no Edital Social 2009.

6.4 Objetivo Estratégico IV: Consolidação, Expansão e Integração do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

6.4.1 Objetivo Específico 1: Desenvolver estudos prospectivos do setor Mineral

Dentre os estudos realizados, o projeto “Setor Mineral: Tendências Tecnológicas”, patrocinado pela FINEP, cujos executores foram o CETEM e a Serviço Geológico Brasileiro(CPRM), foi concluído. Durante 18 meses, com pleno sucesso, foram realizados painéis conclusivos, com relatores especialistas munidos de texto técnico para cada área, palestrantes, debatedores abrangendo a participação de uma comunidade mineral de mais de 500 pessoas. Todos os produtos previstos no plano de trabalho do projeto foram realizados, a saber:

- Diagnósticos temáticos: desafios e visão do futuro (Setor Mineral: Brasil 2015 e Painéis de Geociências e Tecnologia Mineral).
- Publicação em livro.
- Agenda de Prioridades de P&D.

A sua esfera de abrangência nas áreas de Geociências e de Tecnologia Mineral tratou de:

- Geociências - a água no Brasil; a exploração mineral; a geologia ambiental; os levantamentos geológicos.
- Tecnologia Mineral - a lavra e a indústria; cominuição; flotação; hidrometalurgia; rochas e minerais industriais; mineração e meio ambiente.
- Questões Sistêmicas - mineração e globalização; mineração e desenvolvimento sustentável; reciclagem de materiais; a indústria extrativa mineral: algumas questões socioeconômicas; investimentos em pesquisa geológica; visão de futuro, horizonte 2015.

Destaca-se que o Fundo CT MINERAL, que encomendou através da FINEP o Projeto Tendências, incorporou as suas principais conclusões e que o CNPq abriu, no final de 2009, um edital de concorrência de projetos em âmbito nacional, pautado nos itens prioritários das conclusões. Também, o *Workshop* organizado pela Vale em 2010, no seu grupo de trabalho “Mineração”, incorporou as principais recomendações deste documento.

Fig. 13: Publicação gerada pelo Projeto “Setor Mineral Tendências Tecnológicas, patrocinado pela FINEP.



Adicionalmente, foi concluído, em 2007, um estudo sobre a importância da mineração para o bem-estar econômico e social da população. Os resultados do estudo estão publicados em dois títulos das Séries CETEM, respectivamente: “Grandes Minas e Comunidade: algumas questões conceituais e em “Grandes Minas e Comunidade: estudo do Caso da Grande Mina de Ouro de Crixás em Goiás”. O referido estudo deu, ainda, origem a uma linha temática de pesquisa: “Recursos Minerais e Comunidades”, com dois projetos em desenvolvimento, a saber: “Dez Grandes Minas e cinco APLs versus Comunidades Locais”, financiado pelo MME e pelo CETEM e “Banco de Dados de Impactos Ambientais, Humanos, Socioeconômicos da Atividade Mineral”, ambos em fase de execução.

No que tange à criação de sistema informatizado para consulta de séries históricas do setor mineral brasileiro, foi lançado o banco de dados “Mineraldata”, que está instalado dentro do site do CETEM, atingindo, até 20 de outubro de 2010, mais de 7.200 consultas, um número invejável e extraordinário de acessos, mostrando a pujança da utilização da internet para divulgação do setor mineral brasileiro. Trata-se de uma base de dados cujo objetivo é reunir e organizar eletronicamente séries históricas dos principais bens minerais e de alguns produtos brasileiros da primeira transformação mineral sob a perspectiva de diversas variáveis (produção, reservas, comércio exterior etc.). Essas séries estão atualizadas e os dados retrocedem, na maioria dos casos, à década de setenta e, quando disponíveis, a períodos anteriores.

O “Mineraldata” é uma ferramenta de pesquisa para a comunidade (mineradores, técnicos do governo, acadêmicos, estudantes, jornalistas e público em geral), que utiliza dados sobre o setor mineral. Outras fontes disponíveis para estes dados existem somente na forma impressa, em coleções dispersas e disponíveis na sua totalidade somente em poucas bibliotecas no País. As séries históricas que estão disponibilizadas são informações públicas e o banco de dados permite opções de consulta por: fonte estatística, substância, tema e busca por palavra.

6.5 Projetos Estruturantes

6.5.1 Projetos Estruturantes Institucionais

6.5.1.1 Projeto Estruturante 1: Promover a atuação do CETEM em extensão tecnológica na área mínero-metalúrgica e ambiental (extensionismo tecnológico)

Quanto às atividades de extensionismo, deve-se destacar o atendimento tecnológico às micro, pequenas e médias empresas do segmento de mármore e granitos, executado pela equipe do CETEM que está lotada no Centro Avançado de Cachoeiro do Itapemirim (ES). O atendimento se dá por meio da realização de serviços técnicos, do desenvolvimento de produtos e processos, e da emissão de laudos técnicos destinados à obtenção de licenças para importação de insumos pelo procedimento de *drawback*.

Fig. 14: Instalações provisórias do Centro Avançado de Cachoeiro do Itapemirim (ES).



6.5.1.2 Projeto Estruturante 2: Obter a acreditação/certificação dos laboratórios de ensaios e processos

Em julho de 2010, o Programa Materiais de Referência Certificados (PMRC) foi novamente auditado pelo *Bureau Veritas Certification*, que constatou que o sistema de gestão do CETEM permanece em conformidade com os requisitos da ABNT NBR ISO 9001:2008. Isto significa que os procedimentos relativos à produção de materiais de referência estão implementados de forma a garantir a qualidade dos materiais e proporcionar a satisfação dos clientes que os utilizam. O certificado de conformidade com a ISO 9001 foi concedido ao CETEM em 2008 e é válido até setembro de 2011. Durante esse período, foram realizadas duas auditorias de manutenção do *Bureau Veritas Certification*.

Além disso, o CETEM está participando do Projeto Piloto para Acreditação de Produtores de Material de Referência do INMETRO. No período de 9 a 12 de novembro de 2010, a instituição recebeu a visita da equipe de avaliadores para a realização da avaliação inicial do CETEM no escopo da produção de materiais de referência certificados de amostras minerais.

Por fim, foram aprovados pela FINEP, em 2010, dois projetos visando obter a acreditação/certificação dos laboratórios de ensaios, sendo um para gemas e o outro para rochas ornamentais. Estes projetos contam com a parceria da ABNT e INMETRO. Destacou-se também a participação do CETEM, em parceria com o IBICT, o INMETRO e o CETEMAG (ES), na condução do projeto para elaboração de um Inventário do Ciclo de Vida das Rochas Ornamentais, para o Programa Brasileiro de Ciclo de Vida. Também está em andamento o levantamento do impacto socioambiental do APL nas comunidades locais.

6.5.2 Projetos Estruturantes Interinstitucionais

6.5.2.1 Projeto Estruturante 3: Criação de um Núcleo de Inovação Tecnológica no CETEM, ou associado a institutos congêneres, para disseminar e incentivar a proteção intelectual das inovações (Lei de Inovação).

Desde fevereiro de 2010, o CETEM faz parte do arranjo NIT-Rio, Núcleo de Inovação Tecnológica das Unidades de Pesquisa (UPs) do MCT no Rio de Janeiro, o qual foi estruturado com o objetivo de implantar e/ou consolidar a aplicação da Lei de Inovação, por meio da interação de seu quadro que atua nas áreas de inovação, de modo a facilitar a disseminação de suas experiências e a integração das atividades relacionadas a propriedade intelectual e transferência de tecnologia. O NIT-Rio é composto pelas UPs: CBPF (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas), CETEM (Centro de Tecnologia Mineral), IMPA (Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada), INT (Instituto Nacional de Tecnologia), LNCC (Laboratório Nacional da Computação Científica), ON (Observatório Nacional) e MAST (Museu de Astronomia e Ciências Afins), sendo, portanto, um núcleo compartilhado conforme estabelecido pelo Artigo XVI da Lei de Inovação, e foi criado conforme descrito no Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional — PACTI 2007-2010 do MCT. As áreas de atuação do NIT se concentram em três grandes eixos: Organização do NIT-Rio, Treinamento e Capacitação de RH e Gestão da Transferência de Tecnologia e *Marketing*.

No que concerne à participação em redes colaborativas, o NIT-Rio e suas UPs participam do: Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC), Rede Brasil de Tecnologia (REDETEC), Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Rede de Propriedade Intelectual, Cooperação, Negociação e Comercialização de Tecnologia (REPICT), Associação Nacional Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos (ANPROTEC) etc.

6.5.2.2 Projeto Estruturante 4: Ecorregiões Aquáticas Brasileiras: delineamento da subunidade Xingu-Tapajós - CT-Hidro

Um grupo de oito instituições científicas, liderado pelo CETEM, iniciou, em maio de 2006, o projeto “Delineamento da Ecorregião Aquática Xingu-Tapajós”, com o objetivo de indicar áreas para a conservação da biodiversidade aquática. As outras instituições que participaram do projeto foram a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ/RJ) e o Museu Nacional, a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), o Instituto de Ecologia e Instituto de Pesquisas Hidrológicas da Universidade Federal

do Rio Grande do Sul (UFRGS), a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA/PA), o Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG/PA), o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), o Centro de Excelência em Engenharia do Transporte (CENTRAN), a Universidade Federal do Pará (UFPA), a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e a Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE/IBGE).

Fig. 15: Equipe do Projeto Aquarios



7. Considerações Finais – Visão de Futuro

Mais de 40 pesquisadores e técnicos participaram do estudo, que recebeu apoio logístico do Exército Brasileiro, por meio dos Batalhões de Selva de Altamira, Itaituba e Marabá-PA e da Fundação Cristalino, em Alta Floresta-MT. O estudo foi concluído após 36 meses, tendo sido financiado com recursos do Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CT-HIDRO), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

As informações secundárias disponíveis foram organizadas em um sistema geográfico de informações, proporcionando um banco de dados sobre geologia, vegetação, hidrografia, qualidade das águas superficiais, espécies de peixes, insetos, moluscos, entre outras. Os objetos de estudo para geração de dados primários foram as bacias dos rios Xingu e Tapajós, sobretudo os pequenos igarapés afluentes dos cursos alto e médio desses rios, bem como dos principais afluentes. Foram realizados seminários visando padronizar as coletas de amostras ambientais e bióticas.

Ao final do projeto, ressaltou-se a necessidade de se realizarem inventários sistemáticos na Ecorregião Xingu-Tapajós, pois as análises efetuadas indicam que todo o esforço aplicado, e complementado por dados secundários, não foi suficiente para se atingir a quantidade de dados primários fundamentais para a subdivisão da Ecorregião em subecorregiões, visando à sustentação ecológica para programas e ações de conservação de biodiversidade. Desta forma, foi recomendada a utilização do banco de dados gerado para a inserção de toda a informação relacionada, posteriormente obtida, para análises futuras visando ao delineamento de subunidades.

A elaboração do PDU pelas Unidades de Pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia é uma forma de alinhamento de suas atividades de PD&I com as macrodiretrizes definidas pelo Governo Federal, além de proporcionar o aprimoramento do processo de gestão interna, de forma que a instituição possa realizar, com sucesso, sua missão e contribuir para o desenvolvimento do País. Baseado neste trabalho, o Ministério poderá acompanhar o cumprimento das diretrizes propostas e fazer os ajustes necessários, sempre com o objetivo de otimizar o processo de gestão na área de ciência, tecnologia e inovação.

Ao longo dos últimos cinco anos, o grande desafio encontrado e que merece ser registrado está relacionado à necessidade de ampliação do número de colaboradores do CETEM, tanto na área-fim, quanto na área administrativa, sendo este, fator primordial e urgente para a consecução dos objetivos estratégicos do Centro e para o futuro da instituição. Adicionalmente, identifica-se uma acentuada rotatividade de bolsistas de nível intermediário e nível superior devido, principalmente, à baixa remuneração mantida pelas agências de fomento (CNPq) e pelo Programa PCI.

A despeito da fragilidade institucional, até então existente, no tocante aos riscos de diminuição do seu quadro de servidores, o CETEM ampliou sua atuação em P, D & I, nesse último período 2006-2010. A consolidação de parcerias de longo prazo com empresas permitiu o alinhamento das atividades do Centro com os objetivos estratégicos do MCT, vinculados ao apoio à Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). Da mesma forma ocorreu quanto às interações com vários departamentos de universidades brasileiras e do exterior, resultando em cerca de 60 (sessenta) dissertações de MSc. e DSc., cujas atividades experimentais foram realizadas no Centro, contando com a co-orientação de pesquisadores do seu quadro.

A análise crítica do PDU 2006-2010, realizada pelos colaboradores do CETEM que vêm participando do processo de planejamento estratégico para elaboração do PDU 2011-2015, indicou a necessidade de aprimoramento do processo de definição de suas linhas prioritárias de atuação e de investimento na gestão de pessoas, processos e projetos, tanto da área técnica quanto da administrativa.

A natureza de atuação do CETEM, em âmbito nacional, se materializou por conta de sua constante participação em projetos de apoio tecnológico ligados aos arranjos produtivos de base mineral espalhados pelas várias regiões do Brasil, com ênfase, especialmente, na região do Amazonas, no Nordeste, no Sudeste e no Sul do País.

A missão do CETEM, **“desenvolver tecnologia para o uso sustentável dos recursos minerais brasileiros”**, constante no PDU 2006-2010, será mantida no PDU 2011-2015. No entanto, a visão de futuro que, em 2006, era: **“Ser reconhecido como um dos líderes mundiais de PD&I em tecnologia mineral”**, após intensa reflexão dos colaboradores do Centro, passará a ser em 2011: **“Ser a referência brasileira em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Tecnologia Mineral e Ambiental, reconhecido pela sociedade, instituições governamentais, empresas do setor e instituições internacionais, atuando de forma integrada por meio de grupos de pesquisa e projetos estruturantes em temas estratégicos de interesse nacional”**.



CTI

Resultados das Atividades Executadas de C,T&I do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer no período 2006-2010



Centro de
Tecnologia da
Informação
Renato Archer

Diretoria do CTI de 2006 a 2010

Carlos Ignacio Zamitti Mammana
Jacobus Willibrordus Swart

Coordenadores do CTI de 2006 a 2010

Coordenadores Gerais de Tecnologias da Informação

Antônio Luis Pacheco Rotondaro
Carlos Alberto dos Santos Passos

Coordenadores Gerais de Aplicações da Informática

João de Oliveira Jr.
Marco Antonio Silveira
Roberto Ricardo Panepucci

Coordenadores Gerais de Administração

Mônica Aparecida Martinicos de Abreu Berton
Ricardo Palmieri Barros

Redatores

Carlos Alberto dos Santos Passos
Luiz Carlos Fabrini Filho

1. Introdução

O Plano Diretor 2006-2010 do Centro de Tecnologia Renato Archer – CTI (ex-CenPRA¹) foi elaborado tendo como base o Planejamento Estratégico das Unidades de Pesquisa do MCT realizado durante o ano de 2005, sob coordenação da Subsecretaria das Unidades de Pesquisa do MCT – SCUP. Em decorrência desse trabalho, e levando em conta o Plano Estratégico do Ministério da Ciência e Tecnologia, foram estabelecidos os Objetivos Estratégicos e Específicos, suas metas e um conjunto de Diretrizes Operacionais e Administrativo-Financeiras para o período.

O CTI, criado no início da década de 80, foca a sua atuação em três grandes áreas da Tecnologia da Informação: microeletrônica, *software* e aplicações da TI. Essas três áreas possuem forte sinergia e possibilitam que o centro disponha de competências fundamentais para atender demandas por parte das empresas e do governo por tecnologias que os permitam gerar produtos e serviços com alto valor agregado, em setores importantes da economia e em áreas estratégicas para o País.

O CTI tem como missão gerar, aplicar e disseminar conhecimentos em Tecnologia da Informação, em articulação com os agentes socioeconômicos, promovendo inovações que atendam às necessidades da sociedade. Como entidade de P&D, com foco no desenvolvimento tecnológico, o CTI atua no ciclo de vida dos produtos e serviços, desde sua concepção, demonstração de viabilidade, produção, até sua aplicação e evolução. O centro estabeleceu historicamente competências, infraestrutura laboratorial e processos de alta qualidade, que se desenvolveram por meio da condução de projetos de infraestrutura tecnológica, (como os laboratórios de microlitografia, empacotamento eletrônico, *displays*, robótica e visão computacional, qualificação de componentes, desenvolvimento de produtos, prototipagem rápida, e qualificação de *software*) e para a solução de problemas de interesse público (como a demonstração da primeira urna eletrônica, a qualificação de *software* para uso nas prefeituras, a especificação e aplicação de normas para a certificação de emissores de cupom fiscal, desenvolvimento de sistemas de medição de vazão da produção de cervejas, sistemas para governo eletrônico, entre outras). Essas características fazem do CTI uma instituição singular, cuja produção de natureza científica e tecnológica decorre da forte interação com seus beneficiários.

A definição dos Objetivos Específicos foi baseada na experiência do centro na atuação com o setor produtivo de bens e serviços e com o governo, no conjunto de competências tecnológicas estabelecidas e no seu modelo de gestão, associados às ações estratégicas do MCT e às oportunidades projetadas pelo cenário alvo adotado em seu Planejamento Estratégico do MCT para 2004-2007. Esses focos foram estabelecidos a partir dos seguintes objetivos estratégicos: I - Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior; II - Objetivos Estratégicos Nacionais; III - Ciência, Tecnologia e Inovação para a Inclusão e Desenvolvimento Social e IV - Consolidação, Expansão e Integração do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

O PDU estabeleceu também um conjunto de Diretrizes de Ação com a finalidade de implementar os Objetivos Específicos, reforçar os pontos fortes e superar os pontos fracos e ameaças apontadas no Planejamento Estratégico. As Diretrizes de Ação contemplam as ações básicas necessárias para assegurar a resposta ao desafio colocado pelos Objetivos Específicos e pelas metas a serem atingidas pelos Projetos Estruturantes, superando as fortes turbulências institucionais sofridas nos anos que antecederam a elaboração do PDU 2006-2010.

¹ O Decreto nº 6.483, de 12/06/2008, altera a denominação do Centro de Pesquisas Renato Archer - CenPRA - para Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer – CTI.

Já os Projetos Estruturantes foram concebidos a partir de iniciativas pré-existentes, tendo como critérios de seleção aqueles projetos que contavam com um número expressivo de parceiros e cuja liderança fosse exercida por pesquisadores do CTI. Também fez parte dos critérios uma avaliação de mérito e conteúdo do projeto quanto a sua importância e impacto para assuntos de interesse do país. Esses projetos são vetores eficazes para a mobilização das competências, a organização de ações de cooperação, a promoção de sinergias e constituíram-se um ponto focal da atuação do CTI.

Na vigência deste Plano Diretor, o CTI promoveu uma crescente interação com instituições congêneres nacionais e internacionais - universidades, centros de pesquisa públicos e privados (incluindo as demais Unidades de Pesquisa do MCT) -, sempre visando ampliar a sua capacidade de gerar resultados de valor para a sociedade e atingir as metas estabelecidas neste Plano Diretor.

O CTI participou ativamente de várias iniciativas e programas estabelecidos pelo MCT e demais órgãos do Governo Federal voltados para os grandes desafios do País nas áreas de microeletrônica, componentes eletrônicos, Programa CI-Brasil, TV Digital, SIBRATEC, *Software Público Brasileiro*, MPS-BR, Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – INCTs, Inclusão Social e Digital, programas da área da Saúde e outros.

Em relação às metas estabelecidas neste Plano Diretor, foram contabilizadas 611 publicações técnico-científicas, 22 pedidos de registros de patentes, *software* e marcas, 65 cooperações nacionais, 25 cooperações internacionais. Em relação à capacitação profissional, o CTI, por meio dos programas de oferecimento de bolsas do Programa de Capacitação Institucional/MCT, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica/MCT, Centro de Integração Empresa-Escola (CIEE) capacitou cerca de 630 pessoas no período de vigência do plano. Foram formados 205 projetistas de circuitos integrados no âmbito do Programa CI-Brasil do MCT. Já em relação aos recursos financeiros foram executados, sem considerar o pagamento de pessoal, cerca de R\$ 52,7 milhões de reais, provenientes do Orçamento Geral da União (OGU) e obtidos cerca de R\$ 100,8 milhões de reais em fomento de organismos tais como: Finep, CNPq, Fapesp, União Europeia e outros, e de contratos e convênios de P&D e prestação de serviço com empresas.

Destacam-se também algumas ações complementares realizadas durante a vigência desse plano, voltadas para a ampliação do potencial de atuação do Centro com autorização para a criação do Parque Tecnológico do CTI no final de 2010 e a criação de um escritório de Cooperação e Promoção da Inovação no Estado do Ceará, em Fortaleza, para o desenvolvimento de projetos na Região Nordeste do Brasil.

Os resultados obtidos neste PDU são apresentados a partir dos objetivos específicos nele acordados, com ênfase nas atividades-fim do centro. As atividades meio estão também abordadas nas seções que tratam dos recursos humanos, da infraestrutura institucional de pesquisa e da estrutura gerencial. Outras atividades relevantes do Centro não previstas originalmente no PDU estão apresentadas na seção 7.

2. Cooperação Nacional e Internacional: Intercâmbio Científico e Tecnológico

O PDU 2006-2010 do CTI incluiu objetivos específicos e metas visando estabelecer projetos de cooperação com universidades, centros de P&D e empresas do País e do exterior, com atuação na fronteira do conhecimento em tecnologias da informação. Os projetos de cooperação nacional e internacional, previstos pelo Plano Diretor, tiveram como objetivo consolidar e ampliar as competências do Centro colaborando para o cumprimento da sua missão e o desenvolvimento tecnológico do Brasil.

Os principais projetos e ações de cooperação nacionais e internacionais focaram nas três grandes áreas de atuação do CTI – microeletrônica, *software* e aplicações da tecnologia da informação –, e possibilitaram ao Centro a consolidação de suas competências por meio da obtenção e/ou geração de novos conhecimentos e do desenvolvimento de novas aplicações. Os projetos e ações de cooperação que podem ser destacadas são:

- **Projeto de Inovação e Acesso em Governo Eletrônico.** Parceria do CTI com o Instituto FOKUS - *Fraunhofer Institute for Open Communication Systems* da Alemanha, o Governo do Estado de São Paulo (Casa Civil, PRODESP, FUNDAP, Poupatempo), a ABEP - Associação Brasileira das Entidades Estaduais de Tecnologia de Informação e Comunicação e outros, para o desenvolvimento do projeto e GOIA (Inovação e Acesso em Governo Eletrônico), projeto financiado pela União Européia, por meio do programa @LIS (*Alliance for the Information Society*). O projeto teve como resultado a implementação de demonstradores de sistemas integrados, para oferecer serviços públicos eletrônicos aos cidadãos de baixa renda, por meio da internet.
- **Participação no Programa Íbero-americano de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (CYTED)**, que é integrado por 21 países de origem ibero-americana e tem como objetivo fomentar a cooperação em pesquisa aplicada no setor tecnológico.
- **Rede CYTED em Biofabricação – Biofab.** Rede Íbero-americana de Biofabricação (Biofab): Materiais, Processos e Simulação, financiada pelo Programa Iberoamericano de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (CYTED), envolvendo 8 países.
- **Rede Íbero-americana de Mostradores de Informação do CYTED** da qual participaram mais de duas centenas de profissionais e pesquisadores, representando cerca de 50 grupos de 16 países da Região Íbero-americana, Europa e Estados Unidos.
- **Rede PEOPLE** – Programa Marie Curie Actions do FP7 da União Europeia. Projeto denominado “*International Research Exchange for Biomedical Devices Design and Prototyping*” em parceria com a Universitat de Girona (Espanha), Università degli Studi di Brescia (Itália), Instituto Politécnico de Leiria (Portugal), Rutgers University – The State University of New Jersey (EUA), Instituto Tecnológico de Monterrey (México).
- **Projeto LOCMOI** – Localização cooperativa entre sistemas móveis terrestres e aéreos e infraestrutura sensorial distribuída no ambiente, projeto de cooperação com o Heudiasyc - CNRS / Université de Technologie de Compiègne, financiado pela FAPESP (convênio FAPESP/CNRS).
- **Projeto SISROB** – Arquitetura de Sistemas de Informação e Autonomia em Robótica Aérea. Projeto de cooperação com o Instituto de Sistemas e Robótica - Universidade de Coimbra (ISR-UC), Instituto Superior Técnico de Lisboa (IST) e Departamento de Ciências da Computação da UFMG, financiado pelo CNPq (Programa CNPq – GRICES).
- **Projeto MuNAVe** – *Multisensor-based Navigation and Control for Autonomous Vehicles*, desenvolvido no âmbito do acordo de cooperação CNPq/INRIA pela Divisão de Robótica e Visão Computacional do CTI e a equipe AROBAS do INRIA, França. Esta cooperação já gerou importantes resultados científicos e tecnológicos, várias publicações científicas, duas teses de doutorado e quatro dissertações de mestrado.
- **Rede NextFab** – Desenvolvimento de plataforma de *hardware* e *software* abertos para tridimensionalização de materiais em camadas (*Fab@home*). O projeto teve como resultado o desenvolvimento de uma plataforma aberta de *hardware* e *software*.
- Participação do CTI na **Missão Centenário** com a realização do experimento Nuvens de Interação Proteica – NIP, na Estação Espacial Internacional (ISS) em 2006.
- Participação em comitês de organismos de normalização nacionais e internacionais, como a ABNT e a ISO – *International Organization for Standardization* e a IEC – *International Electrotechnical Commission*.

- Participação e coordenação do **Programa CI Brasil**, uma ação do Governo Federal, empreendida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. Esse programa tem como objetivos incentivar a atividade econômica na área de projeto de Circuitos Integrados (CIs), expandir a formação de projetistas de CIs e promover a criação de uma indústria nacional de semicondutores. Foram criadas e/ou apoiadas cerca de 15 *Design Houses (DHs)* e formados mais de três centenas de projetistas de circuitos integrados, nos dois centros de treinamento.
- Participação em **quatro Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT)** do CNPq, sendo que um deles é coordenado pelo próprio CTI, são eles:

- 1 - **INCT NAMITEC** em Nano e Micro Tecnologias – Coordenador: Prof. Jacobus Swart, sede no CTI.
- 2 - **INCT em Biofabricação** – Coordenador: Prof. Rubens Maciel Filho, sede na FEQ/UNICAMP.
- 3 - **INCT para Convergência Digital** – Coordenador: Prof. Aldo von Wangenheim, sede na UFSC.
- 4 - **INCT-SEC em Sistemas Embarcados Críticos** – Coordenador: Prof. José Carlos Maldonado, sede no ICMC-USP.

- **Participação no programa SIBRATEC** (Sistema Brasileiro de Tecnologia) do MCT, financiado pela FINEP, com a participação em sete redes, classificadas em três grandes componentes:

a) Centros de inovação tecnológica:

Microeletrônica
Tecnologias de Manufatura de Equipamentos e Componentes Eletrônicos
Energia Solar Fotovoltaica
Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

b) Redes de serviços tecnológicos:

Rede de Produtos e Dispositivos Eletrônicos
Rede TIC Aplicáveis às Novas Mídias

c) Redes de extensão tecnológica:

Rede Paulista de Extensão Tecnológica

- **Rede Mantiqueira de Inovação** – participação e coordenação da Rede Mantiqueira de Inovação. Arranjo de NITs da Região Sudeste, com financiamento da Finep e a participação das seguintes instituições: LNA, INPE, ABTLuS, CTI, UNIVAP, Instituto Werner von Braun.
- **Rede BDA-INPE** – apoio do programa ProEXP, desenvolvido no CTI, à manufatura rápida de partes para o Projeto de Antenas para monitoramento do Sol. Rede que envolve inúmeros países, na qual o CTI consta como membro da rede com vinculação ao INPE.

- **Software Público Brasileiro (SPB)** — parceria com a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Desenvolvimento.
- **A Rede de Tecnologia e Serviços de Qualificação e Certificação em Tecnologia da Informação (Rede TSQC)** é uma rede pluri-institucional e de abrangência nacional, que busca o desenvolvimento tecnológico do setor de TI — indústrias de eletrônica, informática e telecomunicações — por meio das atividades de qualificação e certificação de produtos, processos e sistemas. Participam da Rede, além do CTI, os seguintes parceiros: CTA, INPE, INT, ITA, SOFTEX, TÜV Rheinland do Brasil, ABRACI, MCT e MDIC.
- **Consórcio Brasileiro de Honeypots (CBH)** - liderado pelo CTI, congrega várias instituições de ensino e pesquisa, em cujas redes de produção foram instalados honeypots de baixa interatividade que reportam para uma base de dados centralizada. Este projeto tem o objetivo de aumentar a capacidade de detecção de incidentes, correlação de eventos e determinação de tendências de ataques no espaço Internet brasileiro.
- **Honeynet.Br.** - em colaboração com o INPE, o CTI lidera o Projeto Honeynet.BR (www.honeynet.org.br), que faz parte da Aliança Internacional de Honeynets de Pesquisa. Honeynets são ferramentas de pesquisa, compostas de uma rede de honeypots usadas para estudar os ataques a sistemas de informação, que ocorrem a partir da internet, permitindo determinar que vulnerabilidades estão sendo exploradas, as ferramentas utilizadas e, muitas vezes, as motivações do ataque.
- **Rede Brasileira de Benchmarking** - a rede, coordenada pelo IEL/SC, tem parceria com instituições de pesquisa e desenvolvimento, entre elas o CTI, órgãos formuladores e gestores de políticas públicas. É formada por instituições credenciadas para aplicar o Benchmarking Industrial em empresas industriais espalhadas por todo o Brasil.
- **Rede Labiomat** - rede é formada por quatro Unidades de Pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT): o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), o Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI) e o Instituto Nacional de Tecnologia (INT).

Maiores detalhes sobre os projetos acima mencionados, ou outras iniciativas realizadas no período, pelas equipes do CTI, poderão ser vistos mais adiante.

3. Recursos Humanos

A força de trabalho do CTI totaliza cerca de 500 pessoas, aí incluídos os bolsistas, os estagiários, os terceirizados, os temporários contratados por projetos e outros. O problema de pessoal é atualmente a maior fragilidade do Centro, principalmente se se considerar que o pessoal permanente (servidores do quadro) somam 155 pessoas, sendo 119 na área técnica e 36 na área de gestão. Portanto, para se cumprir a missão do CTI é necessária a contratação de cerca de 340 pessoas externas ao quadro de servidores. As tentativas de recomposição desse quadro, por meio de concursos, tem sido tímidas e não conseguem superar essa forte limitação à ação do CTI.

De 2006 a 2010 ingressou no CTI um total de quatorze pessoas, sendo 12 por concurso e 2 por remoção de outros órgãos. No mesmo período, o CTI teve a saída de 9 pessoas por aposentadoria, o que representa um acréscimo de apenas 3% no quadro de pessoal permanente. Também merece destaque o número expressivo de pessoas em condições de se

aposentar atualmente ou nos próximos anos. O que requer uma atenção especial para o problema por parte dos diversos atores envolvidos.

As tabelas a seguir detalham o nível de escolaridade e os quantitativos de pessoal servidor e externo.

Tabela 1 – Escolaridade da força de trabalho

Escolaridade/Titulação	Servidores*	Externos	Total	% dos servidores	% dos externos
Doutorado	38	22	60	63	37
Mestrado	44	23	67	66	34
Especialização	23	16	39	59	41
Graduado	25	118	144	17	82
Ensino médio	30	134	165	18	81
Fundamental	0	23	23	0	100
Fundamental incompleto	0	1	1	0	100
TOTAL	160	337	499	32	68

* incluídos pessoal nomeado, cedido e em exercício provisório.

Tabela 2 - Número de servidores públicos por carreira

Pessoal ativo por carreira	2006	2007	2008	2009	2010	Varição (%) 2006-2010
Pesquisador	5	5	5	7	7	40%
Tecnologista	81	80	80	82	80	-1%
Técnico	31	31	31	33	32	3%
Subtotal - P&D	117	116	116	122	119	2%
Analista em Ciência e Tecnologia	9	9	9	9	9	0%
Assistente em Ciência e Tecnologia	23	23	23	25	26	13%
Médico	1	1	1	1	1	0%
Subtotal - Gestão	33	33	33	35	36	9%
TOTAL	150	149	149	157	155	3%

Tabela 3 - Número de pessoal externo (bolsistas e terceirizados)

	2006	2007	2008	2009	2010	Varição (%) 2006-2010
Bolsistas	65	80	77	78	88	35%
Terceirizados	85	101	126	146	189	122%
TOTAL	150	181	203	224	277	85%

Em relação à capacitação de recursos humanos, várias ações foram realizadas; dentre elas estão a participação no Programa de Capacitação Institucional (PCI) do MCT, no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do CNPq, em programas de pós-graduação de universidades parceiras, por meio de orientação ou coorientação de teses e dissertações, e em programas de estágios para estudantes de universidades ou escolas técnicas. Outra ação importante do CTI em capacitação é a formação de projetistas de Circuitos Integrados no âmbito do Programa CI Brasil, acima mencionado. No centro de treinamento instalado no CTI foram formados, em três anos de operação, cerca de duas centenas de projetistas.

4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

No PDU 2006-2010 foi planejado que o CTI deveria buscar a atualização e a ampliação de seus laboratórios, substituindo equipamentos e melhorando a infraestrutura de suporte, com a finalidade de atingir os seus objetivos estratégicos e específicos definidos no plano. O diagnóstico realizado na ocasião detectou que as limitações orçamentárias, nos anos que antecederam aquele período, não permitiriam a introdução de melhorias importantes na infraestrutura do Centro, requerendo que o CTI buscasse alternativas para a obtenção de recursos adicionais aos existentes para a superação desta deficiência.

Foram previstas ações em três grandes frentes: ampliação e melhoria da infraestrutura de P&D, melhorias na infraestrutura de informática e modernização da infraestrutura geral, contemplando, esta última, instalações prediais, fornecimento de energia elétrica, condicionamento ambiental, biblioteca e outras.

Destaca-se nesse item o apoio recebido da SCUP e demais Secretarias do MCT para a viabilização de recursos adicionais ao orçamento do CTI, para aquisição de equipamentos e realização de obras e reformas.

4.1 Infraestrutura de P&D

Na área de pesquisa e desenvolvimento foram desenvolvidas ações para a criação, modernização, reforma e ampliação de laboratórios da área tecnológica do centro, aí incluídas as aquisições de novos equipamentos. Os recursos para a realização dessas ações foram provenientes do Orçamento Geral da União, de órgãos e organismos de fomento nacionais e internacionais e de empresas. Destacam-se também os recursos provenientes de projetos de P&D no âmbito da Lei de Informática. Os principais resultados obtidos foram:

4.2 Criação de laboratórios

- Laboratório de caracterização de displays, em 2006.
- Laboratório de eletrônica da Divisão de Superfícies de Interação e Displays (DSID), em 2007.
- Laboratório de caracterização elétrica e óptica de materiais da DSID, em 2007.
- Criação de laboratório de síntese orgânica e de nano-materiais, em 2007.
- Criação de laboratório de deposição de filmes orgânicos da DSID, em 2008.
- Laboratório de captura de movimentos para estudos de fatores humanos e de ergonomia, em 2009.
- Criação e instalação do laboratório de Inclusão Social, em 2010.
- Laboratório de BioMEMS, em 2009, com novas instalações previstas para 2011.

4.3 Modernização, reforma ou ampliação

- Modernização dos laboratórios da DAPE (Qualificação de Produtos Eletrônicos): Laboratório de Confiabilidade, Laboratório de Teste Elétrico, Laboratório de Microscopia Óptica, Laboratório de Microscopia Eletrônica, Laboratório de Medidas Dimensionais e Laboratório de Preparação de Amostras, de 2006 a 2010.

- Ampliação e reforma do Laboratório de Prototipagem Rápida da Divisão de Tecnologias Tridimensionais (DT3D) com o aumento do espaço físico e instalação de novos equipamentos, em 2008.
- Reforma e ampliação da Sala de Servidores do Laboratório de Monitoramento e Análise de Malwares, em 2008.
- Reforma e ampliação do laboratório de cortes e preparação de substratos da DSID, em 2009, incluindo novas capelas e sistema de deposição de SnO₂.
- Reforma do Laboratório Químico da Divisão de Microssistemas e Empacotamento (DME) para a instalação de novas capelas, em 2010.

4.4 Aquisição de equipamentos

- Aquisição de equipamentos de prototipagem rápida para fabricação de protótipos industriais e biomodelos: *FDM Vantage i (com ABS)*, *SLS Sinterstation HiQ*, *3D Printer Color – Z510 Spectrum*, *Scanner 3D – HandyScan*, *Poly Jet Connex 350* e *Solid Scape R66 Plus*.
- Aquisição do equipamento para deposição de filmes e nanoestruturas: sistema de *sputtering*.
- Aquisição de uma *screen-printer* que permitiu à DME desenvolver novas pesquisas e serviços em tecnologia SMT.
- Aquisição de um perfilômetro que permitiu aos usuários realizar medidas de rugosidade e microestrutura.
- Aquisição de uma laminadora e simulador solar para a fabricação de painéis solares fotovoltaicos.
- Aquisição de equipamentos para os laboratórios da Divisão de Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos (DAPE): Testador de CI - *Teradyne MicroFlex*, Equipamento para ensaio de soldabilidade, Câmara climática, Câmara de Ciclagem Térmica, Analisador de Dispositivos Semicondutores B1500A, Microscópio Estereoscópico, Microscópio Metalográfico, Equipamento de fluorescência de Raios-X, Máquina de Medição Tridimensional Óptica, Contaminação iônica e Equipamento para teste de soldabilidade.
- Desenvolvimento de um veículo terrestre para ambientes externos como plataforma para o desenvolvimento de metodologias de navegação autônoma para diferentes classes de aplicações.

4.5 Infraestrutura de informática

-Em relação à infraestrutura de informática, no período de 2006 a 2010, foram realizados investimentos de forma contínua no âmbito da segurança da informação, na ampliação e atualização dos recursos computacionais, em especial dos servidores corporativos, no sistema de impressão, na modernização do sítio da Internet e Intranet, na migração do Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas – SIGTEC - para a web e na busca de maior velocidade de conexão interna e de Internet.

Destacam-se também, por meio da parceria com a RNP, a implantação e ampliação da infraestrutura de telefonia IP, que vem reduzindo os custos de telefonia, a criação da unidade certificadora CTI, que passará a gerar a partir de 2011, assinaturas digitais para documentos institucionais e a participação e adesão na criação da Rede Metropolitana de Campinas (COMEP) que possibilitará uma conexão com a internet a Giga.

Em 2010, conforme previsto na Instrução Normativa 04 SLTI/MP de 2008, foi elaborado o Plano Diretor de Tecnologia da Informação – PDTI para o período 2010-2011, que possibilitou uma nova visão e que norteará os investimentos e ações a serem feitos nessa área.

4.6 Infraestrutura geral

A infraestrutura geral inclui a manutenção técnica geral e a melhoria das edificações e suas instalações. Os principais resultados alcançados nessa área estão relacionados às melhorias realizadas nas instalações prediais existentes, no fornecimento de utilidades (água, energia, gases etc), acessibilidade (elevador, rampas etc), no paisagismo e na jardinagem.

4.6.1 As principais realizações na infraestrutura geral para o período 2006 a 2010 foram:

- Implantação de um sistema central de *No-Breaks* redundantes de 360 kVA, substituição do quadro de entrada de energia, substituição de sete transformadores para o fornecimento de energia ininterrupta e de qualidade.
- Implantação de Circuito Fechado de Televisão – CFTV e de Sistema de Controle de Acesso Biométrico de Pessoas – SCAB.
- Recuperação estrutural do Galpão Metálico, anexo ao Prédio I.
- Reforma geral de 2.500 metros quadrados de salas de escritórios nos pisos superiores dos Prédios II, III e IV, com renovação de divisórias, forros, ar-condicionado, energia e comunicação de dados e voz.
- Implantação de 500 metros quadrados de salas de laboratórios e de aulas do Centro de Treinamento número 2 – CT2 – para o programa CI-Brasil.
- Vedação e aplicação de isolante térmico e acústico em 5.000 metros quadrados de telhados metálicos dos Prédios de I a IV.
- Instalação de elevador de pessoas com dificuldades de locomoção entre os Prédios III e IV, fundamental para a acessibilidade.
- Construção da cobertura em policarbonato entre o Prédio de Administração, os Prédios de I a IV e o Auditório.
- Construção de nova portaria de acesso à Avenida Aladino Selmi.
- Recuperação de corrosões e vazamentos e pintura dos Reservatórios Elevados e Subterrâneos de Água Potável.

5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

A partir das diretrizes estabelecidas pelo PDU 2006-2010 e do *workshop* interno, com a participação de especialistas convidados, ocorrido em agosto de 2007, foram realizadas transformações na estrutura gerencial e nas áreas de pesquisa. As mudanças na estrutura gerencial tiveram por objetivos fortalecer a Coordenação-Geral de Aplicações da TI, para que ela pudesse dentre outras: desempenhar o seu papel de uma forma mais proativa e benéfica para a instituição, consolidar a estrutura matricial e tornar mais ágil a realização de projetos. Já na área de pesquisa e desenvolvimento a cargo da Coordenação-Geral de TI, o que se buscou foi realinhar o foco das divisões tecnológicas com a fusão, eliminação e reorientação de algumas áreas.

Alguns resultados de destaque, decorrentes dessa ação, foram a criação da Coordenação de Inovação Tecnológica, a proposta de criação do Parque Tecnológico, a realização de estudos de inovação e a realização do Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI). Na área de administração também ocorreram várias iniciativas para a introdução de novas práticas e a revisão de normas, processos e procedimentos relativos à área.

Um importante instrumento voltado para a transparência das informações do Centro é a utilização do Sistema de informações Gerenciais e Tecnológicas – SIGTEC, desenvolvido pelo CTI e disponibilizado para as demais UPs do MCT. Este sistema permite que todas as informações relativas às atividades administrativas e tecnológicas sejam registradas e acompanhadas pelos gestores na condução de suas atividades. O SIGTEC possibilita que as metas e indicadores pactuados anualmente com o MCT por meio dos Termos de Compromisso de Gestão possam ser registrados e acompanhados pelas partes interessadas, inclusive pelos órgãos de controle.

Visando ampliar a transparência institucional foram realizadas diversas iniciativas voltadas para a comunicação e divulgação das atividades realizadas pelo CTI. Dentre elas destacam-se a criação do boletim CTI Informa, a nova página na Internet, a nova Intranet, a realização de eventos científicos e tecnológicos e a realização de eventos para a comunidade por ocasião da realização da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia organizadas anualmente pelo MCT. Também se destaca a elaboração dos relatórios anuais contendo os principais resultados obtidos pelo CTI, divulgados em brochura impressa e em meio eletrônico no site do CTI.

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

6.1 Objetivos Estratégicos/Objetivos Específicos

Durante a vigência do PDU 2006-2010 o CTI consolidou a sua atuação nas áreas de microeletrônica, *software* e aplicações da Tecnologia da Informação por meio da participação em projetos e ações de impacto para empresas, governo e sociedade. Destaca-se a participação do CTI em redes e projetos cooperativos nacionais, institutos nacionais de ciência e tecnologia e em projetos de cooperação internacional, os quais permitiram, além da obtenção de resultados de impacto, a ampliação de sua capacidade de atender às demandas recebidas dos diferentes beneficiários de sua ação.

No cumprimento da sua missão, os pesquisadores e técnicos do CTI apresentam um consistente rol de publicações científicas e tecnológicas. Os resultados podem ser vistos na tabela a seguir:

Tabela 4 – Produção científica e tecnológica de 2006 a 2010.

Publicações Científicas	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais	18	15	20	15	31	99
Artigos publicados em revistas de divulgação	2	2	3	11	1	19
Organização de anais	6	3	4	2	5	20
Trabalhos completos em anais de congressos nacionais e internacionais	78	78	93	86	112	447
Livros ou capítulos de livros publicados ou organizados	18	8	3	5	12	46
TOTAL	122	106	123	119	161	631

O CTI, através de seus projetos relacionados às tecnologias-chave, tem gerado resultados de grande impacto nas atividades de seus clientes e beneficiários. Os principais segmentos atendidos pelo CTI nos últimos anos são: Eletroeletrônico, *Software*, Metal-mecânico, Educação, Telecomunicação e Saúde. Esta relação com o setor produtivo tem se mantido consistente ao longo dos anos, como ilustra a tabela a seguir:

Tabela 5 – Empresas atendidas por ano de 2006 a 2010

Empresas/Ano	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Empresas Atendidas	104	188	165	180	122	759

Outros resultados de impacto para a sociedade, realizados por meio de projetos e serviços prestados pelo CTI, podem ser vistos a seguir:

Tabela 6 – Outros resultados do CTI de 2006 a 2010

Atendimento/ano	2008	2009	2010
Empresas atendidas em projetos de P&D conveniados	12	21	21
Empresas atendidas em prestação de serviços	251	180	101
wServiços prestados	612	346	438
Serviços para área médica	274	186	276
Atendimentos SICAF* (público externo)	526	790	819

*Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores - SICAF

Os principais clientes atendidos pelo CTI nos últimos cinco anos foram: 3M do Brasil, AVG, Bravox, Britânia, BSH, Burigotto, Cardal, Cenpes/Petrobras, Cesde (Mallory), CIS Eletrônica, Coelmatic, CTEX, DI Design, Diebold Procomp, Flextronics, Foxconn, Freescale, Hewlett Packard do Brasil, Intelbras, Invensys, Invista Paulínia e Americana, LG Eletronics, Mabe, Magneti Marelli, MectronMicrosol, Navcon, Neopan, Orbisat, Plastek, PST, Robert Bosch, Sanmina, SCI/Tech, SEBRAE/MG, Siemens, Singer, Smart, Smartkey, Spatium, Tenneco, Treotech, Valeo, Whirlpool, X2 Soluções, ZF Sist. de Direção e muitos outros dos mais variados porte e segmento de atuação.

O CTI mantém um total de 10 unidades de competência na área científica e tecnológica, com o propósito de desenvolver as tecnologias-chave necessárias à realização das atividades associadas às suas áreas de atuação. As tecnologias-chave por grande área de atuação são:

Microeletrônica

- Concepção de Sistemas de Hardware
- Microsistemas e Empacotamento
- Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos
- Superfícies de Interação e Displays

Software

- Tecnologia para o Desenvolvimento de Software
- Melhoria de Processo e Qualidade de Software
- Segurança de Sistemas de Informação

Aplicações

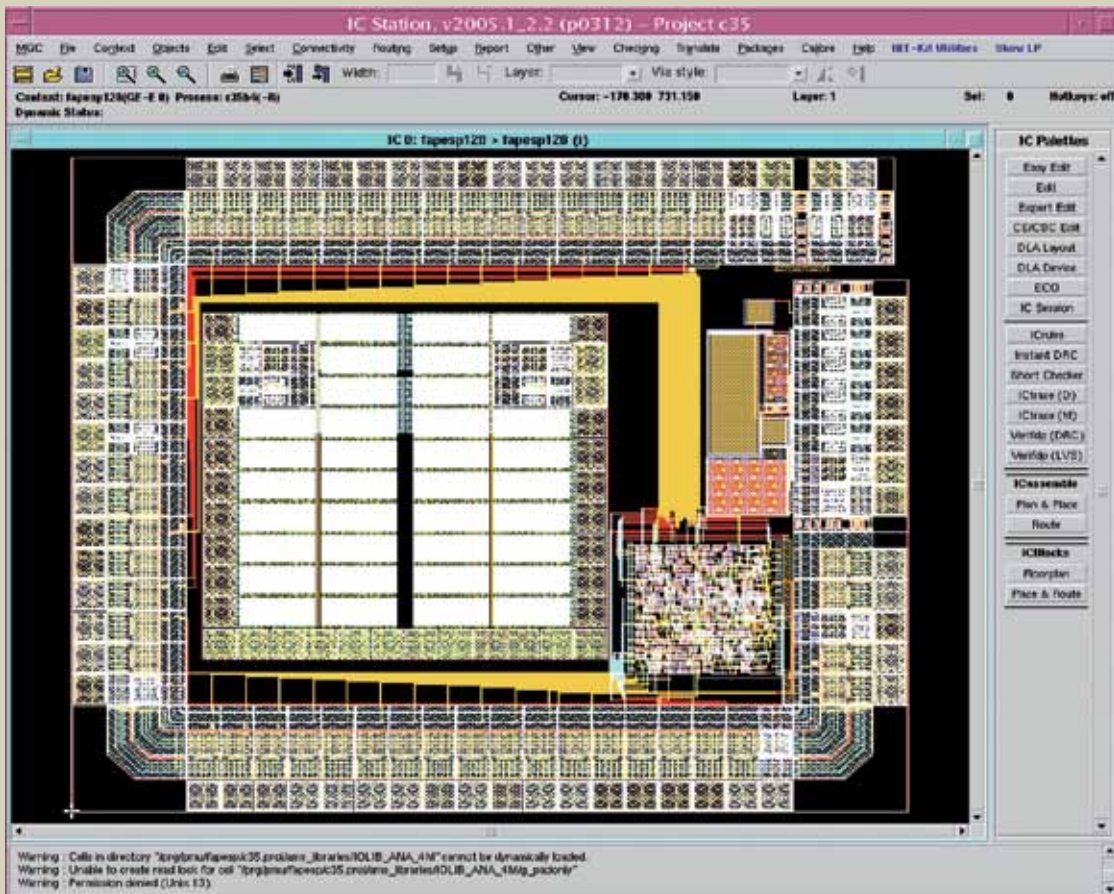
- Robótica e Visão Computacional
- Tecnologias Tridimensionais
- Tecnologias de Suporte à Decisão

A seguir serão apresentados os resultados obtidos em cada uma dessas áreas relativos aos objetivos específicos definidos no Plano Diretor 2006-2010.

6.1.1 Concepção de Sistemas de *Hardware*

Na área de Concepção de Sistemas de *Hardware* cujo objetivo é pesquisar e desenvolver técnicas para a concretização de projetos de circuitos integrados e sistemas eletrônicos de interesse industrial e disseminar a capacitação às universidades e empresas, foram obtidos os seguintes resultados: a) realização do Projeto *Readout Integrated Circuit* (ROIC), desenvolvimento de um circuito integrado para o Centro Tecnológico do Exército (CTEX) em parceria com a UNICAMP; b) Projeto DECOD - Desenvolvimento do Projeto de um Circuito Integrado para leitora de cartões magnéticos para a CIS Eletrônica; c) Projeto VAAE - Desenvolvimento de circuito integrado para telefone sem fio para a Intelbras; d). Projeto INCT Sistemas Micro e Nanoeletrônicos (NAMITEC) - Desenvolvimento de IPs de Circuitos de RF e com IPs para circuitos reguladores de tensão; e) Projeto Design House (DH) CTI - Formação da equipe de projetistas da DH CTI, com suporte do CNPq. A Divisão de Concepção de Sistemas de Hardware (DCSH) tem exercido também papel fundamental nas ações desenvolvidas pela coordenação do programa CI-Brasil.

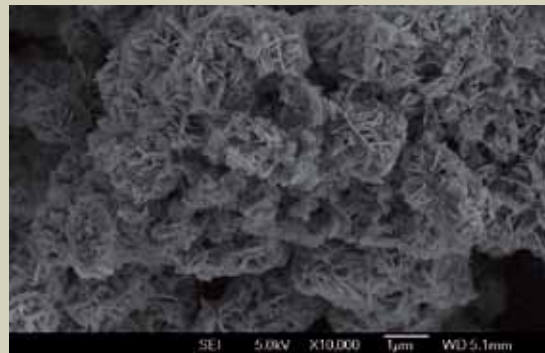
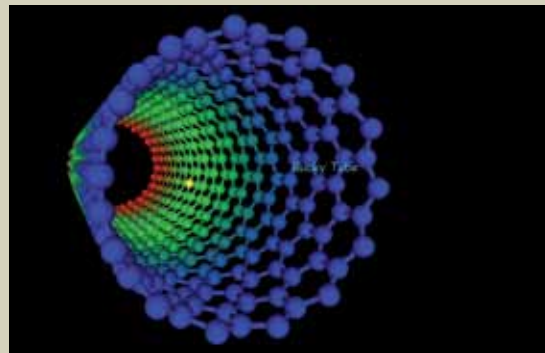
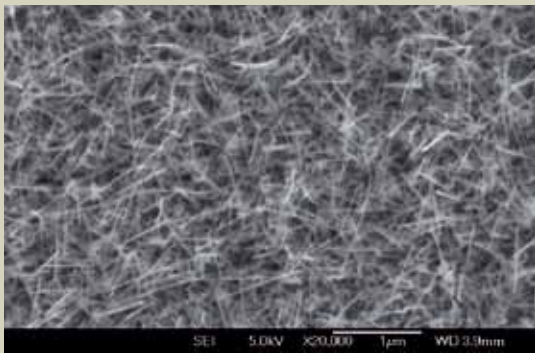
Figura 1: Projeto de um Chip realizado na Design House do CTI



6.1.2 Microssistemas e Empacotamento

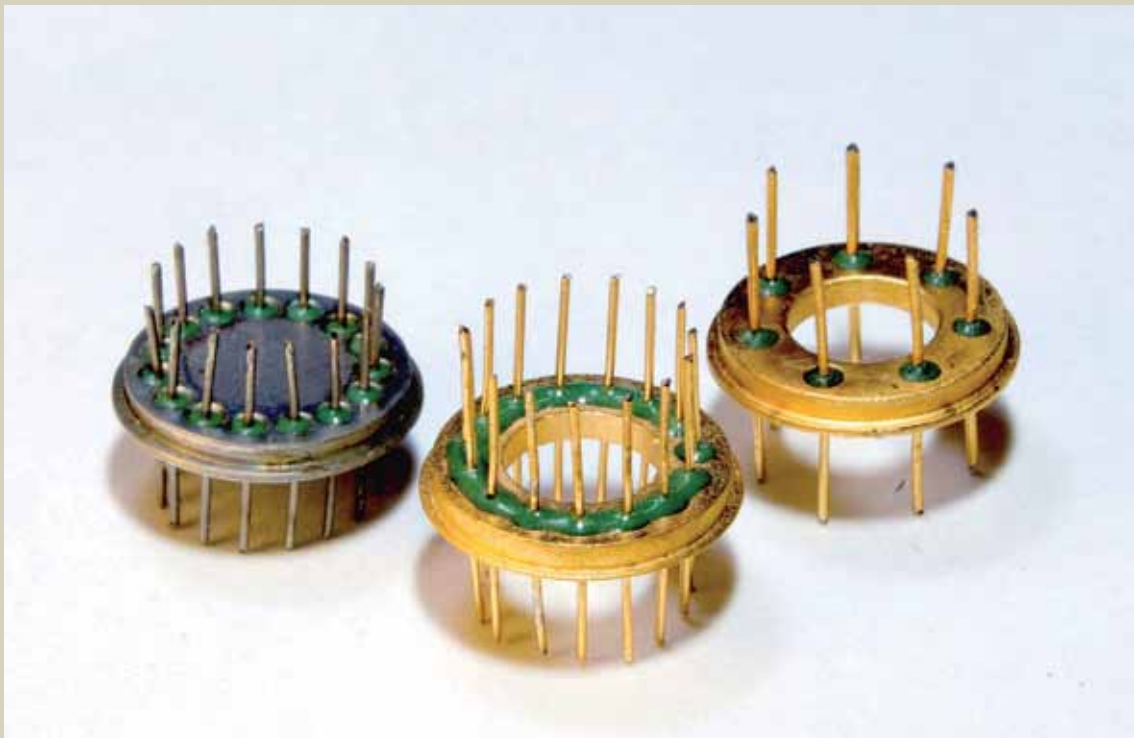
Na área de Microssistemas e Empacotamento, cujo objetivo é realizar pesquisas e desenvolver projetos, tecnologias e processos para a fabricação e empacotamento de microdispositivos, microssistemas e suas aplicações, pesquisar e desenvolver dispositivos e microssistemas baseados na convergência da Micro e Nanotecnologias, foram obtidos os seguintes resultados:

- Projeto de P&D e caracterização de novos materiais e formas de empacotamento eletrônico – estudo de novos materiais para uso em eletrônica e estudo de novas tecnologias de empacotamento eletrônico. Nesta área foram desenvolvidas nanoestruturas de óxidos semicondutores, por evaporação térmica ou síntese hidrotérmica, para serem utilizadas como sensores de UV ou em células solares sensibilizadas por corante (*Dye sensitivy solar cell*). Dentro deste projeto também foram testados diferentes tipos de adesivos condutores visando à substituição de pastas de solda no processo convencional de montagem eletrônica – SMT



- Projeto de Tecnologia de Micro e Nano Sistemas – Desenvolvimento de processos de Nanofabricação e Técnicas de caracterização de biomoléculas. Os resultados obtidos demonstraram o potencial da técnica de espectroscopia de fotoacústica na região do UV para pesquisar complexas proteínas de membranas-detergentes, onde a varredura de luz for significativa.
- Projetos em Ondas Acústicas Superficiais (Projetos em SAW: sigla em inglês). Principais resultados: Fabricação e teste dos atomizadores, com tecnologia SAW e fabricação do atomizador com transdutor circular, com tecnologia SAW, experimento desenvolvido pelo CTI na missão do Brasil à Estação Espacial Internacional, ISS, realizada em 2006.
- Projeto de desenvolvimento de Dewar para sensor de infravermelho, para a MECTRON. Durante este projeto, a Divisão de Microssistemas e Empacotamento (DME) desenvolveu capacidade para fabricar conectores em Kovar de 7 e 15 terminais, onde a selagem hermética metal/cerâmica é de extrema importância para garantir o funcionamento dos dispositivos.

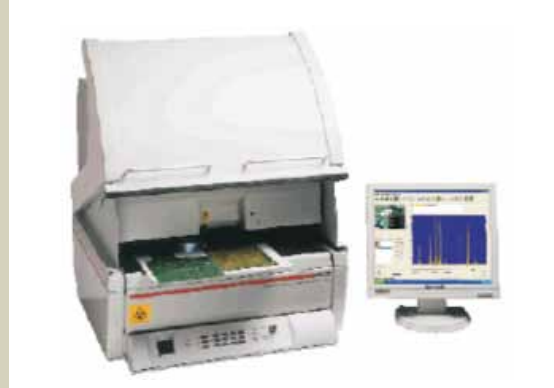
Figura 3: Conectores em Kovar



6.1.3 Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos

Na área de Qualificação e Análise de Produtos Eletrônicos cujo objetivo é realizar P&D de novos métodos e técnicas de caracterização, qualificação e análise de hardware, seja no nível do processo de manufatura ou do produto eletrônico e de seus componentes e materiais e disponibilizar esta competência para a sociedade através da prestação de serviços tecnológicos, treinamento especializado e formação e capacitação através de programa de Iniciação Científica, foram obtidos vários resultados, dentre eles estão:

- Projeto Sistema Nacional de Avaliação da Conformidade de Placas de Circuito Impresso (SAC-PCI) com o objetivo de possibilitar aos fabricantes de placas de circuito impresso brasileiras competir em condições de igualdade com o produto importado, tanto no mercado interno quanto no externo.
- Programa Sistema Nacional de Avaliação da Conformidade de Componentes Eletrônicos (SAC-CE), com o objetivo de capacitar instituições integrantes da Rede TSQC para realizar ensaios de avaliação de conformidade de componentes eletrônicos. Foram desenvolvidos os ensaios transversais para circuitos integrados (ESD, *latchup*, ambientais e térmicos); realizados treinamentos; eventos técnicos, e o fortalecimento e ampliação da infraestrutura laboratorial do País com a aquisição de equipamentos dedicados à caracterização e análise de componentes eletrônicos.
- Programa para Avaliação da Conformidade de Produtos Eletroeletrônicos Ambientalmente Corretos (AMBIENTRONIC) tendo como resultados a realização de oficinas sobre produtos eletroeletrônicos ambientalmente corretos e uma oficina de trabalho em parceria com a ABIMO (Associação Brasileira da Indústria Médico-Hospitalar e Odontológica).



6.1.4 Superfícies de Interação e *Displays*

Na área de Superfícies de Interação e *Displays*, cujo objetivo é realizar P&D voltada para a interação humana e ambiental com sistemas de informação, em especial *displays* e sensores, bem como conversão autônoma de energia, incluindo dispositivos fotovoltaicos e baterias, de forma a aproveitar a convergência entre as competências necessárias para estas tecnologias, foram obtidos os seguintes resultados:

- **Projetos:** Gerência do Subprograma 3 da Política de Desenvolvimento Produtivo para *Displays* – PDP-*Displays*; Projeto TICs na Educação: Desenvolvimento de Produtos e Avaliação de Fatores Humanos/*Tablets* para Lousas Digitais de Grande Área, financiado pela SECIS/MCT; Projeto *Emissive and Reflective Flexible Displays Technologies* financiado pela empresa Hewlett-Packard; Projeto *Displays Eletroluminescentes (TFEL)* financiado pela FINEP/SEBRAE; Projeto *Arquiteturas Orgânicas Semicondutoras para Dispositivos Eletrônicos*, projeto Jovem Pesquisador, FAPESP; Projeto *Células Solares Plásticas Baseadas em Materiais Nanoestruturados*, financiado pelo CNPq, e o Projeto *Células Solares Não-Convencionais de Filmes Finos* no âmbito do projeto INCT NAMITEC.
- **Novos processos, métodos e técnicas:** Desenvolvimento de processos de deposição de materiais orgânicos por impressão com jato de tinta e por evaporação térmica; desenvolvimento de *displays* orgânicos com diodos emissores de luz (OLEDs); desenvolvimento de processos para confecção de *displays* reflexivos em substratos flexíveis, desde a preparação dos substratos até a selagem final, e de caracterização eletro-óptica e eletroquímica destes dispositivos; desenvolvimento, no âmbito do Projeto FINEP/SEBRAE, em conjunto com as empresas LC Eletrônica, MultVideo e Numina, protótipos de *displays* eletroluminescentes a filmes finos (TFEL); foi estabelecido um ambiente de desenvol-

vimento para modelamentos físicos de microestruturas e *displays*; foram desenvolvidos procedimentos de caracterização de *displays*, que permitiram atender a projetos do CTI, como o projeto “Um Computador por Aluno – UCA”, universidades e empresas, a partir da aquisição de um sistema de caracterização eletro-óptica de mostradores, com 5 graus de liberdade; nova tecnologia de tela de toque com ponteiros (tablets) empregando o método indutivo; e o desenvolvimento de novas aplicações de tablets para carteiras e lousas digitais;

- **Estudos de ergonomia:** A aquisição do Sistema Óptico de Captura de Movimentos com oito câmeras da Vicon permitiu a realização de estudos biomecânicos aplicados à Ergonomia, da avaliação do uso da carteira digital, de estudos neurológicos, a exemplo de mal de Parkinson, equilíbrio humano e paralisia facial, além de ensaios sobre os movimentos de atletas de Taekwondo e de surdos mudos através da linguagem LIBRAS. Foram ainda realizados ensaios para a aplicação desta técnica na área de animação para cinema, jogos e propaganda.

Figura 5: Carteira Digital, Tablet e laboratório de estudos ergonômicos



6.1.5 Melhoria de Processos e Qualidade de Software

Na área de Melhoria de Processos e Qualidade de Software cujo objetivo é pesquisar, desenvolver e aplicar tecnologias em melhoria de processos de software, sistemas e serviços correlatos, em qualidade de software, avaliação da

qualidade de produtos de *software*, teste de *software* e avaliação de processos de *software* e serviços correlatos, foram obtidos os seguintes resultados: Melhoria de Processo de Software Embarcado em colaboração com a WEG Automação e pesquisadores da UNIVALI com recursos da Lei de Informática, Melhoria de Processo de grupos de empresas das regiões de Campinas, Ribeirão Preto e Uberlândia com recursos do Softex Campinas, Softex Nacional, SEBRAE-MG, TRISOFT, PISO e das empresas do grupo. Desenvolvimento do Modelo de Referência do Software Público Brasileiro em colaboração com o SEPIN/MCT, SLTI/MPOG e com recursos financeiros da FINEP, que gerou também o ambiente 5CQualiBr, Melhoria de processo de TI do governo federal, Desenvolvimento de tecnologia para teste de *software*, Consolidação da metodologia PRO2PI para evolução da melhoria de processo de *software*, e estabelecimento do Instituto Nacional Convergência Digital – INCoD, coordenado pelo Cyclops/Centro Tecnológico da UFSC e em parceria com a FioCruz, FMRP-USP, Unifesp, e outros.

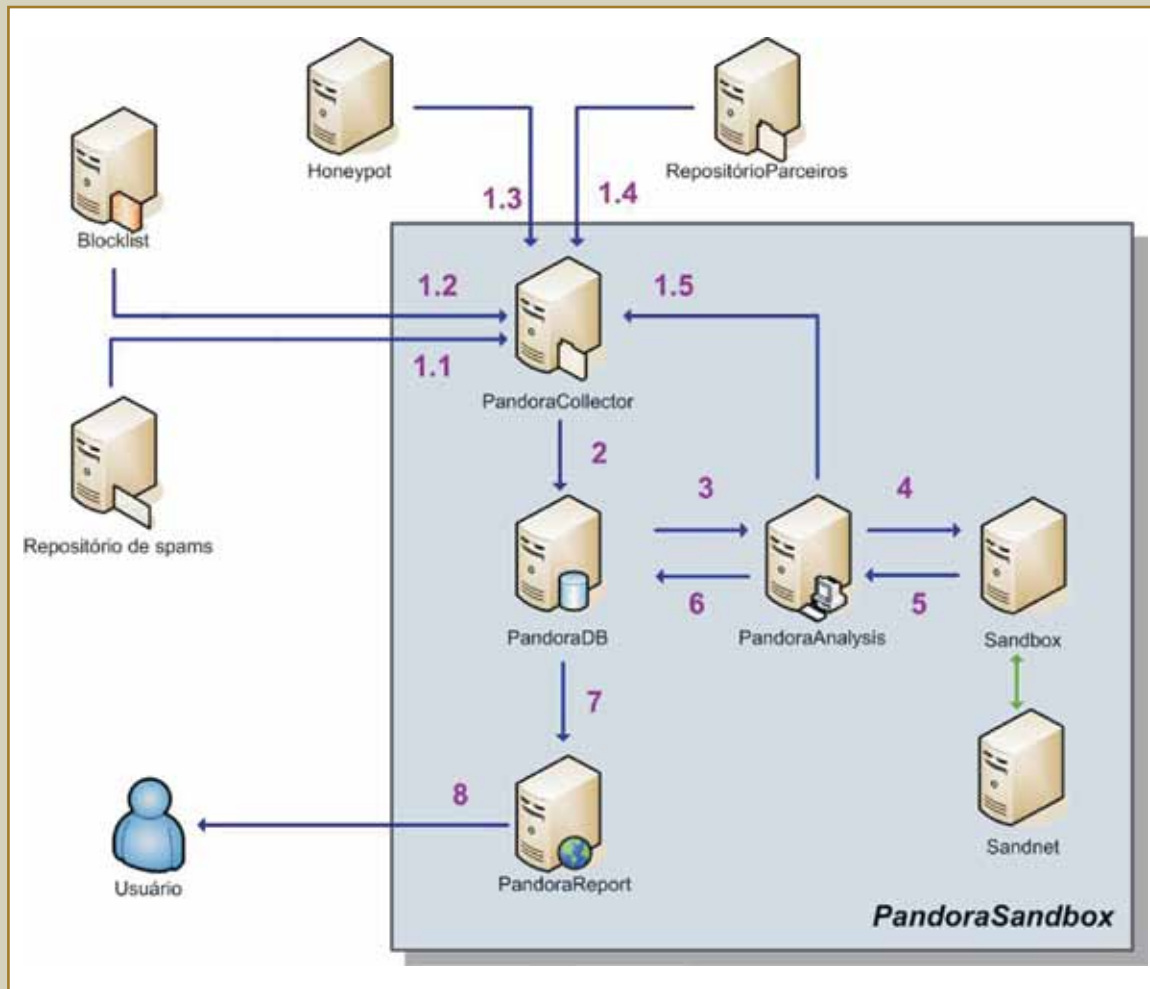
Figura 6: Modelos CMMi do SEI/CMU



6.1.6 Segurança de Sistemas de Informação

Na área de Segurança de Sistemas de Informação, cujo objetivo é realizar pesquisas e desenvolvimentos tecnológicos na área de segurança de sistemas de informação, visando ao desenvolvimento de metodologias, procedimentos e ferramentas para melhorar a segurança de sistemas interligados a redes de comunicação de dados de modo geral, dar apoio ao aprimoramento da segurança de organizações públicas e privadas, através de métodos, ferramentas, normas, publicações, palestras, cursos e serviços de consultoria, foram obtidos os seguintes resultados: Realização dos Projetos *Honeypots* e *Honeynets*, recursos computacionais dedicados e ferramentas de pesquisa para coleta e análise de artefatos maliciosos; Desenvolvimento de um aplicativo para automatizar a análise de artefatos maliciosos, batizado de Pandora Sandbox; Projeto Análise de Risco com foco principal na Administração Pública Federal; Projeto *Software Seguro*. Projeto Coleta e Análise de *Malware* em convênio com a AVG; Projeto Análise de Vulnerabilidades nas Urnas Eletrônicas contratado pelo TSE; e, ainda, a Participação no Grupo de Tratamento de Incidentes - GTI da Febraban.

Figura 7: Arquitetura da solução de segurança Pandora Sandbox



6.1.7 Tecnologia para o Desenvolvimento de *Software*

Na área de Tecnologia para o Desenvolvimento de *Software*, cujo objetivo é pesquisar e desenvolver novas tecnologias, ferramentas e métodos para a concepção e construção de software dirigido para a Internet, enfocando as questões de arquitetura, interoperabilidade, flexibilidade, eficiência e complexidade foram obtidos os seguintes resultados: desenvolvimento do Projeto e-Cidadania, desenvolvimento de sistemas e métodos na constituição de uma cultura mediada por tecnologias de informação e comunicação; Projeto SPB: levantamento do estado-da-arte em interoperabilidade técnica e semântica; Projeto Sigtec: desenvolvimento e implantação do Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas em diversas Unidades de Pesquisas do Ministério de Ciência e Tecnologia; Projeto TSE: aplicação de técnicas e métodos para modelagem e design de sistemas multidisciplinares na especificação de requisitos da urna eletrônica; e o Projeto de P&D caracterizado pela busca por novas técnicas e métodos para modelagem e *design* de sistemas de *software*, utilizando-se os conceitos de Arquitetura Orientada a Serviços (SOA – *Service-Oriented Architecture*), de Engenharia Conduzida por Modelos (MDE – *Model-Driven Engineering*) e das arquiteturas Web emergentes para colaboração, compartilhamento, personalização, representação e busca semântica.

E-CIDADANIA

vila na REDE
uma Rede Social Inclusiva

Possuímos vários sentidos para captar as mensagens do mundo!

Eu vi lá na rede...

Vila na Rede é o espaço onde você pode compartilhar **PRODUTOS, SERVIÇOS, EVENTOS** e também **IDÉIAS**, de forma a beneficiar a comunidade como um todo. Você pode passear livremente pela Vila na Rede e compartilhar com outros, o que conhece e/ou precisa. Para criar seu **ANÚNCIO** aqui é preciso cadastrar-se e todos terão acesso às informações que você colocar.
Bem-Vindo!

[Clique aqui sobre o PPT \(PDF\)](#)

Quem está online
No momento há 0 usuários e 2 visitantes online.

Novos usuários

produtos e serviços **EVENTOS** **idéias**

Projeto e-Cidadania: Vila na Rede (www.vilanarede.org.br), uma rede social Inclusiva.

Figura 9: Comunidade Virtual do Sistema Público Brasileiro



6.1.8 Robótica e Visão Computacional

Na área de Robótica e Visão Computacional, cujo objetivo é pesquisar, desenvolver e propor ações inovadoras nos domínios de robótica, visão computacional e áreas correlatas, consoante as necessidades e a realidade brasileiras, desenvolver projetos exploratórios, gerando novas soluções, produtos, aplicações e prestação de serviços empregando conhecimentos e tecnologias em robótica, visão computacional e áreas correlatas, foram obtidos os seguintes resultados: Realização do Projeto AURAL - Ambiente interativo aplicado à Sonificação de Trajetórias, financiado pela FAPESP na modalidade Jovem Pesquisador; Projeto “REALabs, a *Federation of Cooperating WebLabs*” no âmbito do KyaTera/Tidia da FAPESP; Projeto Experimentação Remota e em Tempo Real com Robôs Móveis Autônomos via Redes de Alto Desempenho no âmbito do Pro-Engenharias/Capes; Participação no INCT-SEC – Sistemas Embarcados Críticos. Participação no INCT-NAMITEC; e o Projeto de P&D em Veículos Robóticos, Sistemas Sensoriais, Visão Robótica e Plataformas de *Software* para Robótica. Outras realizações: organização de um *Workshop* em Robótica Aérea; desenvolvimento de sensores ambientais; desenvolvimento de plataforma de *software* para sistemas robóticos baseada no padrão de *software* Robótico ORCA; desenvolvimento de ambiente *Adesso Wiki Web*, como plataforma para estudos de algoritmos para processamento de imagens; consolidação do ambiente REAL e desenvolvimento de ambiente de robótica pedagógica de baixo custo.

Figura 10 – Equipamentos robóticos



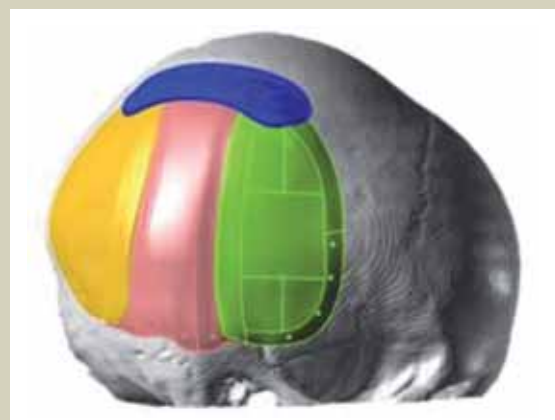
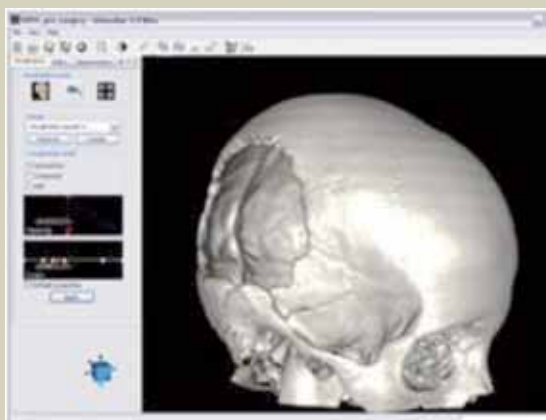
6.1.9 Tecnologias Tridimensionais

Na área de Tecnologias Tridimensionais, cujo objetivo é pesquisar, desenvolver e utilizar tecnologias tridimensionais, física e virtual, com foco na inovação e aplicações multidisciplinares, atuar de forma integrada com universidades, empresas e o setor de saúde, consolidar-se como um centro de referência em tecnologias para o desenvolvimento de produtos, através do desenvolvimento de inovações e da prestação de serviços e parcerias estratégicas, foram obtidos os seguintes resultados: Consolidação do Programa de Prototipagem Rápida na Medicina – PROMED; expansão do

Programa de Prototipagem Rápida na Indústria – PROIND; criação do Programa de Tecnologias 3D para o apoio e agilização de experimentos científicos – PROEXP; realização de projeto com financiamento do Ministério da Saúde: Aplicações de tecnologias tridimensionais na redução de custos do Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro - metodologias, protocolos e aplicações; Coordenação do Portal do *Software* Público Brasileiro – SPB - SLTI/MPOG; Participação em redes: INCT em Biofabricação, rede Labiomat – parceria INT, CETEM, CBPF e CTI, Rede de cooperação Biofab – CYTED; e no projeto IREBID financiado no âmbito das ações do programa Marie Curie do Programa Quadro 7 (FP7) da União Européia.

No período de 2006 a 2010 (outubro) foram atendidas 779 empresas, e com 2.000 serviços tecnológicos, atendidos 397 hospitais com 1.241 casos médicos, apoiado o desenvolvimento em parceria com as principais universidades brasileiras de aproximadamente 40 teses e dissertações, em especial na área de saúde, e outras 40 atualmente em andamento.

Foto 11: Imagens de biomodelos em prototipagem rápida

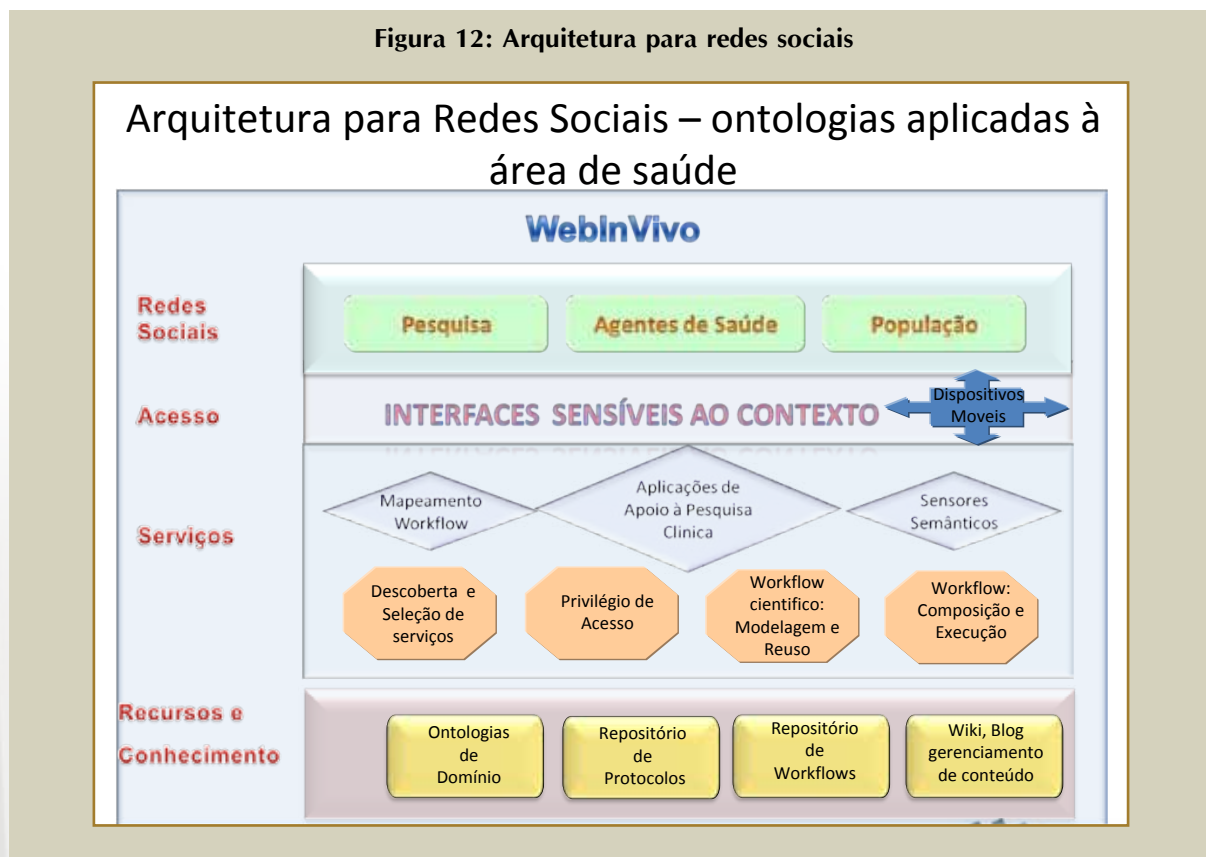


6.1.10 Tecnologias de Suporte à Decisão

Na área de Tecnologias de Suporte à Decisão, cujo objetivo é o de aumentar a eficiência em gestão de empresas e órgãos públicos, oferecendo soluções inovadoras para apoio à tomada de decisão, o CTI atua em duas subáreas de pesquisa: Competitividade Organizacional e Tecnologias para Gestão Colaborativa. Nelas, atua, segundo três perspectivas complementares:

indústria, academia e sociedade. Sob essas perspectivas, presta consultoria, desenvolve trabalhos sob demanda, realiza projetos conjuntos com empresas e instituições de ensino e pesquisa, provê soluções voltadas à melhoria da gestão na área de saúde, organiza, apoia e realiza eventos nacionais e internacionais e presta consultoria ad hoc a projetos, eventos e revistas. Seus principais parceiros são: ASLog, *Centre de Recherche Public Henri Tudor*, CIESP, Fiocruz, Instituto Euvaldo Lodi (IEL/SC), LAAS e Unicamp. Seus resultados incluem mais de uma centena de artigos científicos publicados, organização de três eventos internacionais e mais de uma dezena de eventos nacionais; mais de uma centena de pareceres e laudos referentes a projetos submetidos a órgãos de fomento, eventos e periódicos científicos; orientação de graduandos e pós-graduando, apresentação de palestras e cursos. Além desses resultados, destacam-se: consultoria e aplicação de ferramenta de *benchmarking* em duas dúzias de empresas, desenvolvimento de soluções voltadas para a melhoria da gestão na área de saúde, apoio a ações e decisões estratégicas do CTI na área de semicondutores, implantação do acesso livre à literatura científica produzida na pela instituição e consultoria a empresas para melhoria em seus sistemas de produção (*layout* e aquisição de novos equipamentos de produção).

Figura 12: Arquitetura para redes sociais



6.2 Projetos estruturantes

No Plano Diretor 2006-2010 do CTI foram estabelecidos nove projetos estruturantes com o objetivo de promover a mobilização de esforços de várias entidades para alcançar objetivos estratégicos de interesse do País e do próprio Centro. Também fez parte de sua estratégia a integração de esforços de vários atores com a finalidade de promover o aproveitamento de competências complementares, a otimização de recursos materiais e humanos e a criação de sinergias para a melhor consecução de seus objetivos.

Os projetos estruturantes focaram em temas relacionados com as áreas de micro e nano eletrônica, segurança de sistemas da informação, governo eletrônico, qualidade de *software*, sistemas de informação, inclusão social e em serviços tecnológicos

de qualificação e certificação. Posteriormente, dois novos projetos em áreas correlatas foram criados, a partir de iniciativas relacionadas com o programa CI-Brasil, e do lançamento pelo CNPq dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia. A seguir são apresentados os principais resultados obtidos na execução desses projetos.

6.2.1 Rede de Tecnologia e Serviços de Qualificação e Certificação em Tecnologia da Informação.

O projeto teve por objetivo central consolidar a Rede TSQC, rede pluri-institucional e aberta, que busca o desenvolvimento tecnológico do setor de Tecnologia da Informação (indústrias de eletrônica, informática e telecomunicações), através de atividades de qualificação e certificação de produtos e processos. Os objetivos específicos do projeto foram: promover e facilitar a qualificação e a certificação de produtos e de processos de TI no Brasil (*hardware* e *software*); identificar as necessidades relativas à qualificação e certificação de TI no Brasil, visando aos mercados interno e externo; promover capacitação de Recursos Humanos para a qualificação e certificação de produtos e processos para TI no Brasil; fortalecer e ampliar a infraestrutura laboratorial do País, em apoio às atividades de qualificação e certificação de produtos de TI; contribuir para aumentar a competitividade da indústria nacional de TI, através da adequação de seus produtos, processos e componentes às exigências internacionais.

Os principais resultados obtidos de 2006 a 2010 foram: estruturação da Rede com a elaboração do documento de referência; definição da estrutura de funcionamento da Rede e coordenação de projetos; realização de trinta reuniões do Comitê de Coordenação, oito de coordenação do Projeto SAC-PCI e sete de coordenação do Projeto SAC-CE; elaboração e execução dos projetos: Projeto Piloto SAC-PCI - “Sistema de Avaliação da Conformidade de Placas de Circuito Impresso”, Projeto SAC-CE - “Sistema de Avaliação da Conformidade de Componentes Eletrônicos” e Estruturação da Proposta de Programa Ambientronic - “Produtos Eletroeletrônicos Ambientalmente Corretos”; participação no programa SIBRATEC/MCT através das seguintes ações: Coordenação da “Rede de Produtos e Dispositivos Eletrônicos – PDE” do SIBRATEC Serviços Tecnológicos, através da estruturação e submissão (2009) a FINEP/MCT de quatro novos projetos tecnológicos para a Rede PDE; Participação da “Rede Paulista de Extensão Tecnológica” (2008), coordenada pelo IPT/SP, através da estruturação e realização de “atendimentos” na área de TI; Participação das “Redes de Centros de Inovação SIBRATEC”: “Rede de Microeletrônica” coordenada pelo CTI e da “Rede de Eletrônica para Produtos- EPP”, coordenada pela Fundação CERTI/SC; Realização de dois “Simpósios de Qualificação e Certificação em TI – SimTSQC” da Rede TSQC (setembro/2007 e abril/2009), três “Oficinas Ambientronic” (setembro/2008, outubro/2009, e março/2010-ABIMO) e uma “Oficina de Teste de Componentes Eletrônicos” (julho/2010); Capacitação de sete laboratórios para ensaios de conformidade de placas de circuito impresso nuas (CTI, INPE e INT); Capacitação de 7 engenheiros através de treinamentos, cursos e intercâmbio inter-laboratorial; Estruturação, adequação e acreditação, pelo INMETRO, dos Sistemas de Gestão da Qualidade (ISO17025) dos laboratórios; Estabelecimento de parceria com fabricantes de placas de circuito impresso para a realização de ensaios piloto com a finalidade de validar a capacitação dos técnicos e a utilização da infraestrutura instalada nos laboratórios; Estruturação de comitês nacionais para elaboração de normas brasileiras através do COBEI/ABNT; e a Publicação da cartilha “Resumo de Programas de Financiamento e Incentivo às Empresas de Tecnologia da Informação no Brasil” versões impressa e eletrônica março/2009.

6.2.2 Rede Brasileira de Mostradores de Informação - Rede BrDisplay e Rede Iberoamericana de Mostradores de Informação

A Rede BrDisplay tem como missão contribuir para uma compreensão profunda e atual da indústria de *displays*, identificando suas necessidades e oportunidades, bem como propor ações e mecanismos para a crescente participação brasileira no mercado de *displays* nacional e internacional. Para isto, vem identificando e aproximando agentes que compõem a cadeia produtiva de *displays*, órgãos de governo, agências de fomento e fundos privados sensibilizando-os para a importância estratégica do

setor e motivando-os na geração de novos negócios e investimentos, além de elaborar prospecções de oportunidades de atuação industrial e de linhas mestras de P&D (roadmaps).

Desde 2006, mais de 30 projetos de curto, médio e longo prazos vêm sendo executados estimulando a cooperação entre o setor produtivo e o de P&D e, conseqüentemente, contribuindo na capacitação de recursos humanos, na disseminação do conhecimento nas tecnologias de *displays* e na criação de uma infraestrutura ampla pelo país que atenda às necessidades de desenvolvimento e fabricação de *displays* no Brasil. Foram realizados mais de 20 seminários da Rede e 5 congressos internacionais (LatinDisplays). Vem ainda mantendo liderança na área de *displays* na América Latina por meio do Capítulo Latino-Americano do SID (*Society for Information Displays*), principal sociedade mundial na área. A Rede BrDisplay contribuiu fortemente na formação de algumas empresas relacionadas à área de *displays*, a exemplo da BRDisplays LTDA, Miniglass, DisplayTec, Multívidros, Numina, LC Eletrônica e Rei Midas, além de expandir a sua interação em mais de 40 %, a partir de 2006. Vem também colaborando com a elaboração de mais de 10 análises técnicas e econômicas relativas à tecnologia e ao mercado de *displays* no Brasil e no mundo. Foram produzidas, com apoio da Rede, mais de uma centena de textos científicos e centenas de relatórios técnicos referentes às diversas tecnologias de *displays*.

6.2.3 Tecnologia em Governo Eletrônico

O Programa de Ciência e Tecnologia Aplicada a Governo Eletrônico (ProTeGE) teve por objetivo a aquisição, o domínio e a disseminação de métodos, técnicas e ferramentas para desenvolvimento de aplicações para governo eletrônico e modernização da administração pública em conformidade com o SISP (Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática) do governo federal.

O ProTeGE, sucessor do eGOIA (Inovação e Acesso em Governo Eletrônico), assumiu uma das ações resultantes deste último que foi a articulação no País e no exterior do levantamento das competências relacionadas com governo eletrônico e das disponibilidades para realização de projetos. Essa iniciativa acabou se constituindo na rede denominada INLETS – Rede Internacional de Laboratórios para Tecnologia e Serviços em Governo Eletrônico (<http://www.inlets.org>) – composta, inicialmente, pelos parceiros do projeto eGOIA.

O ProTeGE tem contribuído para definição de políticas de uso do software no País, seja na questão de diretrizes de aquisição e uso de recursos de TI, seja no estabelecimento em critérios de qualidade e confiança para produtos, processos de desenvolvimento e serviços de TI. Sob a base de conhecimento e a articulação desenvolvidas no âmbito do ProTeGE, surgiram diversos projetos e iniciativas, alguns concluídos (p. ex., definição de serviços de governo na área educacional em complementação à iniciativa do UCA – Um Computador por Aluno), outros em andamento e outros aguardando aprovação (p. ex. levantamento de tendências tecnológicas na área de *software*, junto à SEPIN). Dentre os projetos realizados estão: o Modelo de Referência para o *Software* Público Brasileiro (SPB) e o de melhoria dos processos de contratação e acompanhamento de serviços de TI junto ao MCT e ao Ministério do Planejamento (MP), em atendimento à IN04/2008.

Alguns resultados dos trabalhos realizados através do ProTeGE podem ser visto no Portal do *Software* Público Brasileiro (PSPB). O PSPB hospeda mais de 40 soluções de software e tem cerca de 90.000 membros. Possui ainda um espaço voltado aos grupos de interesse, que funcionam como captadores de demanda e apoio técnico para melhor uso das TICs por determinados segmentos temáticos. Trata-se do ambiente “4C”, Colaboração, Comunidade, Conhecimento, Compartilhamento. A primeira comunidade temática desse portal dedica-se ao tema de tecnologia da informação para os municípios, 4CMBR (<http://www.softwarepublico.gov.br/4cmbr>) e a segunda comunidade, que agrega o “C” de Confiança, trata do tema qualidade de software, 5CQualiBr (<http://www.softwarepublico.gov.br/5cqualibr>), é de responsabilidade do CTI. Outras comunidades, como a 4CTecBr, reúne em uma ambiente de colaboração o desenvolvimento de tecnologias livres (<http://www.softwarepublico.gov.br/4ctecbr>) e conteúdo informativo do que significa trabalhar em rede, assuntos que o CTI vem contribuindo intensivamente.



6.2.4 Prototipagem rápida para aplicações industriais e em medicina

O projeto estruturante de Prototipagem Rápida para Aplicações Industriais e em Medicina contempla o desenvolvimento científico e tecnológico na área de prototipagem rápida, estudo e caracterização de novos processos e materiais de prototipagem rápida e a integração de recursos de prototipagem e o processamento de imagens médicas. O projeto teve uma evolução importante passando para o domínio das tecnologias tridimensionais (3D), atuando em três grandes frentes: O Programa Tecnologias Tridimensionais na Indústria (ProInd), o Programa Tecnologias Tridimensionais na Medicina (ProMed) e o Programa Tecnologias Tridimensionais no Apoio a Experimentos Científicos e Inovação (ProExp).

O ProInd faz uso da tecnologia de prototipagem rápida, utilizando modelos virtuais tridimensionais computacionais para a produção de modelos físicos com fidelidade absoluta. O ProMed é uma aplicação pioneira desta tecnologia para a área médica no Brasil, fazendo o uso da computação gráfica e da prototipagem rápida no planejamento de cirurgias complexas de ortopedia, reconstrução bucomaxilofacial e cranial. Para que seja possível a impressão tridimensional física de réplicas de estruturas anatômicas, o ProMed utiliza o *software* livre InVesalius, desenvolvido pelo CTI. O InVesalius permite que o usuário efetue a reconstrução 3D a partir de um conjunto de imagens originadas por exames de tomografia e/ou ressonância magnética, disponíveis no padrão internacional DICOM. O ProExp disponibiliza toda a competência em termos de infraestrutura de equipamentos e conhecimento da DT3D do CTI para apoiar pesquisas em diversas áreas, tais como: aeroespaciais, arquitetura, engenharia reversa, artes, bioquímica e microfabricação.

Os principais resultados obtidos nesse projeto foram: diversas parcerias com universidades no desenvolvimento de trabalhos de pós-graduação e pesquisa; desenvolvimento do *software* InVesalius, um *software* público para a reconstrução tridimensional (3D) de imagens médicas; atividades colaborativas, por meio do Portal do *Software* Público Brasileiro (PSPB), oferecimento de cursos e palestras; cerca de 80 publicações técnico-científicas; gestão e suporte da Comunidade InVesalius no PSPB, com

mais de 3.400 membros, provenientes de 62 países. Foram atendidas pelo projeto cerca de oito centenas de empresas com cerca de 2.000 serviços prestados nos cinco anos do PDU.

6.2.5 Rede MPS para Melhoria do Processo de Software

Esta rede foi estabelecida para coordenar e consolidar a atuação do CTI e seus parceiros em pesquisa, desenvolvimento e inovação na área de melhoria do processo de *software*. Um dos resultados principais foi a realização de projetos de melhoria e avaliação de processo em cerca de 60 empresas intensivas em *software*. Estes projetos utilizaram como referência combinações dos modelos de capacidade de processo do CMMI, da ISO/IEC 15504 (SPICE) e MPS.BR. Os principais parceiros e financiadores destes projetos foram o Núcleo Softex Campinas, Softex Nacional, Trisoft de Uberlândia, Sebrae Minas Gerais, PISO de Ribeirão Preto, Incremental, ASR e SwQuality. A maioria destas empresas realizou também avaliações formais com os modelos CMMI-DEV e MR-MPS para evidenciar a melhoria.

Outros resultados foram a contribuição na evolução dos principais *frameworks* de modelos de capacidade de processo, incluindo ISO/IEC 15504 (SPICE), MPS.BR, Enterprise SPICE e CMMI, o desenvolvimento e utilização da metodologia PRO2PI para evolução da atual Melhoria de Processo de *Software*, a participação na elaboração do Manifesto SPI, junto com 30 especialistas mundiais da área; a publicação de cerca de 30 artigos em conferências e revistas nacionais e internacionais, a apresentação de cerca de 50 cursos de melhoria de processo e de teste de *software* com a capacitação de cerca de 800 pessoas, e a participação no estabelecimento do Instituto Nacional Convergência Digital – INCoD, coordenado pelo Cyclops/Centro Tecnológico da UFSC e em parceria com a FIOCRUZ, FMRP-USP, Unifesp, e outros. Nesse instituto o trabalho de melhoria de processo é focado inicialmente no apoio ao desenvolvimento de *software* na área da saúde.

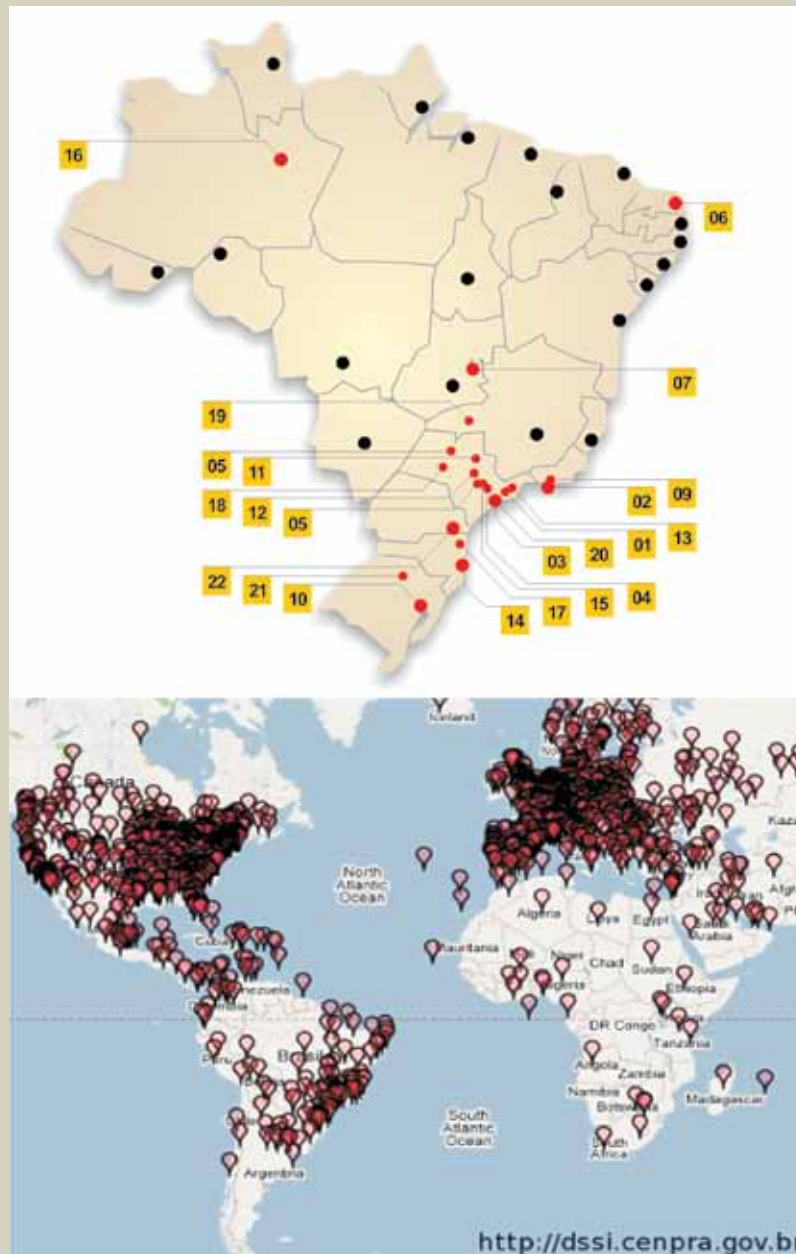
A participação no projeto do Modelo de Referência do *Software* Público Brasileiro, acima mencionado, gerou a rede 5CQualiBr como um ecossistema digital para a melhoria da qualidade do SPB que continuou, ampliou e substituiu a rede MPS original. Desta forma, além dos resultados relacionados com a melhoria de processo, estão sendo tratados na Rede 5CQualiBr outros aspectos da qualidade de *software*.

6.2.6 Consórcio Brasileiro de *Honeypots*

Este projeto tem o objetivo de aumentar a capacidade de detecção de incidentes, correlação de eventos e determinação de tendências de ataques no espaço Internet brasileiro. Para atingir estes objetivos, foram realizadas as seguintes atividades: Implantação de uma rede distribuída de *honeypots* de baixa interatividade (*Honeyd*), buscando cobrir a maior parte do espaço de endereços IP da Internet no Brasil; Montagem de um sistema de análise de dados viabilizando o estudo de correlações e tendências de ataques; e a Difusão destas informações em conjunto com Grupos de Resposta a Incidentes de Segurança de Computadores (CSIRTs).

A rede de *honeypots* é coordenada e operacionalizada pelo Centro de Estudos, Resposta e Tratamento de Incidentes de Segurança no Brasil (CERT.br) e a Divisão de Segurança de Sistemas de Informação (DSSI-CTI) participa da coordenação desde a criação do projeto, em setembro de 2003, possui acesso a todos os dados brutos coletados nos *honeypots*. A Rede está presente em 23 cidades brasileiras, e conta com 45 sensores (*honeypots*) instalados, monitorando mais de 2.000 endereços IPs da Internet brasileira. Foram produzidos mais de 50 relatórios de análises de artefatos capturados, enviados mais de 600 artefatos que os antivírus não reconheciam para o desenvolvedor dos antivírus, para que fosse produzida a assinatura para esses artefatos maliciosos. Está em fase de implantação um banco de dados que permitirá aos consorciados buscas personalizadas, por ataques, tendências e relatórios estatísticos sobre os eventos relativos a cada consorciado. Estas atividades foram de grande valor e incentivadoras para o desenvolvimento de outros projetos, como o Pandora *Sandbox* que é um ambiente automatizado de coleta e análise de artefatos maliciosos. Serviu também para dar visibilidade às atividades do CTI na área atraindo outros projetos e serviços, que hoje têm maior relevância.

Figura 14: Localização dos honeypots e mapa dos ataques



6.2.7 Implantação do SIGTEC nas Unidades de Pesquisa do MCT e manutenção do site de desenvolvimento

Este projeto estruturante teve como objetivos principais a migração da aplicação para plataforma Web e a implantação do Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas - SIGTEC em 12 Unidades de Pesquisa (UPs) do MCT. O SIGTEC, desenvolvido no CTI, destina-se a apoiar a gestão de entidades dedicadas à ciência e tecnologia através do registro estruturado das informações gerenciais e tecnológicas, da interação através de ambientes de trabalho e do acompanhamento da concretização

de resultados. O SIGTEC é um instrumento valioso para auxiliar as UPs na obtenção e acompanhamento dos indicadores do Termo de Compromisso de Gestão (TCG), pactuados anualmente com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

A migração para Web teve início em 2006 e foi concluída em 2008, entrando em operação assistida no CTI neste mesmo ano. A partir de 2009, o SIGTECWEB foi implantado nas seguintes Unidades de Pesquisa: Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), Observatório Nacional (ON), Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), Observatório Nacional (ON), Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE), Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA) e Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) (em processo). A migração para a versão Web do Instituto Nacional do Semiárido (INSA), que opera na versão cliente-servidor, será realizada oportunamente. A versão Web foi também iniciada no IAE/DCTA do Ministério da Defesa com a autorização da SCUP/MCT.

6.2.8 NAMITEC - Tecnologias de Micro e Nanoeletrônica para Sistemas Integrados Inteligentes

O INCT NAMITEC é um dos 123 projetos do Programa Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia, INCT, do Ministério de Tecnologia, MCT, em parceria com FAP's e a CAPES. O NAMITEC é uma rede de pesquisa com 23 instituições parceiras e 137 pesquisadores membros, localizados em 13 estados da federação, cobrindo todas as regiões do País, com início em abril de 2009. Este projeto é uma ampliação e continuidade de dois projetos anteriores do Programa Instituto de Milênio também do MCT, durante os 7 anos anteriores a 2009. O NAMITEC tem como objetivo principal realizar pesquisa e desenvolvimento em sistemas micro e nano eletrônicos integrados inteligentes, que propiciem a realização de sistemas eletrônicos autônomos tais como redes de sensores inteligentes, sistemas embarcados e sistemas autoajustáveis, com aplicações, em particular, em agricultura de precisão, no controle ambiental, em energia, na instrumentação biomédica, na indústria automotiva e aeroespacial e nas telecomunicações.

Os principais resultados obtidos nesse projeto desde a sua inclusão no PDU em 2009 foram: a) publicação de 81 artigos em revistas indexadas, 270 trabalhos em congressos e uma patente; b) formação de 15 alunos de doutorado, 52 alunos de mestrado e 7 pós-doutores; c) organização de 6 conferências, 3 *workshops*, 3 colóquios e 4 cursos de curta duração.

O INCT NAMITEC também estabeleceu cooperações para desenvolvimento e transferência de tecnologia nas suas áreas de atuação com 37 empresas.

6.2.9 Programa CI Brasil

O programa CI-Brasil é um programa da Secretaria de Política de Informática, SEPIN do MCT e foi criado em meados de 2005. Este programa visa contribuir com o desenvolvimento da microeletrônica no País em consonância com outras iniciativas governamentais, através do MCT, MDIC, BNDES, FINEP, CNPq e outros, para atrair investimentos e desenvolver o setor de semicondutores, incluindo a fabricação de *displays* e componentes eletrônicos. Essas ações fazem parte da PDP e do PACTI 2007-2010, e incluem incentivos fiscais, tais como o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores – PADIS, instituído pela Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007, investimentos no desenvolvimento de projetos (*design*) e produção de semicondutores e programas de formação de recursos humanos. O programa CI-Brasil em particular tem duas ações principais, ou seja, apoiar a implantação de centros de projeto de circuitos integrados, chamados de *design houses* (DH), e de centros de treinamento de projetistas de CI.

Os principais resultados obtidos nesse projeto foram: nos primeiros dois anos do programa foram criadas 7 DHs. Estas já projetaram vários CIs comerciais para empresas, como por exemplo, o chip de identificação por radiofrequência para rastreabilidade animal (CEITEC); moduladores DVB-C e DVBS2 para TV digital e circuito de controle de iluminação pública (CE-

TENE); microcontrolador de 8 bits baseado no Z80 para aplicação em TV analógica e core criptográfico do algoritmo AES128 (Instituto Werner Von Braun); detector de falha em sistemas de alta tensão, sintonizador para aplicações em TV digital, instrumentação industrial e protocolos de comunicação digital e analógica (LSITec); e circuito decodificador de interface para cartão bancário (CTI). Por meio de edital do CNPq foram aprovadas mais 12 DHs em 2009, das quais 5 são ou pertencem a empresas privadas. Atualmente existem nas DHs e nas empresas mais de 500 projetistas de circuitos integrados e mais de 50 projetos de CI's comerciais em andamento, mostrando um amadurecimento saudável e sustentável. Em 2008 foram criados dois centros de projetistas de circuitos integrados, sendo um na UFRGS e outro no CTI. Ao longo dos dois últimos anos este programa formou 340 projetistas de classe internacional. O programa também trabalha na divulgação de oportunidades e de estímulo a iniciativas empresariais na área no país.

7. Atividades complementares no PDU 2006-2010

Coordenação de Inovação Tecnológica

Criação da Coordenação de Inovação Tecnológica do CTI em dezembro de 2007 para apoiar ações que tenham por fundamento a Inovação Tecnológica nas áreas da tecnologia da informação, especialmente as matérias tratadas pela Lei n.º 10.973/2004, regulamentada pelo Decreto n.º 5.563/2005, que dispõe em caráter geral sobre sua vinculação, estrutura, objetivos, competências, funcionamento e diretrizes gerais. Os principais resultados obtidos foram: elaboração da norma interna do NIT-CTI; elaboração de regulamento interno para implementação de mecanismos de incentivo à força de trabalho do CTI; participação na elaboração da Política de Inovação e de Direitos relativos à PI do MCT, participação na elaboração do Programa de Identificação de Oportunidades Técnicas com os Países do MERCOSUL na área de Inovação, Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia; elaboração do projeto Rede Mantiqueira de Inovação, submetido e aprovado pela FINEP, consistindo de um arranjo de NITs da Região Sudeste, com a participação das seguintes instituições: LNA, INPE, ABTLuS, CTI, UNIVAP, Instituto Werner von Braun; acompanhamento e suporte na implantação das Normas Internacionais – para os processos de Certificação ISO 9001:2008 e Acreditação ISO/IEC 17025 nos laboratórios da DAPE e DT3D do CTI; realização de cursos: Cálculo de Incerteza de Medição, Análise de não-conformidades, e definição de ações corretivas e preventivas (MASP), Gestão de Riscos e Auditoria Baseada em Riscos na Administração Pública, Auditor Líder Laboratórios - ISO/IEC 17025, entre outros; elaboração do Relatório de Gestão com base nos Critérios de Excelência do PNQ e elaboração do Plano de Ação de Melhorias (Relatório de Avaliação Final); elaboração do Relatório do Diagnóstico do Processo de Gestão da Inovação e Plano de Ações; Gestão do Projeto Modernit/FINEP - Convênio FINEP de 2008 a 2010; participação na organização e realização do III *Workshop* das Unidades de Pesquisa do MCT e a Inovação Tecnológica. São também resultados de destaque dessa Coordenação a submissão aos órgãos competentes de requerimentos de proteção intelectual (pedidos de patente, registros de *softwares* e registros de marcas), tendo sido peticionados 7 depósitos de patentes, mantidas 2 patentes concedidas nos EUA, 5 registros de *software* e 4 registros de marcas.

Criação do Parque Tecnológico CTI – CTI-Tec

Esta iniciativa, já vislumbrada no PDU 2006-2010, teve importantes avanços em 2010, com a publicação de Portaria do MCT criando o CTI-Tec, a obtenção de recursos da Finep para a construção dos cinco primeiros prédios e o credenciamento provisório no Sistema Paulista de Parques Tecnológicos – SPTEC. A criação do Parque tem como objetivo viabilizar a sinergia entre empresas e entidades de pesquisa que atuem em setores tecnológicos de ponta, por meio do compartilhamento de infraestrutura, conhecimentos, tecnologias e serviços de alto conteúdo tecnológico na área de Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC. Esta iniciativa prevê também a incubação de empresas de base tecnológica.

TVDigital

Coordenação e participação de projeto cooperativo em TV Digital — SBTVD com as seguintes atividades e resultados: avaliação do *software* Ginga, desenvolvimento de suíte de teste do *middleware* Ginga, criação da rede temática de pesquisa em terminal de acesso, desenvolvimento de sistema de recepção em diversidade de antenas, desenvolvimento de um sistema em chip para terminal de acesso - SoC-SBTVD, *setup* para sistemas de compressão de vídeo (H264); desenvolvimento de ferramenta de auxílio a cobertura e diagnóstico; e outros.

8. Considerações Finais – Visão de Futuro

Na implementação do PDU 2006-2010 foram superados desafios relativos à obtenção de recursos financeiros e humanos para o alcance das metas estabelecidas no Plano. Os desafios referentes aos recursos financeiros foram superados por meio de contratos e convênios com empresas (projetos de P&D e de prestação de serviços), convênios com órgãos de fomento (com destaque para a Finep), com Termos de Descentralização de Crédito Orçamentário (TDC), todos em quantidade importante e crescente ao longo dos anos. Nesse item, teve papel importante a atuação da FacTI, uma fundação de apoio ao CTI que atua como interveniente na obtenção de recursos extraorçamentários.

Já os desafios referentes aos recursos humanos, um dos maiores do CTI e das demais UPs do MCT, foram minimizados, pelo menos em parte, pela adição de pessoas à força de trabalho do CTI por meio do Programa de Capacitação Institucional do MCT em projetos de P&D, por terceirização, por pessoas contratadas para realização de projetos e serviços com recursos provenientes das empresas e, sobretudo, pela estratégia de atuar de forma cooperativa com outras instituições de P&D, por meio da formação de redes ou projetos cooperativos. É importante destacar que a maior restrição das Unidades de Pesquisa do MCT, para uma atuação mais intensa, está relacionada com as atuais limitações em relação à contratação de recursos humanos.

As ações do CTI tiveram na Política de Desenvolvimento Produtivo — PDP (2008), na Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior — PITCE (2004-2008) e no Plano de Ação Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional — PACTI/MCT 2007-2010 o norte para a sua realização. Os Termos de Compromisso de Gestão pactuados com a SCUP/MCT foram os balizadores das ações planejadas anualmente em consonância com o PDU 2006-2010.

Resultados importantes, como os relatados nesse documento, foram obtidos nesse período, o que permite avaliar de forma positiva o desempenho global da instituição.

O grande desafio que se coloca para o CTI é colaborar na construção do futuro e do desenvolvimento tecnológico do País por meio da promoção da inovação e o aumento da competitividade das empresas e do governo. Para isto, o CTI foca no seu novo PDU para 2011-2015, no desenvolvimento de projetos de P,D&I, em projetos estruturantes, na prestação de serviços tecnológicos e na expansão de sua ação com a criação do Parque Tecnológico e de sua representação na Região Nordeste do País. A busca da sustentabilidade e do reconhecimento institucional está expressa no novo PDU por meio de ações de inserção internacional, de entrega de resultados de valor para os seus beneficiários e de projetos voltados para as questões socioambientais e da saúde.



IBICT

Resultados das Atividades Executadas em C,T&I do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia no período de 2006 a 2010



Instituto Brasileiro de Informação
em Ciência e Tecnologia

Diretoria do IBICT de 2006 a 2010

Emir José Suaiden (desde 2005)

Coordenadores do IBICT de 2006 a 2010

Coordenação-Geral de Pesquisa e Desenvolvimento de Novos Produtos

Cecília Leite (desde 2005)

Coordenação-Geral de Pesquisa e Manutenção de Produtos Consolidados

Hélio Kuramoto (de 2005 a abril de 2010)

Marisa Bräscher (a partir de maio 2010)

Coordenação-Geral de Tecnologias da Informação e Informática

Dalton Rosa de Freitas (desde 2006)

Redator

Arthur Fernando Costa

“A virtude do processo que aproxima ciência e sociedade está no valor social dos resultados alcançados pela pesquisa e seus impactos no desenvolvimento sustentável e na equidade social.” **Cecília Leite, 2010.**

1. Introdução

Ao longo de mais de cinco décadas, o **Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia** manteve importantes programas de pesquisa, formação de recursos humanos e desenvolvimento de projetos para o setor de Informação Científica e Tecnológica (ICT), contribuindo significativamente para o registro e disseminação da informação em ciência e tecnologia no Brasil. Com a crescente participação do cidadão na sociedade da informação, cresce também a necessidade de se ofertarem serviços e produtos de informação inovadores capazes de atender aos anseios de uma comunidade cada vez mais exigente de informação organizada e acessível. Essas diretrizes, somadas aos princípios e metodologia estabelecidos pelo Plano Estratégico 2004–2009 do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e às prioridades definidas pelo governo federal no Plano Plurianual (PPA) 2004–2007, balizaram a construção do Plano Diretor do IBICT, definindo rumos e estratégias para o período de 2006 a 2010. Com base nessas prioridades, a partir da avaliação de fatores ambientais internos e externos (análise endógena) e da consulta a diferentes agentes externos ao Instituto (análise exógena), foi possível se adequarem ações e revisar a missão institucional para atender às necessidades informacionais da sociedade de forma mais precisa.

Nesse sentido, em 2005, alinhado às diretrizes do Governo Federal que visam consolidar políticas públicas para realização de ações concretas na área social, o IBICT criou o seu programa de inclusão social, fundamentado na sua experiência em organizar, armazenar e disseminar informação, para atender a outros segmentos da sociedade que não faziam parte do seu universo de usuários até então. Além disso, passou a atuar diretamente na elaboração de metodologias para promover o desenvolvimento de habilidades necessárias ao acesso e uso corretos de informações na *Web*, ao que se denomina competência em Informação ou alfabetização informacional (*information literacy*).

Outras frentes foram abertas em direção à construção de um universo informacional onde ciência, tecnologia e inovação promovessem a convergência de ações em prol da inclusão e do desenvolvimento social. O IBICT passou a interagir com os mais diversos segmentos da sociedade brasileira e a trabalhar em metodologias e conceitos que propiciassem o melhor uso de sua *expertise* e de suas credenciais de órgão nacional de informação, para imprimir sua contribuição na nova ordem brasileira: incluir todos os cidadãos na sociedade da informação.

No rol das condições de se ofertar informação de qualidade e de amplo acesso, uma das primordiais é a integração do setor de ICT. Para tanto, o IBICT dedicou-se ao desenvolvimento de padrões, normas e metodologias para o tratamento e disseminação da informação, de forma a propiciar interoperabilidade entre os sistemas de informação existentes. Nessa direção, em 2002 o Instituto iniciou estudos para a criação de um padrão brasileiro de metadados, o qual, depois de aprovado e validado pela comunidade científica, passou a nortear toda uma filosofia de acesso simplificado à informação, isto é, possibilitar ao usuário a realização de buscas em diversas fontes de informação por meio de uma única interface.

São exemplos dessa dinâmica a Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT), que concentram em seus portais o acesso a informações localizadas fisicamente em outras instituições brasileiras. As inovações tecnológicas em curso no Instituto adotam tecnologias abertas, padrões e protocolos de ampla aceitação, buscam preservar a independência e autonomia dos sistemas de informação de outras instituições e estimular o registro da produção técnico-científica brasileira em meios digitais.

A absorção, adaptação e desenvolvimento de tecnologias que permeiam os diversos projetos do IBICT e a posterior transferência dessas tecnologias às instituições nacionais atuantes em ICT constituem o embrião de um esforço que deve ser intensificado no sentido de dotar o País de tecnologias de tratamento e disseminação da informação. Essa filosofia de atuação, somada à promoção de capacitação das instituições provedoras de conteúdos no uso dessas tecnologias, fortalece o modelo nacional descentralizado de sistema de informação em C&T e propicia o aumento da oferta de serviços de ICT no País. O incentivo à adoção de padrões e metodologias comuns na implantação desses serviços favorece sua integração, tanto em nível nacional, quanto internacional.

Nesse contexto, e sempre orientado às necessidades de seu público, o IBICT idealizou a criação de uma biblioteca híbrida, onde se integram acervos físicos e eletrônicos, sejam eles locais ou remotos, com o objetivo de criar uma memória nacional da produção científica e tecnológica brasileira. Dessa forma, o IBICT vem trabalhando na implantação de uma biblioteca nacional especializada em ciência e tecnologia, porém com olhos voltados à inclusão social, constituída de um acervo multimodal (livros impressos e digitais, vídeos, fotografias, áudios, mapas, assim como de ambientes interativos diversificados para atender aos diferentes segmentos da sociedade que compõem o seu público). A ideia de implantar uma biblioteca com essa configuração visa não apenas disseminar o conhecimento científico e tecnológico, mas também despertar nos jovens o interesse pelas coisas da ciência, da tecnologia, da arte e da cultura, no intuito de alavancar o surgimento de uma nova geração de pesquisadores. A biblioteca contempla, ainda, serviços e ações para a inclusão informacional e digital do cidadão, por meio do desenvolvimento de habilidades e competências individuais e coletivas, com propostas inovadoras de construção de caminhos direcionados ao desenvolvimento profissional, familiar, econômico e, por conseguinte, à promoção da qualidade de vida e cidadania.

Os esforços no sentido de resgatar o IBICT ao patamar em que sempre esteve —que é o de órgão-referência na prestação de serviços de informação no Brasil—, têm sido reconhecidos por seus usuários. Fato comprovado pela pesquisa de opinião realizada em 2006 no âmbito do Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT), publicada na revista *Ciência da Informação*. Outra forma de reconhecimento tem sido a presença do IBICT em *rankings* internacionais de avaliação, demonstrando sua visibilidade como órgão disseminador de informação de qualidade na *Web*. Em 2007, o SBRT concorreu com mais de 400 instituições brasileiras ao maior prêmio de conteúdo eletrônico do mundo, o *World Summit Award (WSA)*, criado pela Cúpula Mundial da Sociedade da Informação, e foi selecionado como o melhor *site* da categoria *e-Science* do Brasil, tendo representado o País na etapa mundial do prêmio.

Ainda no que diz respeito à visibilidade internacional, em julho de 2010, o IBICT foi classificado no 219º lugar no *ranking* dos melhores centros de pesquisa do mundo, dentre os 20 mil analisados pelo laboratório de cibermetria do *Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*, de Madri, tendo ocupado a sétima colocação entre as instituições brasileiras. Esse *ranking* tem como objetivo motivar e reforçar o papel da universidade e dos institutos de pesquisa como produtores e fornecedores de conteúdo de qualidade disponível gratuitamente na *Web*.

2. Cooperação Nacional e Internacional: Intercâmbio Científico e Tecnológico

2.1 Cooperação Nacional

Tradicionalmente, o IBICT tem desenvolvido projetos de pesquisa em cooperação com instituições brasileiras do setor acadêmico, governamental e do terceiro setor, utilizando sua experiência em articulação e formação de redes para execução compartilhada de serviços de informação.

As parcerias, cooperações e ações conjuntas estão descritas ao longo deste documento, vez que estão presentes em praticamente todas as atividades do Instituto desde a sua fundação. No entanto, vale elencar aqui, ainda que de forma sucinta, algumas cooperações firmadas nos anos mais recentes, dando destaque às ações do IBICT na ampliação de seu público-alvo, abrangendo agora novos segmentos da sociedade, tais como:

- **Microempresários e empreendedores** – parceria com CDT/UnB, CECAE/USP, CETEC/MG, REDETEC/RJ, TECPAR/PR, IEL/BA, SENAI/RS, SEBRAE Nacional¹, para o fornecimento de soluções voltadas à melhoria de produtos e processos (SBRT, item 6.2.1);
- **Setor industrial** – parceria com Inmetro, UnB, USP, UTFPR, Petrobras e ABCV² para o desenvolvimento de inventários do ciclo de vida (ACV, item 6.2.2);
- **Comunidades rurais** – parceria com o Governo do Distrito Federal (GDF) e a Biblioteca Nacional de Brasília (BNB) para desenvolver e aplicar metodologia de inclusão informacional na capacitação de professores e alunos de escolas rurais (Corredor Digital Rural, item 6.3.2.1);
- **Comunidades indígenas** – parceria com a Funai e Secad³ para desenvolver e aplicar metodologia de inclusão informacional na capacitação de professores indígenas (Corredor Digital Indígena, item 6.3.2.2);
- **Bibliotecas públicas** – parceria com a Fundação Biblioteca Nacional (FBN) com vistas ao desenvolvimento e disponibilização de instrumento semântico para a organização de material de biblioteca em meio digital e para desenvolvimento de projeto de capacitação de bibliotecários e assistentes de bibliotecas públicas. (Apoio a bibliotecas públicas –item 6.3.5)

A cooperação técnica entre o IBICT e instituições brasileiras para o desenvolvimento de projetos conjuntos se dá com o estabelecimento de parcerias formais, para as quais são utilizados instrumentos legais específicos a cada caso. Com essas parcerias, o IBICT consolida sua missão de disseminar a informação em ciência e tecnologia, além de assegurar a sustentabilidade das ações, por meio de acordos, memorandos de entendimentos ou cartas de intenções. É importante salientar que as parcerias com entidades públicas –como secretarias estaduais ou instituições de C&T– ou com entidades de direito privado, são firmadas na forma de cooperação técnica ou financeira, sempre com o aval do Ministério da Ciência e Tecnologia.

A maioria das parcerias é realizada sem o aporte direto de recursos financeiros, conforme ocorre com as Secretarias Estaduais de C&T para o fornecimento de serviços e produtos, tendo seu formato calcado em intercâmbio de experiências, complementação de competências e contrapartidas.

O IBICT coloca à disposição das parcerias sua experiência em tratar, organizar, armazenar e disseminar informação científica e tecnológica na *Web*. Além de desenvolvedor, o IBICT é também gestor de ferramentas e metodologias voltadas à modelagem de sistemas de informação distribuídos e compartilhados e à qualificação da informação produzida por sistemas regionais. Com essa filosofia de trabalho, o IBICT confere visibilidade nacional às informações disponíveis em diferentes sistemas locais.

A mais recente ação do IBICT nesse aspecto é a coordenação do Comitê Gestor para a formação da Rede de Bibliotecas do MCT, instituída por meio de Portaria MCT 739 de 21 de setembro de 2010. O objetivo da Rede é proporcionar um funcionamento integrado, otimizando a gestão dos acervos das Unidades de Pesquisa do MCT e possibilitando um maior e melhor uso de suas bibliotecas.

1 CDT/UnB – Centro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Universidade de Brasília; CECAE/USP – Disque-Tecnologia da Universidade de São Paulo; CETEC/MG – Fundação Centro de Tecnologia de Minas Gerais; REDETEC – Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro; TECPAR/PR – Instituto de Tecnologia do Paraná; IEL/BA – Instituto Euvaldo Lodi/Núcleo Regional da Bahia; SENAI/RS – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Regional do Rio Grande do Sul; e SEBRAE – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE Nacional).

2 Inmetro – Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial; UnB – Universidade de Brasília; USP – Universidade de São Paulo; UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, ABCV – Associação Brasileira do Ciclo de Vida.

3 Funai – Fundação Nacional do Índio e Secad – Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade.

2.1 Cooperação Internacional

Com o objetivo de fortalecer e ampliar a cooperação internacional como instrumento de suporte a seus programas prioritários, o IBICT vem promovendo um conjunto de atividades que compreende desde a contribuição a organismos internacionais da área da informação, até a assinatura de acordos e convênios, no intuito de consolidar cooperações em temas nos quais o Instituto vem desenvolvendo suas atividades de pesquisa e oferta de serviços. São mencionados aqui contratos e acordos cujas assinaturas foram firmadas durante a vigência do Plano Diretor do IBICT 2006-2010.

No que diz respeito a contribuições a organismos internacionais, o IBICT manteve sua vinculação com o *International Federation of Library Association* (IFLA), com vistas ao debate, à investigação em todos os campos da biblioteconomia e ao compartilhamento de descobertas com a comunidade bibliotecária como um todo; o *International Standard Serial Number* (ISSN), para se manter como membro da Rede, criada em 1971, com a finalidade de apoiar o controle bibliográfico mundial de publicações seriadas, por meio de um código único; e a *Universal Decimal Classification* (UDC/*Consortium*), no papel de órgão detentor da licença para edição em língua portuguesa da CDU, recurso indispensável para classificar conteúdos de todos os campos do conhecimento humano.

No que diz respeito aos organismos multilaterais, um Acordo de Colaboração e dois Memorandos de Entendimento foram assinados. O Acordo de Colaboração envolve parceria com a Comunidade Européia e o *Forschungszentrum Karlsruhe* (FZK)⁴, da Alemanha, sob o tema Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) de produtos e processos.

Quanto aos Memorandos de Entendimento, um deles estabelece parceria com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), igualmente abordando a temática de ACV; e o outro, firmado com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Portugal, estabelece cooperação para o reforço da presença da língua portuguesa na sociedade da informação, mais especificamente no que diz respeito à integração do Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP) e o OASIS.br⁵. Tal cooperação busca a criação de diretórios luso-brasileiros de revistas científicas e de repositórios institucionais. Abrange, ainda, a criação de uma biblioteca digital luso-brasileira de teses e dissertações e o desenvolvimento conjunto de um sistema de busca integrada nos repositórios de ambos os países.

Também na esfera dos organismos multilaterais, cabe destacar que, mediante Portaria MCT 652 de 11 de outubro de 2007, o IBICT foi nomeado coordenador do Comitê Nacional do Programa Informação para Todos, o *Information for All Program* (IFAP) da UNESCO, sendo o diretor do IBICT representante brasileiro no *Bureau* do Programa. Sua primeira nomeação se deu para o período de 2008 a 2010 e a segunda, por recondução, para o período de 2010 a 2012.

Quanto a acordos institucionais, foram assinados convênios com a Universidade do Panamá (2009) e com o Centro de Estudos Brasileiros da Universidade de Salamanca (2010), com o objetivo de propiciar a colaboração científica, técnica e cultural entre as instituições convenientes.

No ano de 2010, foi assinado um memorando de entendimentos entre o IBICT e o *Public Knowledge Project* (PKP), da Universidade de British Columbia, Canadá, com vistas à melhoria da pesquisa, do desenvolvimento e da implementação e suporte de *software* abertos, para o apoio a publicações e atividades de disseminação de novos conhecimentos brasileiros.

Acordos de cooperação de ampla abrangência foram firmados com o Instituto Latino-Americano e Ibérico da Universidade do Novo México, EUA, e com o Instituto de Informação Científica e Tecnológica (IDICT), Cuba, para o desenvolvimento de projetos de cooperação em informação científica e tecnológica.

4 Centro de Pesquisa de Karlsruhe; hoje, renomeado para *Karlsruher Institut für Technologie* (KIT), ou Instituto de Pesquisa de Karlsruhe (KIT).

5 Oasis.br – **Open Access Scholarly Information System**: provedor de serviço que oferece o acesso a revistas científicas brasileiras e a diversos repositórios institucionais e temáticos.

Por fim, cabe menção às atividades do projeto Novo Bureau Brasileiro para Ampliação da Cooperação Internacional com a Europa (Projeto BB.Bice), projeto financiado pela Comissão Europeia e desenvolvido conjuntamente entre o IBICT e o Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília (CDT/UnB). Um dos resultados do Projeto BB.Bice é o aumento da participação brasileira no 7º Programa Quadro de Pesquisa e Desenvolvimento da Comissão Europeia, que já aprovou mais de 151 projetos com a participação de 213 instituições brasileiras.

3. Recursos Humanos

3.1 Quadros de Recursos Humanos

O total do quadro de Recursos Humanos do IBICT compreende 109 servidores na ativa. O Quadro 1 ilustra a quantidade de servidores por enquadramento funcional e suas respectivas formações.

Tabela 2 - Número de servidores públicos por carreira

Recursos Humanos	Qtd.	Formação				
		Doutorado	Mestrado	Graduação	Ensino Médio	Ensino fundamental
Pesquisador	05	05	-	-	-	-
Tecnologista	31	06	13	12	-	-
Analista em C&T	20	02	03	13	02	-
Técnico	14	-	01	05	08	-
Auxiliar Técnico	-	-	-	-	-	-
Assistente em C&T	42	-	-	11	26	05
Auxiliar	-	-	-	-	-	-
TOTAL	109	15	17	41	36	05

Desse total, pode-se registrar uma faixa considerável de servidores com idade superior a 55 anos, alguns dos quais já preenchem os requisitos necessários para aposentadoria. Isso representa uma preocupação para o IBICT, principalmente no que se refere aos profissionais especializados nas atividades-fim do Instituto. Dos 29 tecnologistas, 13 estão nessa faixa etária e dos cinco pesquisadores, dois já possuem contagem de tempo para aposentadoria.

Do total de servidores do IBICT em atividade, 14 estão localizados em sua unidade do Rio de Janeiro, sendo cinco pesquisadores, quatro tecnologistas, dois analistas de C&T, dois assistentes de C&T e um técnico.

Importante mencionar que de seu quadro de 109 servidores, quatro se encontram afastados para capacitação, 26 cedidos a outros órgãos (em sua maioria para a Presidência da República) e três com contratos suspensos. Isso significa que atualmente há uma força de trabalho real de 76 servidores, sendo que 18 desses, pertencentes às áreas-fim, estão em vias de se aposentar. Neste cenário, percebe-se claramente um sério distanciamento entre os compromissos assumidos perante as comunidades usuárias e o incipiente quadro de recursos humanos para cumpri-los.

3.2 Formação de Recursos Humanos

O IBICT mantém em sua unidade de pesquisa e ensino, localizada no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), o Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGI). A formação de novos quadros para atuar no

campo da Ciência da Informação em atividades de ensino e de pesquisa é uma vocação do IBICT desde a sua criação. O Instituto foi pioneiro na América Latina ao criar cursos de documentação científica há quase 60 anos, o Mestrado em Ciência da Informação, em 1970, e o Doutorado em 1994.

O Programa de Pós-Graduação do IBICT forma mestres e doutores, em parceria com a UFRJ, desde 1970, tendo produzido 56 teses de doutorado e 360 dissertações de mestrado. Essa parceria foi interrompida, entre 2003 e 2008, período em que o IBICT assinou convênio com a Universidade Federal Fluminense (UFF), quando foram aprovadas 77 dissertações e teses. Considerando que a primeira defesa foi no ano de 2005, o Curso de Pós-Graduação alcançou uma expressiva média anual de 19 dissertações e teses no período. Ainda no âmbito do convênio com a UFF, seis teses de doutorado estão em fase de conclusão, com previsão de defesa para março de 2011. Finalmente, a partir de 2008, o IBICT retoma a parceria com a UFRJ, agora na forma multi-institucional permanente de associação ampla, vinculado à Faculdade de Administração e Ciências Contábeis (FACC), agregando a participação de professores de diferentes unidades da UFRJ.

Professores do PPGCI do IBICT participaram da formação de outros cursos de pós-graduação —especialização, mestrado e doutorado— no País, e ministram aulas em diversas universidades, entre as quais a Universidade Federal do Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Pará, Paraíba, Paraná, Rio Grande do Sul e a Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Além disso, os professores também ministram cursos em universidades de outros países, tais como Bolívia, Colômbia, Equador e Uruguai.

O PPGCI tem como área de concentração a “Informação e Mediações Sociais e Tecnológicas para o Conhecimento”, onde explora questões relacionadas à interdisciplinaridade e evolução da sociedade da informação em seus aspectos sociais e desenvolvimentos tecnológicos. São três as linhas de atuação do Programa: 1) Epistemologia e Interdisciplinaridade na Ciência da Informação; 2) Organização, Estrutura e Fluxos da Informação; e 3) Informação, Sociedade e Gestão Estratégica.

3.2.1 Programa de Capacitação Institucional (PCI)

O IBICT participa do Programa de Capacitação Institucional (PCI) há seis anos. Desde 2004, 145 bolsistas, entre pesquisadores, mestres e doutores, deixaram suas contribuições em projetos desenvolvidos pelo Instituto. Durante o período do PDU 2006-2010, foram 112 os bolsistas que atuaram no IBICT. Hoje conta-se com um quadro de 33 bolsistas PCI —com previsão de crescimento, tendo em vista outras bolsas que se encontram em fase de avaliação. Essas 33 bolsas foram aprovadas pelo MCT em maio de 2010 e têm vigência até 30 de abril de 2012.

Os bolsistas estão trabalhando em 14 subprojetos vigentes: 1) Implantação de um sistema de informação para cooperação internacional em ciência, tecnologia e inovação; 2) Produção e disseminação de informações sobre o mapa de inclusão digital no Brasil; 3) Desenvolvimento de uma ontologia de avaliação do ciclo de vida, com vistas à padronização na indexação de inventários brasileiros de ciclo de vida; 4) Disseminação do pensamento do ciclo de vida na educação fundamental; 5) Modernização do CanalCiência como portal de divulgação científica nacional; 6) Conhecimento e governança das tecnologias de informação e comunicação; 7) Rede de ensino acadêmica virtual; 8) Customização do *DSpace* ao padrão MTD-BR, adotado na BDTD; 9) Prospecção de novas tecnologias para serviços de informação e bibliotecas; 10) Adequação dos serviços do programa de comutação bibliográfica; 11) Pesquisa e desenvolvimento de um sistema para preservação digital; 12) Estudos de usuários; 13) Elaboração de estratégias para difusão do acesso livre à informação científica no Brasil; e 14) Monitoramento e prospecção de ferramentas que promovam o acesso livre ao conhecimento científico nacional.

3.2.2 Programa de Estágio

O IBICT beneficia-se, desde abril de 2009, do convênio firmado entre o MCT e o Centro de Integração Empresa-Escola (CIEE), dando oportunidade, desde então, a 31 estudantes. Incluem-se aqui os 14 estudantes que estão atualmente estagiando no Instituto, sendo 11 de nível superior e três de nível médio. No que diz respeito ao número total de estagiários, este

está em consonância com a regra que estabelece o número máximo de estudantes por ano com relação ao número total de servidores do quadro institucional, que hoje é de seis estudantes de nível médio e 19 de nível superior.

3.2.3 Programa de Aprendizagem Informacional

O IBICT vem promovendo cursos de alfabetização digital diferenciada, que compreendem a capacitação de professores do ensino fundamental e médio de escolas rurais e de etnias indígenas no uso das tecnologias para saber buscar e usar a informação. Trata-se de uma iniciativa de inclusão digital básica com o diferencial de agregar metodologias pedagógicas para possibilitar a inclusão informacional.

Desde a sua criação, em 2006, o Programa promoveu capacitações presenciais para 142 professores do ensino fundamental e do ensino médio de 28 escolas do entorno de Brasília e 10 professores indígenas da etnia Tukano. Importante salientar que o modelo metodológico para as ações de inclusão informacional foi validado e está sendo replicado em outras comunidades.

4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

Pesquisadores do IBICT desenvolvem projetos de pesquisa em ciência da informação e supervisionam estágios de pós-doutorado, implantado em 2007 e iniciado em 2008. O êxito do Pós-Doutorado pode ser avaliado tanto pela crescente demanda —em dois anos de criação já se registram oito pesquisas de pós-doutorado, entre as quais uma concluída e três em fase de finalização—, quanto pela repercussão positiva dos Colóquios de Pós-Doutorado, onde são apresentados os resultados das pesquisas. Juntos, Ensino e Pesquisa abordam as relações entre informação, ciência, tecnologia, inovação, cultura e sociedade, com a finalidade de alcançar a inclusão social em nível digital e informacional.

As pesquisas têm por objetivo tornar mais consistente o arcabouço teórico da Ciência da Informação e seu desenvolvimento está vinculado aos grupos e projetos de pesquisa, ao Pós-Doutorado e às linhas de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação do IBICT.

Os Grupos de Pesquisa certificados pelo IBICT e liderados por seus pesquisadores agregam professores, pesquisadores, mestrandos, doutorandos, técnicos e profissionais do Instituto e de outras instituições que participam dos seus projetos de pesquisa, inclusive os apoiados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Por outro lado, professores do IBICT colaboram, também, com Grupos de Pesquisa liderados por representantes de outras instituições.

Atualmente, os pesquisadores do Instituto lideram seis Grupos de Pesquisa integrantes do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, os quais abrangem as seguintes temáticas: Comunicação e Divulgação Científicas; Estrutura e Fluxo da Informação; Informação, Conhecimento e Inovação; Organização do Conhecimento; Tecnologia da Informação e Sociedade; Teoria, Epistemologia e Interdisciplinaridade da Ciência da Informação.

4.1 Laboratórios e Núcleos de Pesquisa

Os Laboratórios e Núcleos de Pesquisa são espaços institucionais criados para estimular e apoiar pesquisas e projetos em Ciência da Informação e proporcionar condições e infraestrutura que favoreçam o seu desenvolvimento e concretização.

4.1.1 Laboratório de Pesquisa em Comunicação Científica (Labcom)

O Labcom foi criado em 2007, com a finalidade de desenvolver pesquisas sobre questões relacionadas à comunicação científica, formação e treinamento nessa área. Congrega pesquisadores da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Universidade de Brasília, Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Embrapa Amazônia Oriental, Museu Paraense Emílio Goeldi, entre outros vinculados ao Grupo de Pesquisa Comunicação e Divulgação Científicas do IBICT.

Os estudos compreendem metodologias e modelos, prospecção tecnológica, experimentos, simulações e levantamento de dados para o desenvolvimento, diversificação e aplicação de metrias da comunicação científica, tais como análises bibliométricas, informétricas e webmétricas. No Labcom estão sendo desenvolvidos dois projetos, um para elaboração do Tesouro Brasileiro de Ciência da Informação, em versão trilingue (português, inglês e espanhol), como apoio aos repositórios institucionais e temáticos do IBICT e de outras instituições; e outro para identificação de novas métricas e modelos para avaliar o impacto das publicações eletrônicas de acesso livre na comunidade científica.

4.1.2 Laboratório Interdisciplinar sobre Informação e Conhecimento (Liinc)

O Liinc é um espaço multidisciplinar e interinstitucional, orientado para promover a reflexão e o debate sobre as relações entre informação, conhecimento e desenvolvimento, ante as transformações no mundo contemporâneo e suas especificidades no Brasil. Coordenado pelo IBICT, em parceria com a UFRJ, conta com a participação de pesquisadores e professores do País e do exterior, de diferentes áreas do conhecimento e instituições, e publica o periódico científico Liinc em Revista, para comunicação e disseminação de pesquisas.

O IBICT desenvolve também projetos técnico-científicos com a finalidade de contribuir para as atividades de planejamento, implantação, acesso, uso e avaliação de informação científica e tecnológica e de tecnologias de informação e comunicação, bem como a de fortalecer e expandir a infraestrutura de informação em Ciência, Tecnologia e Inovação.

4.2 Infraestrutura de Tecnologia da Informação e Comunicação

Com o incremento no orçamento de capital a partir do exercício de 2008, o IBICT pode dar início à renovação e atualização do seu parque computacional e da infraestrutura, dentro de um plano para três anos, que se conclui ao final de 2010. Considerando que as linhas de negócio do IBICT fundamentam-se basicamente em sistemas de informação, a plataforma de aplicações e de banco de dados praticamente triplicou, tendo como referência os anos anteriores a 2008, fato que representa o maior investimento do IBICT na área de tecnologia da informação.

Além disso, a infraestrutura do *data center* foi modernizada, inclusive sua refrigeração central, rede elétrica e proteção contra incêndio. Cerca de 90% das estações de trabalho foram expandidas e algumas ferramentas de apoio aos produtos e serviços foram adquiridas e outras customizadas, de forma a atender às necessidades das áreas finalísticas.

Apesar de significativos avanços obtidos na área de tecnologia do IBICT durante o período do Plano Diretor 2006-2010, a necessidade de melhorias em sua infraestrutura é notável, dada a crescente expansão das atividades-fim do Instituto, pois tal expansão gera novas demandas para a área de TI. Percebe-se, portanto, a necessidade de se adequarem o parque tecnológico e a infraestrutura de suporte para melhor atender às atividades de produção e disseminação da informação. Como exemplo dessa necessidade de melhoria, constatou-se, por meio de análises ambientais na área de segurança da informação, uma série de inconformidades e vulnerabilidades, as quais requerem a aplicação de um plano emergencial de segurança para garantir a integralidade e confiabilidade dos dados, assim como o sigilo das informações armazenadas nos servidores do IBICT.

Aqui vale ressaltar também outra questão preocupante, que é a insipiência do quadro de recursos humanos na área de TI. Essa carência vem sendo suprida, ao longo de alguns anos, por intermédio de contratos de terceirização. No entanto, esse tipo de contratação, por sua natureza instável, gera uma rotatividade perniciososa à perpetuação do conhecimento, tendo em vista que os terceirizados estão sempre em busca de uma nova oportunidade no mercado de trabalho.

A área de TI do IBICT vislumbra, ainda, uma maior interação com outras instituições do Governo Federal, para intercâmbio de soluções que já estejam em operação para suprir necessidades mútuas. Nesse sentido, merece destaque a publicação, em 2009, do Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI 2009-2011), que prevê a expansão em todas as linhas de negócio do IBICT, isto é, fortemente alinhado aos projetos institucionais.

5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

No intuito de melhorar as práticas de gestão e transparência do IBICT, foi implantada, em 2009-2010, a versão *Web* do Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas (SIGTec). A partir de então, todas as operações administrativas foram automatizadas e as informações constantes no sistema disponibilizadas a todos os interessados. Uma outra ação realizada com o intuito de melhorar a qualidade e agilizar os processos no que diz respeito à gerência de projetos, foi a criação do Escritório de Projetos, sistema a ser integrado ao SIGTEC, com implementação prevista para março de 2011.

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

O IBICT, no cumprimento de sua missão institucional, em consonância com as macrodiretrizes definidas pelo Governo Federal, priorizou objetivos compatíveis com os grandes eixos do Plano Estratégico do MCT 2004-2007. Refere-se aqui aos quatro objetivos estratégicos norteadores dos programas e projetos do IBICT, estabelecidos em seu Plano Diretor para o período de 2006-2010, que são: Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior; Objetivos Estratégicos Nacionais; Ciência, Tecnologia e Inovação para a Inclusão e Desenvolvimento Social; e Consolidação, Expansão e Integração do Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação.

Dentro desse arcabouço, além de sua atuação em pesquisa e ensino, o IBICT vem desenvolvendo produtos e serviços de informação científica e tecnológica, que podem ser agrupados em quatro grandes linhas de ação finalísticas: acesso livre à informação e transferência de tecnologias; informação para a empresa e a indústria; informação para inclusão social; e serviços tradicionais voltados à comunidade de ICT.

6.1 Acesso livre à informação e transferência de tecnologias

O IBICT é um vetor de democratização do acesso livre à Informação. Personaliza e repassa, de forma gratuita, tecnologias que propiciam o aumento da oferta de informação científica e tecnológica brasileira na Internet. Isso faz do Brasil um dos principais países em número de registros digitais do mundo. Os produtos descritos a seguir demonstram os resultados alcançados nesse campo.

Em 2007, o IBICT articulou o encaminhamento de um Projeto de Lei (PL 1120/2007) na Comissão de Ciência, Tecnologia, Comunicação e Informática da Câmara dos Deputados (CCTCI), com a finalidade de estimular a construção de repositórios institucionais de acesso livre em todas as universidades e instituições públicas de pesquisa. O PL propõe também a criação de uma comissão de alto nível para discutir e definir uma política de acesso livre à informação científica para o País.

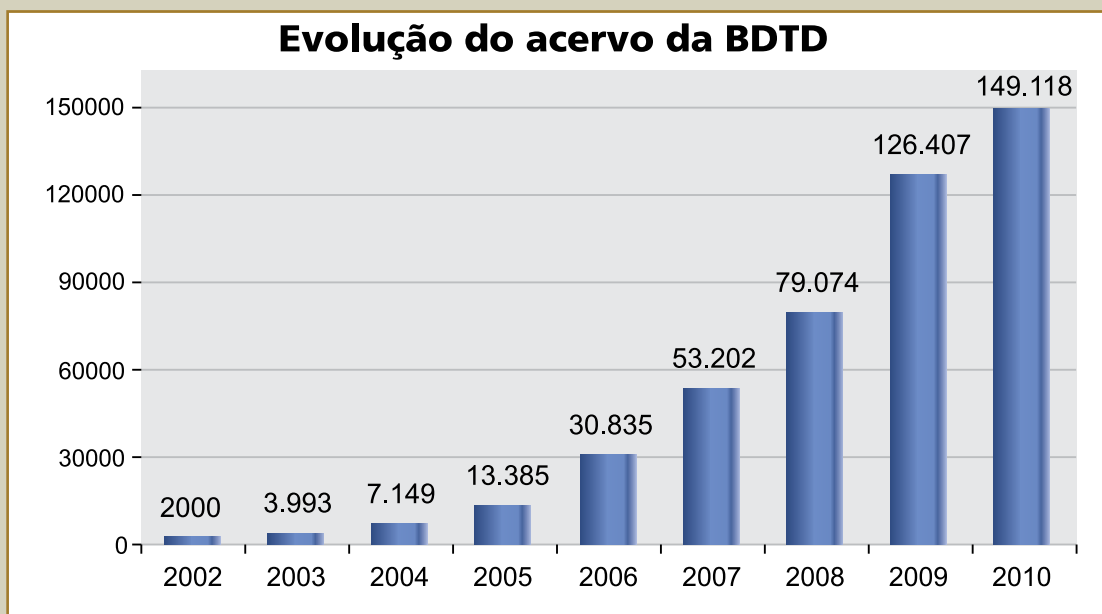
6.1.1 Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD)

Primeira iniciativa do IBICT de acesso livre, a BDTD foi criada para disponibilizar teses e dissertações defendidas no Brasil e por brasileiros no exterior. Por meio de modernas tecnologias de arquivos abertos, promove a integração de sistemas de informação de instituições de ensino e pesquisa brasileiras. O IBICT repassa a tecnologia para instituições de ensino e pesquisa, as quais criam suas próprias bibliotecas digitais que, por sua vez, passam a fazer parte do acervo da BDTD de forma automática. Por fim, essas teses e dissertações são coletadas e disseminadas pela biblioteca digital internacional de teses e dissertações, a *Network Digital Library of Theses and Dissertations* (NDLTD).

Desde a sua criação em 2000, ainda como projeto piloto, a BDTD vem recebendo a adesão de instituições de ensino de todo o País interessadas no registro e disseminação de suas teses e dissertações. Hoje, oito anos após o seu lançamento oficial, realizado em 2002, a BDTD possui um acervo⁶ de quase 150 mil teses e dissertações provenientes de 94 instituições de ensino superior e o disponibiliza gratuitamente na Internet. O Gráfico 1 reflete o expressivo crescimento de registros na base de dados, especialmente no período de 2006 a 2010. Um relevante demonstrativo da visibilidade da produção acadêmica brasileira na Internet.

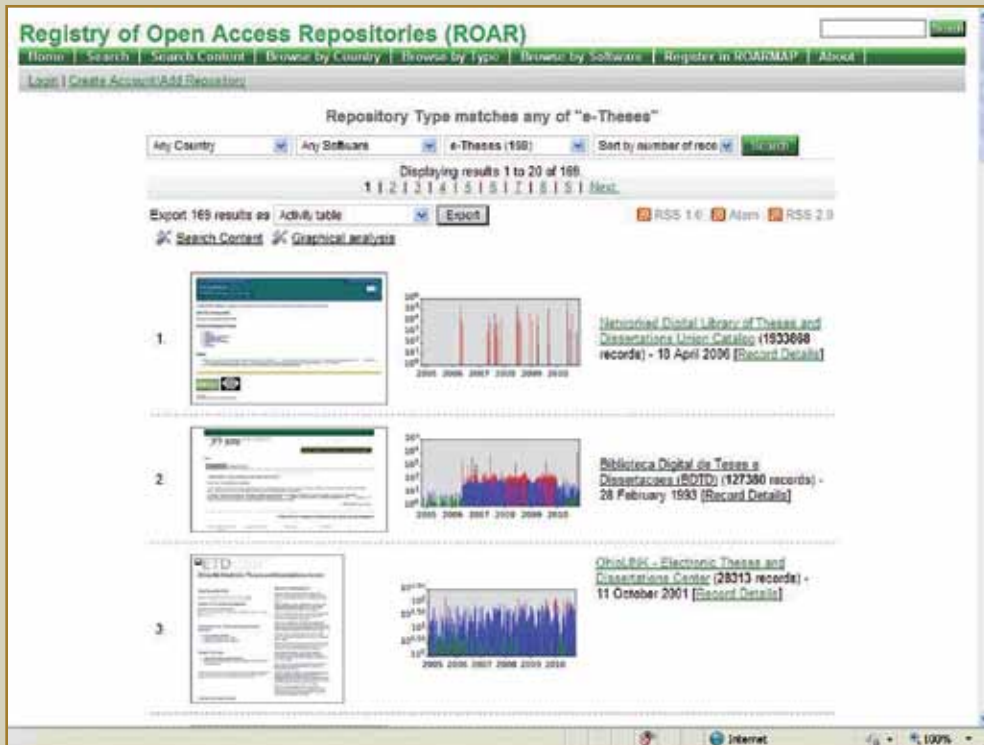
Conforme dados disponíveis no *Registry of Open Access Repositories* (ROAR) —instituição que objetiva promover o desenvolvimento do acesso livre por meio do fornecimento de informações atualizadas sobre o crescimento e a situação de repositórios em todo o mundo—, a BDTD é, hoje, a segunda maior biblioteca digital de teses e dissertações do mundo, antecedida pela NDLTD, que, por ser internacional, registra documentos de vários países. Isto significa dizer que, em número de registros, a BDTD ocupa a posição de maior biblioteca digital de teses e dissertações de um único país.

Gráfico 1 – Quantidade de teses e dissertações



6 Dados de 18 de novembro de 2010.

Figura 1– Ranking mundial de bases de dados de teses e dissertações. Observa-se uma defasagem em relação aos números atuais da BDTD, devido à data de captura dos dados. Assim, onde se lê 127.380 “records”, leia-se 149.118.



6.1.2 Repositórios digitais

Outro exemplo da iniciativa de promoção do acesso livre à informação é o repasse da tecnologia para criação de repositórios digitais com funções de armazenamento, gerenciamento, preservação e disseminação da produção científica de uma instituição. Os repositórios digitais permitem a gestão da produção científica em qualquer tipo de material digital: documentos (artigos, relatórios, projetos, apresentações em eventos etc.), livros, teses, programas de computador; publicações multimídia, notícias de jornais, bases de dados bibliográficas, imagens, arquivos de áudio e vídeo, coleções de bibliotecas digitais e páginas Web. Essa tecnologia é repassada, gratuitamente, pelo IBICT a instituições brasileiras para divulgação da sua produção científica na internet.

Com o objetivo de auxiliar na organização e difusão dos resultados das pesquisas brasileiras, o IBICT lançou em 2009 e 2010, com o apoio da FINEP, dois editais para a distribuição de kits tecnológicos, com a finalidade de construir repositórios institucionais de informação científica. As instituições-alvo desses editais foram universidades públicas e institutos de pesquisa detentores de cursos de pós-graduação.

Como resultado do edital lançado em 2009, 25 repositórios institucionais foram criados nas mais diversas áreas geográficas do País, tendo sido contempladas as seguintes instituições: Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer; Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais; Fundação Santo André; Fundação Universidade do Rio Grande; Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial; Instituto Nacional de Tecnologia; Museu Paraense Emílio Goeldi; Universidade de Brasília; Universidade de São Paulo; Universidade Federal do Maranhão; Universidade Estadual de Ponta Grossa; Universidade Federal da Bahia; Universidade Federal de Alagoas; Universidade Federal de Goiás; Universidade Federal de

Grande Dourados; Universidade Federal de Ouro Preto; Universidade Federal de Pelotas; Universidade Federal de Viçosa; Universidade Federal do Acre; Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Universidade Federal Fluminense; Universidade Municipal de São Caetano do Sul; e Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Por meio da criação desses repositórios institucionais, foram colocados na Web mais de 30 mil documentos de acesso livre, relativos a resultados de pesquisas realizadas no País. No edital de 2010 foram contempladas sete instituições de ensino e pesquisa que deverão implementar seus repositórios no primeiro semestre de 2011. São elas: Universidade Federal do Ceará, do Espírito Santo, de Juiz de Fora, de Mato Grosso do Sul, do Pará, de São Paulo e a Fundação João Pinheiro. Levando-se em consideração que os repositórios institucionais promovem maior visibilidade da produção científica nacional, ação alinhada à missão institucional e a diversos objetivos estabelecidos em seu Plano Diretor, o IBICT vem envidando esforços e destinando recursos para a expansão e manutenção evolutiva dessa importante ferramenta.

6.1.3 Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER)

Aplicativo desenvolvido em *software* livre para a criação e publicação de revistas científicas eletrônicas. O SEER foi criado a partir do *Open Journal Systems*, do *Public Knowledge Project* (PKP), da Universidade British Columbia, Canadá. O IBICT estudou, traduziu, adaptou essa tecnologia à realidade brasileira e criou uma ferramenta que possibilita a construção e a gestão de todos os processos de uma publicação eletrônica. O SEER é distribuído gratuitamente pelo IBICT, ação que vem estimulando —inclusive por meio de treinamentos— a criação de revistas científicas digitais de acesso livre. Já se tem o registro de aproximadamente 1.300 publicações eletrônicas construídas sobre a plataforma SEER (dados de outubro de 2010).

A aceitação do sistema vem superando as expectativas. Por exemplo, no PDU 2006-2010 do IBICT foi previsto “Oferecer, até 2010, pelo menos quatro cursos por semestre de capacitação na instalação e uso do Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas”. No entanto, contabiliza-se, hoje, a realização de mais de 200 cursos presenciais. Tal crescimento levou à criação de grupos regionais multiplicadores e à implementação de treinamentos *online*.

Outro fato merecedor de destaque, e não previsto no PDU 2006-2010 do IBICT, foi a criação de 65 portais de periódicos brasileiros por meio da tecnologia SEER. Como desdobramento dessa iniciativa de sucesso, o IBICT criou a Incubadora de Revistas (INSEER), destinada àquelas comunidades que não possuem condições tecnológicas para a criação e armazenamento de suas próprias revistas científicas digitais. As publicações criadas ficam incubadas no IBICT até que seus proprietários alcancem maturidade econômica e tecnológica para construir sua própria estrutura de acesso e preservação.

6.2 Informação para a empresa e a indústria

Por meio de sua atuação no desenvolvimento de pesquisas, serviços e produtos de informação tecnológica, o IBICT se aproximou definitivamente do setor empresarial e industrial. Dentro desse universo, promove a integração de vários atores do setor tecnológico, onde o compartilhamento do conhecimento gerado em universidades e institutos de pesquisa passou a ser aplicado no desenvolvimento de soluções voltadas ao bem-estar social. São exemplos dessa integração o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT) e o Projeto Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).

6.2.1 Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT)

Concebido para atender às necessidades tecnológicas de micro e pequenas empresas (MPE) e de empreendedores de todo o País, o SBRT tem como principal objetivo aplicar o conhecimento gerado em instituições de pesquisa no aprimoramento de produtos e processos, com a finalidade de tornar mais competitivas as micro e pequenas empresas brasileiras.

Os serviços do SBRT podem ser acessados de forma gratuita na *Web*, onde o usuário coloca a sua questão, que é analisada e respondida por especialistas de uma rede de instituições de pesquisa tecnológica. Essa solução personalizada, denominada Resposta Técnica ou simplesmente RT, é armazenada em uma base de dados e publicada no *site* do SBRT para ampla divulgação e livre utilização por outros empreendedores ou microempresários que estejam enfrentando a mesma dificuldade tecnológica.

Fruto da iniciativa do MCT em reunir renomadas instituições brasileiras prestadoras de informação tecnológica (descriminadas no item 2.1), o SBRT é considerado um caso de sucesso de atuação em rede, dado o seu potencial de apoio às microempresas na melhoria de seus produtos ou processos, por meio da articulação das competências instaladas no País, conforme publicado no Relatório de Gestão do MCT 2003-2006.

A primeira versão do SBRT foi lançada em novembro de 2004 e teve grande aceitação pela comunidade, constatada por estudo de usuário realizado em 2006. Uma segunda versão do sistema foi desenvolvida e apresentada ao público em 2007, conforme previa o Plano Diretor do IBICT, versão esta contendo melhorias substanciais nas ferramentas de gestão. Em outubro de 2010, a plataforma tecnológica foi novamente atualizada, desta vez aprimorando o mecanismo de busca e a comunicação com os usuários internos e externos à Rede SBRT. Foram criados dois boletins eletrônicos, um voltado ao micro e pequeno empresário, com vistas à divulgação de novidades e informações sobre o uso do sistema, e outro destinado aos membros da Rede, para troca de experiências e melhorias na gestão. Merecem destaque, ainda nesta versão, a implementação de um mecanismo de integração da busca do SBRT ao portal do Sebrae Nacional e a integração do seu cadastro de clientes ao cadastro de clientes do Sebrae.

No que tange ao uso do sistema, o Gráfico 2 demonstra o expressivo aumento de usuários cadastrados e de respostas técnicas fornecidas no período 2007-2010 – indicadores da crescente aceitação do SBRT pela comunidade de MPE.

Gráfico 2 – Respostas técnicas publicadas / Usuários cadastrados



6.2.2 Avaliação do Ciclo de Vida de produtos e serviços (ACV)

O IBICT trabalha no desenvolvimento do projeto Inventário do Ciclo de Vida para a Competitividade Ambiental da Indústria Brasileira (SICV-Brasil). Com o apoio de parcerias com a iniciativa privada, universidades, institutos de pesquisa e o MCT, o IBICT pretende alcançar uma ampla conscientização da indústria brasileira sobre a necessidade de inserção da Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) em seus processos de gestão industrial.

ACV é uma metodologia empregada na avaliação dos impactos potenciais associados ao ciclo de vida de um produto, processo ou serviço, desde a extração de matérias-primas, passando pelas etapas de transporte, produção, distribuição, utilização, até sua destinação final, isto é, reciclagem ou descarte.

O Projeto ACV está fundamentado em quatro grandes pilares. O primeiro deles —construção do sistema de informação para armazenamento de inventários do ciclo de vida— foi concluído. Em novembro de 2010, esse sistema foi validado pela Comissão Europeia, em consonância com o padrão de referência europeu ELCD⁷, e tem o seu lançamento previsto para maio de 2011. A próxima etapa, acordada com a Comissão Europeia, será o *upgrade* do sistema para um padrão internacional, o ILCD⁸, formato internacional de transferência de dados de inventários. Nesse sentido, aguarda-se a liberação de recursos para que uma comissão de técnicos alemães venha ao Brasil implementar esse novo padrão, juntamente com a equipe do IBICT.

O segundo pilar —estabelecimento de metodologia-padrão para o desenvolvimento de inventários de ciclo de vida— foi igualmente concluído e metodologia aplicada na construção do inventário de Ciclo de Vida do Óleo Diesel. Esse inventário foi desenvolvido juntamente com a PE *International*, empresa alemã contratada por meio do Projeto Finep 010616500-2007, e se encontra disponível no *site* ACV. A metodologia está agora sendo aplicada na construção do Inventário do Ciclo de Vida de Rochas Ornamentais.

A organização e disseminação de inventários —terceiro grande pilar do projeto— teve como principal resultado a construção da Ontologia de ACV, a qual se encontra em fase de validação por especialistas da área e tem sua publicação *online* prevista para em dezembro de 2010. A versão impressa aguarda recursos para sua publicação.

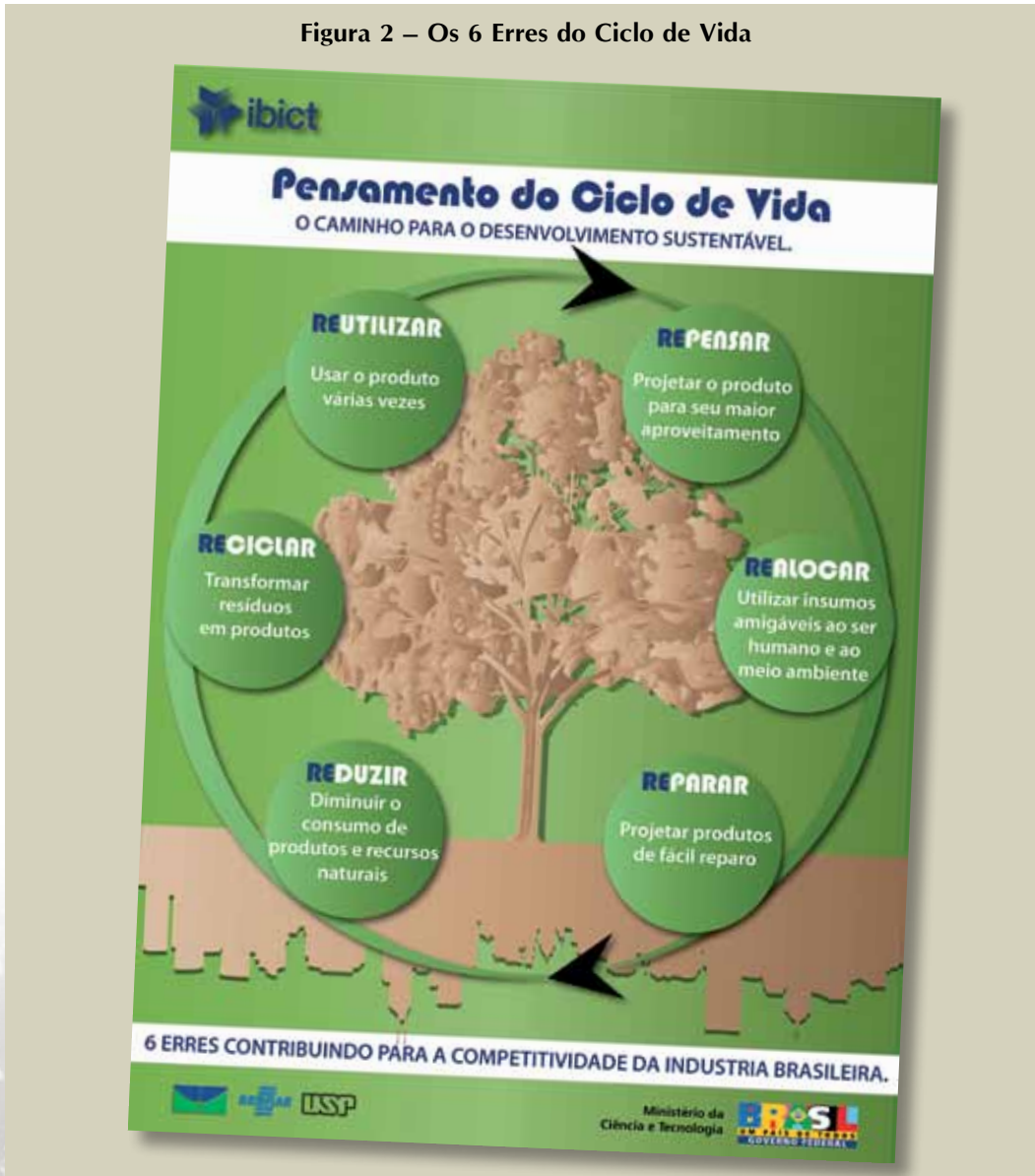
O quarto e último pilar diz respeito à capacitação em gestão ambiental, ontologia e em ACV. O grupo responsável pelo inventário de rochas ornamentais está sendo capacitado pela equipe ACV, já utilizando a metodologia desenvolvida no âmbito do projeto. No intuito de dinamizar e multiplicar a capacitação na metodologia ACV, foi formatado um curso a distância, em parceria com a Associação Brasileira do Ciclo de Vida (ABCV), o qual será publicado no *site*, após validação por especialistas da área.

O *site* do Projeto Avaliação do Ciclo de Vida vem promovendo a integração entre provedores de informação, projetos e indivíduos. O sistema já possui um cadastro de mais de 400 usuários, entre professores, industriais, alunos de graduação e pós-graduação, e disponibiliza um acervo de cerca de 120 teses e dissertações produzidas por brasileiros abordando o tema.

7 *European Reference Life Cycle Database (ELCD)*.

8 *International Reference Life Cycle Data System (ILCD)*.

Figura 2 – Os 6 Erres do Ciclo de Vida



Um estudo de usuário em andamento no IBICT demonstrou que o site ACV vem sendo utilizado pela rede de ensino no auxílio à disseminação do pensamento do ciclo de vida (*life cycle thinking*), com a finalidade de desenvolver uma geração mais consciente no plano ambiental. Como apoio a essa estratégia de conscientização, em meados de 2010, foram construídos, em parceria com estudantes e professores da Universidade de Brasília, uma cartilha e jogos eletrônicos educativos, ambos especialmente voltados ao ensino fundamental. A aplicabilidade de tais produtos foi testada junto à população infanto-juvenil durante a IV Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), realizada em outubro de 2010, cujo tema foi Ciência para o Desenvolvimento Sustentável.

Ao longo do evento, o estande do IBICT recebeu, além do público geral, a visita de 45 Escolas do Distrito Federal e do Entorno, onde a intensa movimentação demonstrou o interesse despertado pelas dinâmicas. Na ocasião, foi feito um levantamento, junto ao público jovem, de sugestões de nome para o conjunto de jogos eletrônicos; a participação foi expressiva, 85 sugestões foram apresentadas e o público mostrou-se bastante interessado em receber, por e-mail, informações sobre o acesso a esses jogos.

6.3 Informação para inclusão social

Além de disseminar a informação científica e tecnológica, estabelecer instrumentos para armazenamento e disponibilização do conhecimento e transferir tecnologia, o IBICT acredita que a informação produzida pelas fontes primárias da pesquisa científica e tecnológica do País deve chegar, progressivamente, a todos os brasileiros, em um processo maduro e avançado de inclusão social e digital.

Importantes inovações na esfera social surgem da experiência do IBICT no trabalho com a informação. Dentro desse espírito, em 2005 foi inserido no leque de ações do Instituto um programa de inclusão social com ênfase em inclusão informacional. A partir de então, o IBICT passou a oferecer informação tratada e organizada na Web, de forma a abranger novos segmentos da sociedade, cumprindo, assim, o seu papel diante das políticas públicas no campo social. A pedra fundamental desse programa foi a criação, em parceria com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), da revista *Inclusão Social*, a qual veicula trabalhos inéditos em temas ligados a programas de governo, projetos, pesquisas e estudos voltados à problemática da inclusão dos cidadãos na sociedade da informação.

Estudos e metodologias passaram a ser desenvolvidos para atender a necessidades digitais e informacionais de comunidades excluídas. A primeira ação foi a construção do Mapa da Inclusão Digital no Brasil (MID), seguida pela implementação do Projeto Corredores Digitais.

6.3.1 Mapa da Inclusão Digital no Brasil (MID)

O MID identifica e monitora programas, projetos, infraestrutura e iniciativas de inclusão digital, em âmbito federal, estadual e municipal, desenvolvidos por agentes públicos ou privados. Por meio de uma metodologia própria, o IBICT assessora e transfere tecnologias a alguns Estados, em parceria com as respectivas Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia, para apoiar o planejamento das ações locais de inclusão digital, assim como para manter atualizado o banco de dados dos pontos de inclusão digital em funcionamento no Brasil.

Gráfico 3 – Evolução dos dados MID, a partir de estudos da UNESCO, 2005.



Datam de 2006 as primeiras incursões do IBICT no território da inclusão digital no Brasil. Estudos encomendados pela UNESCO a consultores independentes, em 2005, forneceram ao Instituto a base inicial para expansão do conhecimento sobre o assunto. Ampliando sua atuação para incluir ações de socialização do conhecimento científico e tecnológico e aproveitando sua experiência no desenvolvimento de sistemas

de informação, o IBICT deu continuidade ao trabalho iniciado pela UNESCO. Desde então, a evolução do MID tem sido expressiva (Gráfico 3). No período 2006–2009, foram realizados estudos sobre infraestrutura e funcionamento dos Pontos de Inclusão Digital (PID) do País. A metodologia se consolidou e vem sendo repassada aos Estados para que construam seus próprios mapas de inclusão digital.

No período de três anos, o que surgiu como um simples cadastro de dados sobre centros de acesso gratuito sofisticou-se pela incorporação de meios mais complexos de levantamento e de organização da informação. Foi, então, criado um sistema de informação dinâmico, denominado Sistema de Apoio ao Mapa de Inclusão Digital (SisMID), que reúne dados sobre todos os PID existentes no Brasil. Em paralelo, o IBICT passou a associar-se a outros agentes de inclusão digital, como, por exemplo, a Associação Brasileira de Centros de Inclusão Digital (ABCID), no intuito de permitir a inserção, no cadastro, de centros de acesso pagos, tais como *lanhouses* e cibercafés. Outra ação merecedora de destaque foi a realização do primeiro censo de inclusão digital no Brasil, o do Maranhão, em cooperação com o Governo do Estado.

O IBICT passou a contar, também, com a parceria do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cuja contribuição incidiu sobre os instrumentos de coleta de dados, métodos de levantamento e planos de análises. Com essa parceria, levantamentos e estudos foram realizados no Maranhão, resultando na identificação das características e do uso dos pontos de inclusão digital existentes naquele Estado.

Em prosseguimento a sua caminhada, a metodologia do IBICT amplia sua abrangência no território nacional. Recentemente foram assinados Acordos de Cooperação com os Estados do Pará, Tocantins e Ceará para a realização, até 2011, de seus próprios censos de inclusão digital. Menção deve ser feita às ações de cooperação com o Comitê Gestor da Internet (CGI), que objetivam realizar pesquisas complementares para estimular a publicação de conteúdos na Internet com base em padrões internacionais homologados no âmbito do W3C⁹.

No que diz respeito ao SisMID, este está sendo aperfeiçoado para incorporar, a partir de 2011, a coleta automática de dados nos sistemas locais construídos pelos Estados com base na metodologia desenvolvida pelo IBICT. A interoperabilidade entre o sistema central (IBICT) e os sistemas locais (Estados) possibilitará a disseminação de informações atualizadas em tempo real. Por meio dessa dinâmica, o SisMID estará disponível também para coleta de dados por parte de agentes atuantes em inclusão digital, em especial os do Governo Federal.

6.3.2 Corredores Digitais

Programa institucional que incorpora dois grandes projetos destinados à inclusão digital e informacional desenvolvidos para atender a necessidades específicas de comunidades educacionais —um deles voltado a escolas públicas localizadas em áreas rurais e outro a aldeias indígenas. Esses dois projetos contêm quatro linhas de atuação principais: capacitação tecnológica para a prática da ciência da informação, produção de conteúdo, acompanhamento dos processos e avaliação dos resultados.

6.3.2.1 Corredor Digital Rural

A inclusão digital básica é praticada pelo IBICT com o diferencial de agregar metodologias pedagógicas para possibilitar a inclusão informacional. Em parceria com a Secretaria de Educação do Distrito Federal, a Biblioteca Nacional de Brasília e o GESAC¹⁰, o IBICT vem trabalhando no projeto Corredor Digital Rural, dedicado à capacitação de professores e alunos do ensino fundamental e médio de escolas rurais, com a finalidade de alfabetizar o cidadão no uso das tecnologias em busca da informação.

Em sua implementação, o projeto contratou equipe especializada, desenvolveu metodologias pedagógicas, comprou equipamentos e instalou laboratórios de informática nas escolas. Em sua fase piloto, foram capacitados 80 professores de 10 escolas públicas selecionadas pela Secretaria de Educação do DF. Nessa etapa, as expectativas foram extrapoladas. O projeto previa o atendimento de cerca de mil alunos da rede de ensino do DF e a metodologia atingiu mais de dois mil.

Os treinamentos, fundamentados nas metodologias de alfabetização informacional, além de presenciais, contaram com cursos virtuais de aprendizagem baseados na plataforma Moodle¹¹, especialmente customizada pelo IBICT para esse fim. Nos

9 *World Wide Web Consortium* — consórcio internacional, onde organizações filiadas e o público trabalham juntos para desenvolver padrões para a Web.

10 Governo Eletrônico — Serviços de Atendimento ao Cidadão: Programa de Inclusão Digital do Governo Federal, criado em 2003, sob coordenação do Ministério das Comunicações, utiliza ferramentas de tecnologia da informação e comunicação para promover inclusão digital em todos os Estados brasileiros.

11 *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle)*: software livre desenvolvido especialmente para apoio à aprendizagem, largamente utilizado em

cursos, com a duração de 240 horas cada, foram utilizadas apostilas elaboradas por especialistas em educação, desenvolvimento sustentável, empreendedorismo, comunidades de prática e sistemas de informação para educação a distância. Ao final, certificados foram expedidos e criada uma lista de discussão para troca de informações e experiências entre os professores capacitados e a equipe de instrutores.

O forte interesse dos professores pelas temáticas e seu engajamento na elaboração de projetos a serem desenvolvidos na escola e em sala de aula, indicaram o sucesso dessa primeira etapa do Corredor Digital Rural. As dificuldades inicialmente enfrentadas pelos professores no manuseio das máquinas foram superadas pela vontade de aprender e de replicar conhecimento junto a seus alunos. Os projetos propostos pelos professores obtiveram aceitação imediata pela comunidade, fato demonstrado pelo expressivo envolvimento dos alunos e de suas famílias.

Figura 3 – Inclusão informacional. Uso de jogos pedagógicos eletrônicos desenvolvidos no âmbito do projeto Corredor Digital Rural.



De forma geral, os professores se interessaram em entender e aprender como a tecnologia pode ser utilizada na prática pedagógica inovadora e, ainda, aliá-la a outras práticas tradicionais de aulas e projetos na escola. Passaram, assim, a aplicar seus conhecimentos em ambiente de ensino tendo a Internet como fonte de pesquisa, utilizando wikis para a aprendizagem colaborativa e coletiva, blogs para a publicação de produções individuais e coletivas, jogos pedagógicos eletrônicos (Figuras 3 e 4), webquests¹², chats e fóruns como recursos alternativos e facilitadores da aprendizagem.

ambientes virtuais de ensino.

12 “WebQuest é uma atividade investigativa, em que alguma ou toda a informação com que os alunos interagem provém da Internet.” Bernie Dodge, professor da Universidade da Califórnia, San Diego, criador do WebQuest em 1995.

Além disso, os professores passaram a utilizar vídeos disponíveis na *Web* e *e-mails* para a interação e comunicação extraescolar com os alunos.

Figura 4 – Capacitação em Escola Classe rural utilizando jogos pedagógicos eletrônicos.



Finalmente, e como reflexo de seu êxito, a metodologia foi validada e a segunda etapa do Corredor Digital Rural aprovada. Como desdobramento, em dezembro de 2010 será realizada a capacitação de mais 144 professores de 18 escolas contempladas pelo projeto. Nessa etapa, espera-se beneficiar mais de 5 mil alunos. Vale enfatizar que os dados aqui apresentados superaram as metas estabelecidas no Plano Diretor do IBICT 2006-2010.

6.3.2.2 Corredor Digital Indígena

Projeto criado por iniciativa do IBICT, motivado pela própria expressão do povo da floresta, que demanda: “Índio quer computador e universidade”. A meta do projeto —desenvolvido em cooperação com a Funai e a Secad¹³— é criar autonomia de comunidades indígenas no uso das tecnologias de informação e comunicação por meio da aplicação da metodologia de alfabetização informacional, oriunda do Programa de Aprendizagem Informacional (item 3.2.3).

Nesse processo, o IBICT é responsável pelas pesquisas em alfabetização informacional, pela capacitação presencial dos professores indígenas —tanto nas aldeias quanto em Brasília —, pela articulação de parcerias e instalação física dos pontos de inclusão informacional nas comunidades (Figura 5).

¹³ Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade.

Figura 5 – Índio Tukano durante o primeiro curso de Alfabetização Digital Diferenciada, realizada no laboratório de informática da RNP, em Brasília, em dezembro de 2008.



Em dezembro de 2006, como experiência piloto da aplicação da metodologia de aprendizagem informacional, foram capacitados 10 professores indígenas do ensino fundamental pertencentes às aldeias Balaio, Pari Cachoeira e Taraquá, da etnia Tukano, localizadas no Alto Rio Negro, Amazonas, em uma região denominada “Cabeça do Cachorro” (Figura 6). Para tanto, foram desenvolvidos conteúdos impressos e eletrônicos, assim como ferramentas tecnológicas específicas, tomando como base as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Indígena.

Figura 6 – Localização das aldeias Tukano atendidas pelo projeto Corredor Digital Indígena



Para o IBICT, um dos principais resultados dessa ação surge ao final de 2010 com professores indígenas servindo de multiplicadores e criando seus próprios conteúdos sobre sua história, linguagem e costumes, fortalecendo e perpetuando, assim, a sua cultura —uma valiosa constatação da importância da metodologia desenvolvida pelo IBICT e das pesquisas da ciência da informação em busca de inovações sociais: registro dos saberes dos povos da floresta

. Figura 7 – Aldeia Balaio, Alto Rio Negro, AM, contemplada com o laboratório de Informática em 2010.



6.3.3 Biblioteca Nacional de Brasília (BNB)

Na linha de parcerias para o desenvolvimento de projetos de inclusão social, o MCT e a Secretaria de Cultura do GDF se uniram para que a BNB fosse construída de forma a disponibilizar espaços modernos de inclusão social. Esses espaços foram projetados com base em estudos multidisciplinares realizados por profissionais de informação do IBICT, pedagogos da BNB e UnB, e por especialistas em tecnologias da informação e comunicação da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP).

Os resultados dos estudos dessa união tornam-se, então, metodologias de abordagem à inclusão social, as quais são colocadas em prática em espaços lúdicos distribuídos pelo prédio da BNB. Além desses, foi criado também o Espaço do Pesquisador, que passa a contar com um acervo físico representativo de ciência e tecnologia e com ferramentas tecnológicas (*hardware* e *software* de última geração) para apoio à pesquisa, preservação, disseminação e popularização da ciência e tecnologia.

A BNB é, hoje, um centro de inclusão de grande movimentação popular, que se utiliza das melhores práticas pedagógicas de capacitação social direcionadas ao cidadão interessado em adquirir competência básica e avançada no uso da informação e de suas tecnologias. A concepção da ideia se deu em 2005, sua materialização em 2008 e a consolidação dos espaços de inclusão em 2009-2010.

Para se ter uma dimensão da importância desses espaços de inclusão social para a população, nesses quase dois anos de efetivo funcionamento, mais de 300 mil pessoas circularam na BNB em busca de seus serviços e de suas atividades educativas e culturais. O quantitativo de usuários da BNB superou as expectativas, pois até setembro de 2010, já havia mais de 41 mil usuários cadastrados, quando a previsão inicial era de 19 mil.

6.3.4 Canal Ciência

O CanalCiência¹⁴, concebido em 2002, é o portal de divulgação científica do IBICT, criado como instrumento de apoio à ciência e à educação científica direcionado a toda a população, especialmente a escolar. Seu principal objetivo é divulgar resultados de relevantes pesquisas científicas brasileiras em linguagem clara, de fácil compreensão. Desde 2004, a atuação do CanalCiência tem transcendido o ambiente *Web*, passando a interagir presencialmente com seus usuários por meio de oficinas, palestras e outras atividades lúdico-educativas em espaços não-formais de aprendizagem e em escolas públicas e privadas. Tanto as ações virtuais quanto as presenciais buscam unir ciência e sociedade, valorizando a informação em ciência e tecnologia, arte e cultura, em sintonia com os princípios da aprendizagem informacional.

Em 2006 o portal CanalCiência recebeu a média mensal de 45 mil visitas. No entanto, registrou-se uma queda no período de 2007-2010 para 27 mil visitas/mês. Atribui-se tal decréscimo a dois fatores: à falta de recursos humanos na equipe que produz conteúdo para o portal –fato que pode torná-lo menos competitivo aos olhos de usuários que estão sempre em busca do “novo”–, e à concorrência provocada pela crescente oferta de veículos de divulgação científica na *Web*.

Figura 8 – Portal do CanalCiência



14 A grafia CanalCiência foi adotada como uma marca.

Quanto às atividades presenciais, de 2006 a 2010, o CanalCiência atendeu 1.900 pessoas —entre estudantes de diversos níveis de escolaridade, professores, profissionais de várias áreas e, sobretudo, jovens— em oficinas, palestras, teatros científicos (contadores de histórias). As ações educacionais têm ocorrido tanto em capitais, como Brasília, Rio de Janeiro e Natal, quanto em cidades no interior do Rio, Duque de Caxias, Paracambi e Quissamã, e da Bahia, Nova Soure.

É importante ressaltar que na vigência do atual Plano Diretor do IBICT, para estreitar ainda mais a relação ciência-sociedade, a equipe do CanalCiência apontou a necessidade da criação de uma nova versão do Portal, para torná-lo mais amigável e dinâmico, de forma a expandir suas ações e, assim, poder cumprir suas metas. Tal reformulação encontra-se em andamento no IBICT. No entanto, para tornar o CanalCiência um veículo capaz de responder às demandas de forma rápida, interativa e efetiva, assim como ampliar o seu universo de usuários e atuação, aponta-se como uma das principais condições o aumento da força de trabalho da equipe. Entende-se que somente dessa forma será possível ampliar a geração de conteúdos, possibilitar a realização de estudos prospectivos, aumentar as atividades presenciais e, assim, tornar o CanalCiência mais atrativo.

6.3.5 Apoio a Bibliotecas Públicas

A qualidade do atendimento aos usuários e a oferta de serviços de informação em bibliotecas públicas têm sido objeto de preocupação por parte do Governo Federal. O IBICT, dada a sua habilidade de articular ações e formar redes de instituições do setor de informação para desenvolvimento de projetos conjuntos, foi selecionado, em 2009, pela Fundação Bill e Melinda Gates para liderar a elaboração de um projeto de inclusão voltado a bibliotecas públicas brasileiras. Dessa forma, o IBICT reuniu instituições atuantes no setor de informação para formar um consórcio responsável pela formatação do projeto, que tem como desafio o desenvolvimento de competências pessoais para aprimorar o atendimento a sua comunidade usuária, assim como o fortalecimento de políticas nacionais voltadas a bibliotecas públicas.

Durante os estudos, definiu-se que cerca de 2.600 bibliotecários e assistentes, atuantes em 1.280 bibliotecas públicas, deverão ser capacitados no uso das tecnologias de informação e comunicação. O projeto foi, então, elaborado pelo IBICT em cooperação com o Ministério da Cultura (MinC), o Sistema Nacional de Bibliotecas Públicas da Fundação Biblioteca Nacional (SNBP/FBN), a Federação Brasileira de Associações de Bibliotecários, Cientistas da Informação e Instituições (Febab) e com o Conselho Federal de Biblioteconomia (CFB). O projeto foi encaminhado para a Fundação Bill e Melinda Gates, aprovado e aguarda liberação de recursos para ser implementado.

6.4 Serviços tradicionais voltados à Comunidade de ICT

Desde sua criação, o IBICT vem prestando importantes serviços de informação à comunidade de informação científica e tecnológica. Tais serviços se tornaram ferramentas tradicionais consideradas indispensáveis à recuperação e disseminação da informação científica e tecnológica nacional e internacional —um reconhecimento da vocação do IBICT como instituição articuladora de parcerias, formadora de redes e agregadora de conteúdos.

6.4.1 Catálogo Coletivo Nacional de Publicações Seriadas (CCN)

O CCN é um catálogo de acesso público que reúne informações sobre as coleções de publicações seriadas nacionais e estrangeiras disponíveis em bibliotecas brasileiras. Essas bibliotecas, que compõem a rede CCN, possuem acervos automatizados e atuam sob a coordenação do IBICT, de maneira cooperativa.

Os objetivos do catálogo coletivo são: difundir, identificar e localizar publicações seriadas existentes no País; estabelecer políticas de aquisição de coleções; padronizar a entrada dos títulos conforme critérios internacionais; e promover o intercâmbio entre bibliotecas por meio do COMUT.

Gráfico 4 – Quantidade de bibliotecas associadas



O CCN, criado em 1954, foi um dos primeiros serviços prestados pelo IBICT quando este ainda se chamava IBBD (Instituto Brasileiro de Biblioteconomia e Documentação). Tratava-se de um catálogo convencional de fichas, com prestação de informações presenciais, por telefone ou correspondência. Sua automação ocorreu na década de 70 e sua evolução tecnológica tem permitido o rápido acesso a coleções de periódicos de um crescente número de bibliotecas brasileiras. O Gráfico 4 ilustra o expressivo crescimento do número de bibliotecas componentes da rede CCN nos últimos quatro anos. São 596 bibliotecas que colocam à disposição do usuário um acervo de quase 60 mil títulos de periódicos, conforme representado no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Quantidade de títulos na base de dados



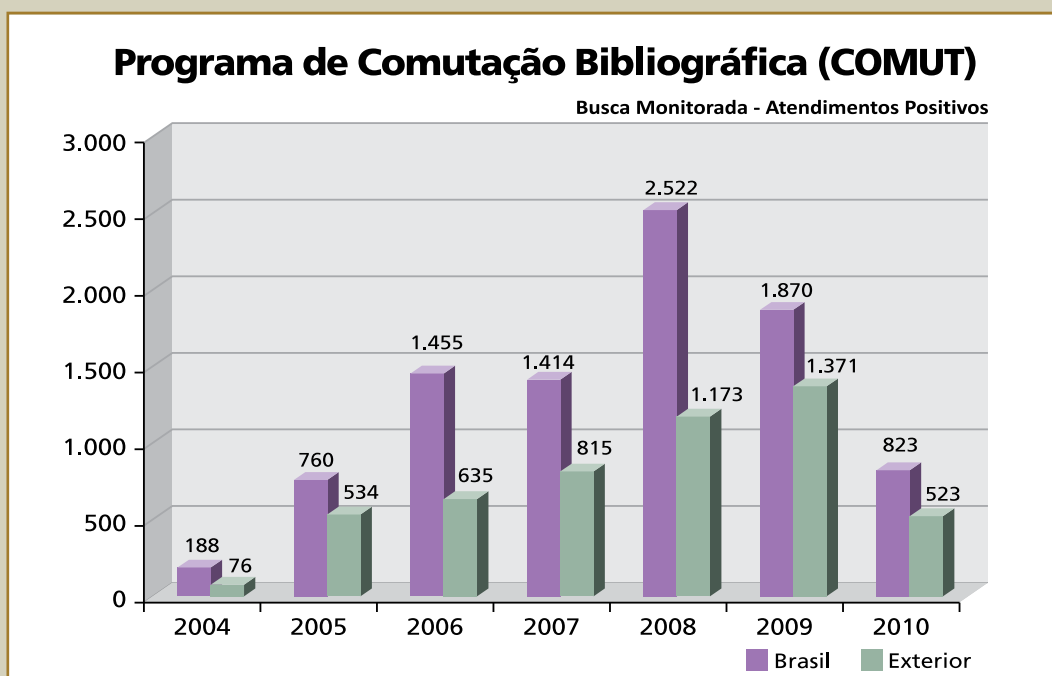
6.4.2 Programa de Comutação Bibliográfica (COMUT)

Instituído em 1980 e automatizado em 1996, o COMUT é fruto do esforço conjunto entre IBICT, Finep, Capes e Sesu/MEC, para facilitar o acesso a informações técnico-científicas disponíveis nas coleções bibliográficas de sua rede de instituições conveniadas. Trata-se de um programa sem fins lucrativos, que fornece cópias de documentos técnico-científicos disponíveis nos acervos de 2.765 bibliotecas brasileiras e em serviços de informação internacionais, sempre em consonância com a legislação de direitos autorais (Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).

Por intermédio de contrato assinado, em 2006, entre a Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologias Espaciais (Funcate) e a *Online Computer Library Center* (OCLC), o COMUT tornou-se membro usuário da comunidade internacional OCLC e passou a ter acesso a seu catálogo coletivo, o *WorldCat*, que disponibiliza o acervo de uma rede de 72 mil bibliotecas de 171 países.

O COMUT oferece um serviço de referência digital que permite localizar, solicitar e receber cópias de documentos existentes em instituições brasileiras e estrangeiras. Esse serviço, denominado Busca Monitorada, recebe em média 20 solicitações por dia e fornece cópias de artigos de periódicos, teses, anais de congresso e partes de documentos. O Gráfico 6 demonstra o número total de cópias fornecidas pelo serviço Busca Monitorada, no período 2004–2010, referentes a acervos localizados no Brasil e no exterior. Observa-se no gráfico um crescimento gradativo, notadamente nas buscas realizadas no exterior, crescimento este ainda mais expressivo entre 2006 e 2007, atribuído ao contrato que permitiu o amplo acesso ao catálogo *WorldCat*. Importante observar que os dados referentes ao ano de 2010 abrangem apenas as buscas realizadas no primeiro semestre.

Gráfico 6 – Fornecimento de cópias no Brasil e no Exterior



Uma nova versão do COMUT encontra-se em fase de testes e homologação com lançamento previsto para fevereiro de 2011. Essa versão foi desenvolvida sobre uma plataforma mais segura e veloz, contendo recursos da *Web 2.0*, com a finalidade de proporcionar maior interatividade com o usuário.

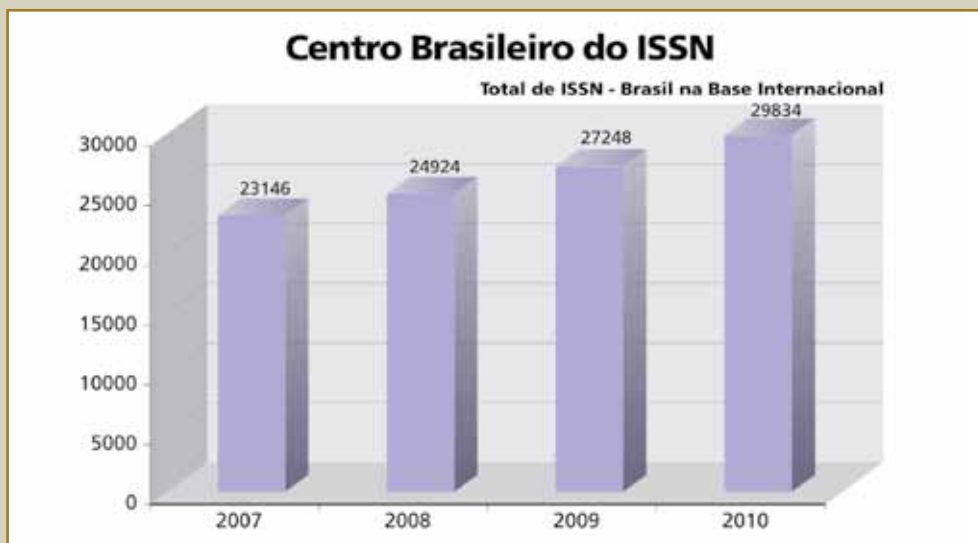
6.4.3 Centro Brasileiro do ISSN

O *International Standard Serial Number* (ISSN), sigla em inglês para Número Internacional Normalizado para Publicações Seriadas, é o código aceito internacionalmente para individualizar o título de uma publicação seriada. Esse número, único e definitivo, tem seu uso padronizado pela ISO 3297.

Desde 1975, o IBICT assumiu a função de Centro Nacional da Rede ISSN e em 1980 foi formalmente credenciado como Centro Brasileiro do ISSN (CBISSN), por meio de acordo firmado entre o Centro Internacional do ISSN, com sede em Paris, e o CNPq, ao qual era vinculado à época. Dessa forma, o IBICT é a única instituição no Brasil a atribuir o código ISSN junto aos editores de revistas.

Por ser um código único, o ISSN identifica o título de uma publicação seriada que esteja em circulação, em fase de lançamento ou que já saiu de circulação, seja qual for o idioma ou suporte físico utilizado (impresso, *online*, CD-ROM e demais mídias). O código é composto por oito dígitos, sempre precedidos pela sigla ISSN. Exemplo: ISSN 1018-4783.

Gráfico 7 – Periódicos brasileiros registrados na base internacional do ISSN



O IBICT já registrou na base internacional do ISSN aproximadamente 30 mil periódicos brasileiros. Observa-se, no Gráfico 7, que no período 2007-2010 houve um crescimento médio de 2.230 novos periódicos inseridos por ano, com destaque para o ano de 2010, que até outubro atribuiu o código a 2.586 periódicos brasileiros e os inseriu na base de dados internacional.

6.4.4 Sistema Regional de Informação Online para Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal (Latindex)

O Latindex é um sistema de informação dedicado ao registro e difusão de revistas acadêmicas editadas nos países ibero-americanos. Reúne e dissemina informações bibliográficas sobre as publicações técnico-científicas da Região e, por meio de recursos compartilhados, produz e dissemina padrões editoriais com vistas a elevar a qualidade dessas publicações.

O Brasil foi uma dos quatro países fundadores da rede Latindex, em projeto cooperativo, ao lado de Cuba, Venezuela e México. A reunião de instalação da rede, realizada na Universidade Nacional Autônoma do México, em fevereiro de 1997,

contou com a presença das seguintes instituições representantes desses países: o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), *Instituto de Información Científica y Tecnológica* (IDICT), *Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas* (IVIC) e a *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM). A primeira versão do projeto foi de alcance latino-americano e teve como nome *Índice Latino-americano de Publicações Científicas Seriadadas*. Com a incorporação de Portugal e Espanha em 1998, o sistema ampliou sua cobertura e mudou seu nome para *Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*. Atualmente, 19 países integram a rede de cooperação Latindex: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Equador, Espanha, Guatemala, México, Nicarágua, Panamá, Peru, Portugal, Porto Rico, República Dominicana, Uruguai e Venezuela.

O IBICT alimenta esse sistema em âmbito nacional e disponibiliza para a comunidade científica e acadêmica informações confiáveis, atualizadas e qualitativas sobre a produção do conhecimento científico e da inovação tecnológica da América Latina, do Caribe, da Espanha e de Portugal.

O Latindex disponibiliza aos usuários três produtos básicos de informação: o Diretório do Sistema Latindex, que apresenta dados normalizados de uma variedade de revistas de interesse acadêmico, científico, técnico-profissional e de divulgação científica; o Catálogo *Online*, que oferece informação descritiva referente às revistas inseridas no Diretório, as quais são selecionadas segundo critérios internacionais de qualidade editorial, testados e adotados pelo Sistema Latindex; e o Índice de Revistas Eletrônicas, o qual permite acesso direto a uma coleção crescente de revistas com texto completo.

O IBICT contribui com a seleção, avaliação e inserção de títulos brasileiros no Sistema. Em outubro de 2010, o acervo de revistas brasileiras no Latindex registra 4.191 títulos no Diretório, 1.184 títulos no Catálogo e 953 no Índice.

6.4.5 Editoração de publicações

Conforme previsto no PDU 2006–2010 do IBICT, a editoração de publicações contempla a edição de trabalhos técnico-científicos em duas linhas de ação, interna e externa. A ação interna compreende garantir as edições relacionadas às revistas *Ciência da Informação* e *Inclusão Social*. Editada desde 1972, a *Ciência da Informação* foi a primeira revista científica da América Latina a abordar questões de geração, controle e transferência da informação, sendo considerada referência na Região. A *Revista Inclusão Social*, por sua vez, foi lançada em 2005 e aborda temas ligados a ações e programas de governo, projetos, estudos e pesquisas voltados à inclusão do cidadão na Sociedade da Informação. Todas as edições dessas revistas estão disponíveis gratuitamente em sua versão eletrônica no portal do IBICT; a versão impressa pode ser adquirida por meio de assinatura.

Também fazem parte da linha editorial interna outras publicações geradas pelo Instituto, tais como coletâneas, relatórios de pesquisa, guias, palestras, manuais e reedição de obras esgotadas e mais solicitadas pela comunidade. Outra importante ação nessa área foi a publicação, em 2007, em parceria com a UNESCO, da segunda edição – padrão internacional em língua portuguesa – da *Classificação Decimal Universal* (CDU), demanda reprimida há mais de dez anos. A CDU é considerada um importante instrumento para o setor de Informação, imprescindível para a classificação de todos os campos do conhecimento humano. O IBICT é o órgão detentor da licença para edição em língua portuguesa da CDU. Encontra-se em projeto o lançamento de uma versão em formato eletrônico que permitirá aquisição seletiva, isto é, por área de interesse.

A ação editorial externa atende a demandas oriundas de instituições parceiras do IBICT e das demais unidades de pesquisa do MCT, com vistas à publicação de monografias, livros, publicações seriadas, manuais, dicionários, guias, entre outras demandas.

Merece destaque, na linha editorial do IBICT, o projeto de monitoramento do estado-da-arte em ciência da informação por meio do acompanhamento da produção científica internacional. Esse projeto, que se encontra em andamento desde junho de

2010, tem por objetivo identificar tendências de publicação de números temáticos em periódicos internacionais da área de ciência da informação no período 2005-2010 e compará-los com os estudos desenvolvidos no Brasil. Pretende-se, com este estudo, propor a inovação temática da revista *Ciência da Informação* e de cursos de pós-graduação da área.

No período de 2006-2010, o IBICT publicou, em papel e em meio eletrônico, 12 edições da Revista *Ciência da Informação* e seis da *Inclusão Social*. Em cooperação com a UNESCO, editou nove livros, versando sobre os seguintes temas: bibliotecas digitais; gestão da informação e do conhecimento; informação e desenvolvimento social; questões contemporâneas de informação e conhecimento; jornalismo participativo; avaliação de produtos e serviços de informação; repositórios institucionais de acesso aberto; autorias na Internet; e informação e democracia. Além disso, em cooperação com um grupo de pesquisa da UnB, o IBICT disponibiliza, desde outubro de 2010, um livro eletrônico sobre representação e organização da informação e do conhecimento.

7. Considerações finais e Perspectivas

Ao longo da história, o setor de informação tem passado por profundas transformações. À medida que paradigmas e conceitos sofrem mudanças, em sua maioria provocadas pela rápida evolução das tecnologias da informação e comunicação, o IBICT também se transforma — movimento natural de qualquer entidade dedicada à informação. Assim, na maturidade de seus 56 anos, o Instituto busca atingir excelência no cumprimento de sua missão fundamentado em quatro grandes eixos: preservação da memória do patrimônio científico e tecnológico brasileiro; criação de condições para o aumento da produção científica e sua visibilidade em nível nacional e internacional; acesso amplo e livre à informação científica e tecnológica; e alfabetização informacional para a inserção do cidadão na Sociedade da Informação.

A revolução tecnológica, a globalização e o surgimento de uma sociedade mais exigente e consumidora de informação trouxeram grande responsabilidade para os órgãos atuantes na geração e disseminação de conteúdos. Nesse cenário, cabe ao IBICT aprimorar seus serviços — tornando-os mais interativos — e promover uma capacitação diferenciada, utilizando metodologias de competência informacional (*information literacy*), com vistas a uma inclusão digital efetiva, onde o cidadão seja capaz de buscar, utilizar e produzir informação para construir conhecimento. Esse ambiente impõe também uma mudança no modelo de funcionamento dos centros públicos de informação, onde bibliotecas convencionais tornam-se híbridas, isto é, passam a oferecer serviços inovadores além dos tradicionais acervos físicos. São exemplos desses novos serviços o acesso a fontes remotas de informação e acervos digitais, a capacitação orientada à inclusão informacional e o incentivo ao uso educativo e produtivo de redes de relacionamentos sociais.

Da mesma forma, a comunidade científica, tradicional usuária dos serviços de informação do IBICT, demanda uma atuação diferenciada. Em atenção a essa demanda, a expectativa do IBICT é a de investir ainda mais na criação de condições para o registro, preservação e livre acesso à produção científica, e na promoção da visibilidade internacional da pesquisa brasileira. E, ainda, por acreditar que a informação científica e tecnológica se constitui em recurso estratégico indispensável para o desenvolvimento social, econômico e cultural do País, o IBICT buscará maior proximidade de suas pesquisas com o setor industrial e empresarial.



INPA

INPA

Resultados das Atividades Executadas de C,T&I do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia no período 2006-2010



Diretoria do INPA de 2006 a 2010

Adalberto Luis Val

Diretor Substituto: Wanderli Pedro Tadei

Coordenações do INPA de 2006 a 2010

Coordenador de Ações Estratégicas

Estevão Vicente Cavalcanti Monteiro de Paula

Coordenadora de Pesquisa

Lúcia Kiyoko Ozaki Yuyama

Coordenadores de Capacitação

Beatriz Ronchi Teles

Cláudio Ruy Vasconcelos da Fonseca

Coordenador de Extensão

Carlos Roberto Bueno

Coordenadores de Administração

Raimundo Otaíde Ferreira Picanço Filho

Rosenira Rocha Martins

Micherlângela Barroso Muniz

Sílvio Jardim de Oliveira Silva

Redator

Estevão Vicente Cavalcanti Monteiro de Paula

1. Introdução

O Plano Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), referente ao período de 2006-2010, estabeleceu novas condições de funcionalidade ao Instituto em um contexto que tem exigido um posicionamento contundente do governo brasileiro em relação às questões da soberania brasileira sobre a Região Amazônica.

Ao considerar que nas propostas ao longo da implantação de um Plano Diretor sobressaem as vulnerabilidades e deficiências, neste documento serão verificadas diversas conquistas do INPA nos últimos quatro anos. Numa análise sucinta sobre vários aspectos da gestão da pesquisa e do funcionamento administrativo, responsável pelo suporte operacional para a realização da pesquisa científica, poder-se-á construir um cenário explicativo das ações institucionais ocorridas no período.

Os avanços estruturais e organizacionais alcançados nesta gestão refletem-se sobre o volume de resultados da atividade-fim do Instituto. Ao mesmo tempo, ressalta-se que nesse aspecto, é impossível não perpassar sobre o bom momento brasileiro de investimentos em pesquisas científicas, que possibilitaram progressos do INPA rumo à excelência.

O Instituto goza do título de ser uma das maiores instituições de pesquisa em biologia tropical do mundo. Como tal, as demandas cívicas exigem resultados que, na prática, possam ser absorvidos pela sociedade em geral, especialmente os amazônidas. Dessa forma, atualmente todas as ações de modernização desenvolvidas focalizam o compromisso com o desenvolvimento científico e tecnológico, agora muito mais pelo componente da inovação, o que poderá ser constatado nos resultados de pesquisa, os quais apresentam soluções, que visam à melhoria da qualidade de vida sob diversos aspectos: quanto à alimentação, saúde, energia, sociedade em geral, entre outros.

Com as ações de pesquisa, capacitação e socialização do conhecimento, o INPA tem ampliado sua participação no dia-a-dia da população, e atraído jovens para seus laboratórios, reservas e estações de pesquisa, interessados na busca de conhecimento e na solução dos problemas que afetam a vida na região, no País e no mundo. Hoje, o reconhecimento da necessidade do desenvolvimento sustentável da região permeia todos os segmentos da sociedade brasileira e é o sonho de pessoas de todas as idades, tendo em vista a consciência de uma nova postura com relação à vida e ao futuro do planeta.

Sob certos aspectos, talvez o Plano Diretor não tenha atingido integralmente todas as metas propostas nos quatro anos que passaram. Contudo, a própria conjuntura pode ter determinado adequações e ajustes direcionais, que lograram êxitos importantes para a sociedade em médio e longo prazo.

Num quadro geral, o Instituto congratula a si e à comunidade, ao apresentar uma síntese dos resultados obtidos nos laboratórios do INPA. E vê nesse cenário, o nascedouro de uma nova carga de otimismo para impulsionar pesquisadores e gestores na direção de um novo e vitorioso período de conquistas e realizações.

2. Cooperação Nacional e Internacional Intercâmbio Científico e Tecnológico

2.1 Cooperação Nacional

No âmbito nacional, o intercâmbio científico e tecnológico, reconhecidamente, desempenha um importante papel no processo de desenvolvimento das cooperações interinstitucionais do País.

No INPA, esse fato fica evidenciado quando se observa que no período de 2006-2010 foram firmados aproximadamente cem (100) novos acordos de cooperação com instituições de diversas regiões do País. Este quadro exige mais investimentos em infraestrutura e recursos humanos para atender a crescente demanda.

É importante ressaltar a interlocução com outros Ministérios e Agências, como, por exemplo, com a Agência Brasileira de Inteligência (ABIN), na discussão de mecanismos de segurança envolvendo a divulgação de pesquisas em Ciência e Tecnologia no Brasil. Esse diálogo visa desburocratizar os meios para a realização de pesquisas e, ao mesmo tempo, discutir formas de proteção do conhecimento científico gerado nos laboratórios, tendo como exemplo o Programa Nacional de Proteção do Conhecimento Sensível (PNPC).

De igual modo, outra importante iniciativa diz respeito à possibilidade de empresas do segmento de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos se instalarem no Pólo Industrial da Manaus (PIM). A utilização de insumos regionais na composição desses produtos foi regulamentada no Processo Produtivo Básico (PPB). Para isso, os Ministérios do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e de Ciência e Tecnologia (MCT) lançaram a Portaria Interministerial nº 842, que estabelece ao INPA as responsabilidades pela comprovação de origem das matérias-primas regionais, provenientes da flora, da fauna ou mesmo minerais, na composição desses produtos. Esse novo segmento de atividade do Instituto vai estimular mudanças de comportamento dentro e fora da Instituição.

Redes de pesquisa

Cada vez mais, as Redes de Pesquisa se consolidam como eficientes instrumentos facilitadores do processo de intercâmbio científico e tecnológico. Neste sentido é importante destacar algumas iniciativas, realizadas pelo INPA, através de sua participação, nas seguintes Redes:

- Rede Temática em Conservação e Recuperação de Ecossistemas e Remediação de áreas impactadas, aplicada à Indústria de Petróleo e Gás e de Energias Renováveis, em parceria com a Petrobras, cujas ações são destinadas à elaboração de estudos e desenvolvimento de projetos de P&D, criação de infraestrutura e formação e capacitação de recursos humanos;
- Rede Temática em Mudanças Climáticas, aplicada à Indústria de Petróleo e Gás e de Energias Renováveis, por meio de ações destinadas à elaboração de estudos e desenvolvimento de projetos de P&D, criação de infraestrutura, formação e capacitação de recursos humanos, em parceria com a PETROBRAS;
- Redes de Extensão Tecnológica do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), visando à criação de centros de inovação, serviços tecnológicos e extensão tecnológica;

- Rede Temática de Pesquisa em Modelagem na Amazônia (GEOMA);
- Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (REDE BIONORTE); e
- Rede Fitodermo, voltada para o desenvolvimento de fitomedicamentos e dermocosméticos a partir de insumos originados da biodiversidade amazônica.

Outro importante registro refere-se à criação e instalação dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs) sob a égide do CNPq, o INPA participa de quatro deles, para os quais estão previstos recursos na ordem de 20 milhões de reais para atividades de pesquisa e capacitação:

- Estudos de Adaptações da Biota Aquática da Amazônia (ADAPTA), cujo objetivo, entre outros, é identificar e mapear a capacidade adaptativa e a sensibilidade de organismos da biota aquática da Amazônia (microrganismos, plantas, peixes, invertebrados e mamíferos aquáticos), em face de desafios ambientais;
- Ciência e Tecnologia de Madeiras da Amazônia, cujo objetivo é viabilizar o manejo florestal sustentável, aumentando o rendimento das indústrias madeireiras da Região Amazônica;
- Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica (CENBAM), cujo objetivo principal é o de integrar ações relacionadas a componentes específicos das Diretrizes para a Política Nacional da Biodiversidade (DPNB) em cadeias funcionais de produção de conhecimento, ou seja, criar e consolidar cadeias de produção baseadas em conhecimentos científicos sólidos que se iniciam com estudos sobre a biodiversidade, gerando, ao final, informações, produtos ou processos importantes para usuários específicos a curto, médio e longo prazo; e
- Serviços Ambientais da Amazônia (SERVAMB), cujo objetivo é reduzir as incertezas na quantificação dos serviços ambientais da Amazônia, especialmente com enfoque no carbono e água, e desenvolver ferramentas e cenários capazes de interpretar os custos e benefícios de diferentes políticas públicas em termos destes serviços.

Juntos, esse e outros Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs) no Brasil já estabeleceram parcerias com instituições de pesquisas no Brasil e no exterior.

2.2 Cooperação Internacional

No âmbito internacional, o intercâmbio científico e tecnológico, reconhecidamente, também desempenha um importante papel no processo de desenvolvimento das cooperações, seja nas cooperações oficiais, executadas sob o amparo de instrumentos jurídicos assinados entre governos, sejam nas cooperações interinstitucionais, aquelas estabelecidas entre as instituições, sob exclusiva responsabilidade destas. Estas cooperações foram impulsionadas e no período de 2006-2010 quase dez novos acordos de cooperação com instituições internacionais, destacando-se: CI-Brasil - Instituto *Conservation International* do Brasil; Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA); *Smithsonian Tropical Research Institute* (STRI); Sociedade Max-Planck/Instituto Max Planck da Alemanha; Academia de Ciências para o Mundo em Desenvolvimento (*Associateship Scheme at Centres of Excellence in the South*) com sede na Suíça (TWAS/UNESCO); e a *Universidad para la Cooperación Internacional* da Costa Rica.

Além destas, é importante também ressaltar outras cooperações em andamento, tais como: *Conservation International Foundation*, *Missouri Botanical Garden*, *Smithsonian Tropical Research Institute Wildlife Conservation Society*; *Instituto AgroParis Tech (Institut des Sciences et Industries Du Vivant et de l'Environnement)*, *Laboratoire GEEFT – Gestion Environnementale des Écosystèmes et Forêts Tropicales*, Montpellier, França; *FFPRI – Forestry and Forest Products Research Institute* (Instituto de Pesquisas em Silvicultura e Produtos Florestais), 1-Matsumoto, Japão; *Royal Botanic Gardens*, Kew, Reino Unido; e Universidade de Tottori, Japão.

Adite-se ainda, o esforço na retomada das tratativas com os países da Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) e com a *Asociación de Universidades Amazónicas* (UNAMAZ – Associação de Universidades Amazônicas).

Outra importante iniciativa diz respeito à interlocução com a Agência Brasileira de Cooperação do Ministério das Relações Exteriores (ABC/MRE), no apoio a projetos e implementação de cursos no âmbito do Programa de Treinamento de Terceiros Países (*Third Countries Training Program – TCTP*). Em 2009, por exemplo, foram capacitados no INPA mais de trinta profissionais colombianos no âmbito do Projeto “*Manejo y Aprovechamiento Sostenible de Bosques Naturales*”, em parceria com a *Japan International Cooperation Agency* (Agência de Cooperação Internacional do Japão - JICA).

Cabe também registrar que somente no período de 2006-2010 foram emitidas, aproximadamente, duzentas cartas-convite para convidados de instituições estrangeiras de vários países, o que possibilitou a vinda ao Brasil de vários cientistas e pesquisadores de diversas partes do mundo, para participar na colaboração em projetos de pesquisa, cursos, palestras e também alunos de pós-graduação na modalidade doutorado “sanduíche”.

Uma importante iniciativa diz respeito ao Projeto **Observatório Amazônico com Torre Alta (Projeto ATTO**, da sigla em inglês para *Amazonian Tall Tower Observatory*). Constitui-se num sítio experimental de pesquisa e monitoramento com uma torre alta (mais de 300 m) que será estabelecida na Região Amazônica, cuja área de cobertura abrangerá uma ampla extensão de terreno da relativamente mais homogênea floresta do planeta, afetada por mudanças recentes e futuras de usos da terra. Observações em torres altas com área de abrangência de até 106 km² permitem estudar grandes regiões subcontinentais e, assim, fornecer elementos-chave ao problema da compreensão das interações das mudanças climáticas com os ecossistemas. A torre alta será complementada por quatro torres auxiliares menores e sensores de sondagens de processos atmosféricos, químicos e físicos. O Observatório permitirá observar e interpretar as relações entre o clima, a físico-química da atmosfera e o ecossistema amazônico, bem como os impactos antrópicos regionais em curso e futuros no contexto de um quadro previsto de mudanças rápidas. Torres existentes em áreas influenciadas por ações antropogênicas e a única torre instalada em uma área remota (torre ZOTTO na Sibéria), já demonstraram que representam instrumentos científicos poderosos.

De igual modo, outra iniciativa relevante diz respeito ao Projeto “**Colaboração LBA no Experimento de Química da Atmosfera com avião 2010/2011**”, denominado **CLAIRE** (sigla em inglês de *Collaboration LBA in the Airborne Air Chemistry Experiment*), no qual uma equipe de cientistas do Brasil, Alemanha, Estados Unidos, Suécia, Finlândia, entre outros países, investigará processos atmosféricos com ênfase no ciclo oxidante atmosférico, nas trocas de gases-traço entre a floresta úmida e a atmosfera, e no ciclo de vida dos aerossóis amazônicos. Esse propósito foi identificado durante a realização de um *workshop* científico realizado no hotel Ariáú Towers (Bacia Amazônica, Brasil), em fevereiro de 2008, quando foram considerados muitos dos questionamentos sobre os avanços na ciência dos aerossóis amazônicos, nas seguintes áreas de pesquisa: I – Físico-química da atmosfera; II – Processos de transporte na Camada Limite Atmosférica; III – Processos físico-químicos de formação de nuvens e produção de chuva; IV – Fluxos de energia, vapor de água e gás carbônico; e V – Ciclos bioquímicos e balanço de carbono da floresta.

Por fim, ressalte-se também o Projeto “**Dinâmica do Carbono da Floresta Amazônica**” (*Carbon Dynamics of Amazonian Forest – CADAF*) em cooperação com a Agência de Cooperação Internacional do Japão (*Japan International Cooperation Agency – JICA*), que consiste no desenvolvimento de uma técnica de avaliação da dinâmica de carbono em larga escala nas florestas da Amazônia brasileira.

3. Recursos Humanos

3.1 Quadros de Recursos Humanos

O quadro de pessoal do INPA é composto por um total de 842 servidores, entre pesquisadores, tecnologistas, técnicos, analistas de C&T, assistentes de C&T, especialistas, auxiliares e bolsistas de gestão, dos quais 186 possuem doutorado, 88 mestrado, 187 somente graduação, 279 ensino médio e 100 ensino fundamental (ver Tabela abaixo). Atualmente, 41 servidores estão afastados ou cedidos para outros órgãos de diferentes esferas de Governo.

Aliado a Política Nacional de Ciência e Tecnologia do Governo Federal, por intermédio das ações do Ministério da Ciência e Tecnologia em C,T&I e em sintonia com os governos estaduais e municipais, o INPA desenvolve suas atividades voltadas às demandas regionais, contribuindo com a formulação de políticas públicas. Em parceria com diferentes esferas do poder público e privado, o INPA tem empreendido esforços na ampliação e fortalecimento da socialização do conhecimento e difusão dos produtos gerados pelas suas pesquisas.

Tabela 1 - de Recursos Humanos do INPA (Abril/2010)

Recursos Humanos	Qtd.	Formação				
		Doutorado	Mestrado	Graduação	Ensino Médio	Ensino fundamental
Pesquisador	209	165	35	09	-	-
Tecnologista	35	12	12	11	-	-
Analista	32	06	08	18	-	-
Técnico	289	03	29	54	124	79
Auxiliar Técnico	01	-	-	01	-	-
Assistente	176	-	03	44	108	21
Auxiliar	-	-	-	-	-	-
Bolsista	96	-	-	49	47	-
TOTAL	838	186	87	186	279	100

As ações de pesquisa, juntamente com o programa de capacitação e socialização do conhecimento, fazem do INPA um atrativo para a sociedade, principalmente jovens interessados no conhecimento e em soluções para os dilemas que afetam a vida na região, no País e no mundo.

Entretanto, para manter e ampliar o quadro de avanços é necessário reverter a tendência da redução de pessoal envolvido na produção da pesquisa e tecnologias desenvolvidas no INPA.

Nos últimos anos, observa-se uma tendência de diminuição considerável no quadro de servidores do Instituto. Vinte anos atrás, onde havia menor demanda científica, o INPA possuía uma população de aproximadamente 1.200 servidores; atualmente, este número reduziu-se em aproximadamente um terço, apesar dos novos desafios. Este cenário tende a se agravar em consequência da elevada faixa etária dos servidores com a opção da aposentadoria. Nos próximos cinco anos, cerca de 250 servidores estarão aptos à aposentadoria.

3.2 Formação de Recursos Humanos

Desde 2006, vários indicadores institucionais apresentam resultados satisfatórios quanto ao apoio à capacitação de servidores do INPA. Este dado corrobora os objetivos institucionais de permanente melhoria no nível da qualificação profissional, como instrumento de excelência do quadro funcional.

Ensino fundamental

Em 2007, o INPA formou a primeira turma de ensino fundamental. Trata-se de 12 servidores, participantes do Projeto de Capacitação do Ensino Escolar – PCE. Este projeto é uma parceria do INPA com a Secretaria Municipal de Educação e objetiva incentivar e valorizar os servidores que não freqüentaram a escola ou concluíram os estudos básicos.

Pós-Graduação de servidores

Um indicador relevante da política institucional no âmbito da capacitação e especialização dos servidores do INPA foi o estímulo à formação em nível de Pós-Graduação. Entre os anos de 2006 e 2010, o Instituto possibilitou e estimulou o ingresso de 69 servidores em cursos de pós-graduação: 23 servidores em programas de mestrado; 27 em doutorado e 19 para pós-doutorado, sendo sete destes em instituições no exterior (Quadro 1). A especialização promove a qualidade do quadro técnico institucional e gabarita o resultado das atividades de gestão efetuadas no INPA.

Quadro 1 – Servidores do INPA que ingressam em programas de pós-graduação entre 2006 e 2010.

	2006	2007	2008	2009	2010
Mestrado	8	9	2	3	3
Doutorado	10	11	3	2	1
Pós-doutorado	2	4	2	3	1
Pós-doutorado exterior	1	2	1	1	2

No período 2006/2010 o investimento do Instituto na formação de seus servidores apresenta resultados significativos nas diferentes áreas de atuação. Nesse período, o INPA possibilitou a participação de servidores em cursos, totalizando 1.834 inscrições - congressos: 927, graduação: 191, pós-graduação: 83, PCE: 226 e eventos no exterior: 231. Portanto, o INPA garantiu a realização de 4.938 eventos que contribuíram com a qualificação de seus recursos humanos (Tabela 2).

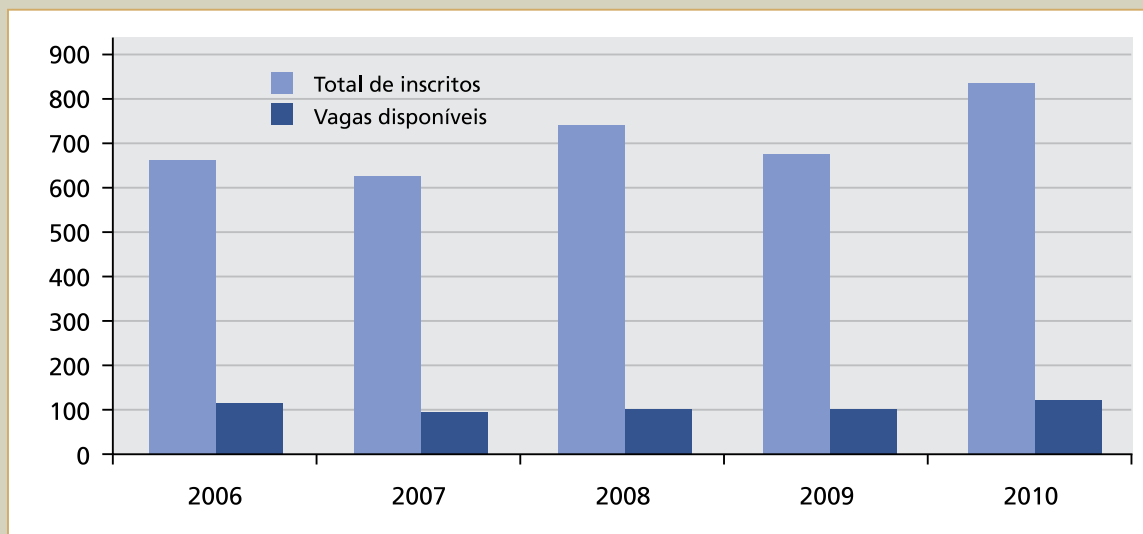
Tabela 2 – Total de servidores capacitados no período de 2006 a 2010.

	2006	2007	2008	2009	2010
Cursos	215	617	495	321	186
Congressos	205	168	256	223	75
Graduação	60	42	48	38	3
Especialização	2	5	5	0	0
Mestrado	8	9	2	3	3
Doutorado	10	11	3	2	1
Curso Fechado	243	575	171	286	171
Pós Doutorado	2	4	2	3	1
PCE	52	49	46	43	36
Eventos no Exterior	64	58	25	48	36
Pós Doutorado Exterior	1	2	1	1	2

3.3 Programa de pós-graduação

O Programa de Pós-graduação do INPA tem um papel extremamente importante na consolidação da pesquisa científica na Amazônia. A política institucional de capacitação teve como prioridade integrar as atividades de pesquisa, extensão e pós-graduação e conceder autonomia para as coordenações dos programas. Esses esforços representam um estímulo à melhoria dos indicadores, com vistas ao aumento dos conceitos dos programas na avaliação trienal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e aumento da produção intelectual dos docentes e discentes do Instituto.

Gráfico 1 - Seleção para Pós-Graduação - variação dos números de inscritos por vaga



Quadro 2 - Seleção para Pós-graduação - variação dos números de inscritos por vaga

	2006	2007	2008	2009	2010
Candidatos	663	630	744	679	839
Vagas	118	99	105	105	126

Evolução e conceituação dos cursos

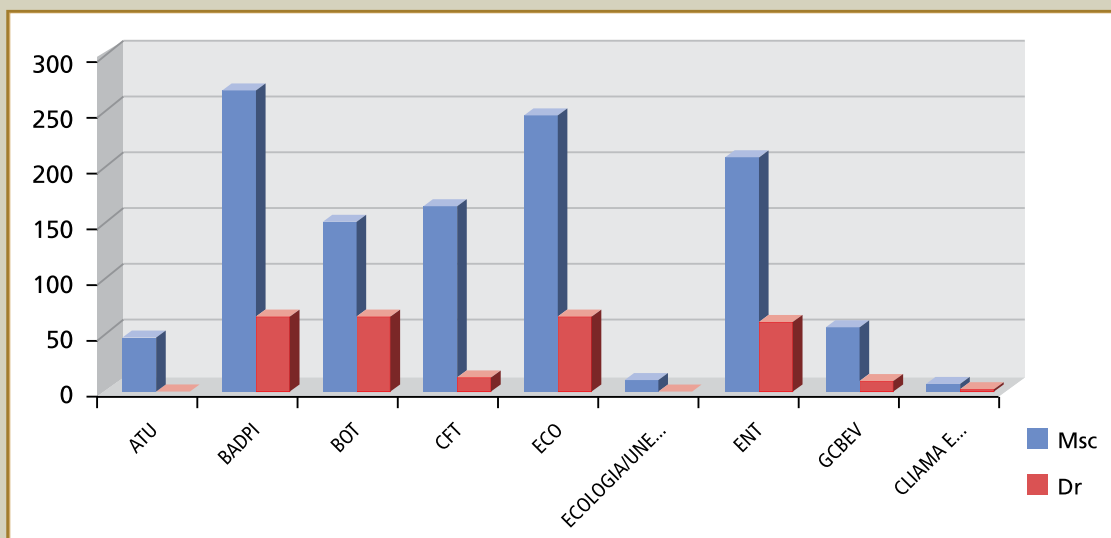
O INPA desenvolveu esforços para a melhoria da qualidade dos Programas de Pós-Graduação. Assim, adotou, como primeira iniciativa, uma mudança regimental que promovesse a autonomia de gestão para cada programa. Em seguida, estimulou parcerias com outras instituições nacionais e internacionais. Finalmente, estabeleceu novos critérios para a obtenção dos títulos de mestres e doutores. O resultado desses esforços se refletiu na avaliação trienal de 2010 da CAPES. Dentre os programas oferecidos pelo INPA, o Programa de Pós-Graduação em Ciências de Florestas Tropicais (PPG-CFT) alcançou média máxima na avaliação para cursos de mestrado nesta área.

O Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPG-Eco) obteve nota cinco, mantendo o nível alcançado na última avaliação, tanto para o mestrado, quanto para o doutorado. Ao todo, oito programas do INPA obtiveram médias relevantes.

Tabela 3 – Índices CAPES do nível dos programas de pós-graduação do INPA.

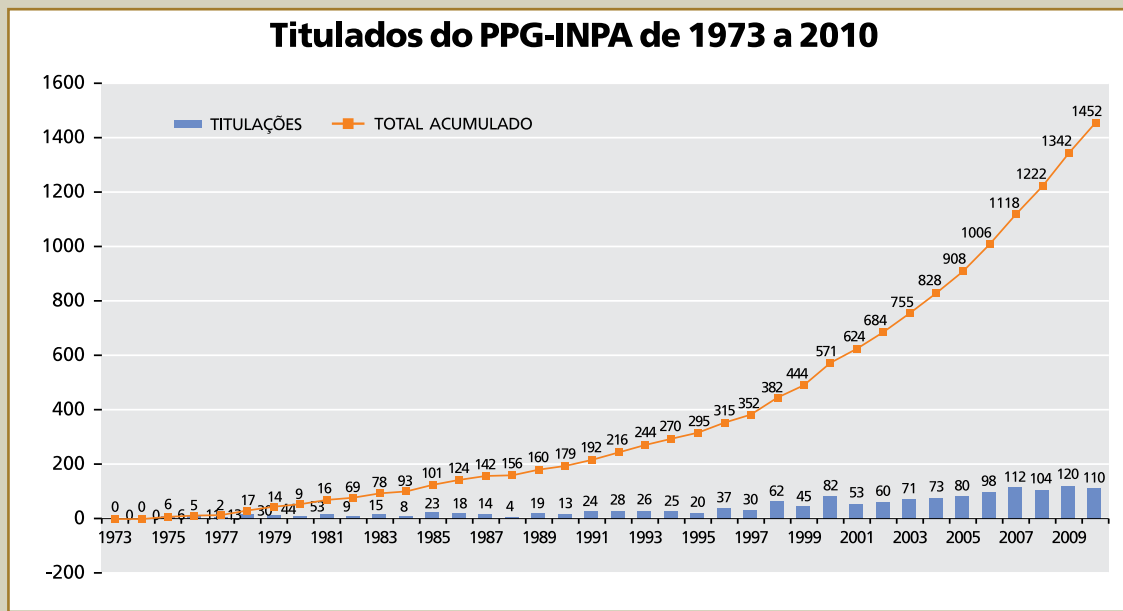
PROGRAMA	2006	2007	2008	2009	2010
Agricultura no Trópico Úmido	3	3	3	3	3
Biologia de Água Doce e Pesca Interior	4	4	4	4	4
Botânica	4	3	3	3	3
Ciências de Florestais Tropicais	4	4	4	4	5
Ecologia	4	5	5	5	5
Entomologia	4	4	4	4	4
Genética, Conservação e Biologia Evolutiva	4	4	4	4	4
Clima e Ambiente	Ainda não avaliado				4

Gráfico 2 - Teses e Dissertações do PPG - INPA de 1973 a 2009 = 1.452 Titulados



Um indicador relevante nos programas de Pós-Graduação do INPA deu-se no crescimento do número total de titulações nos últimos quatro anos. Na análise dos cenários do primeiro período (1973 a 2005) e do segundo período (2006 a 2010), verificou-se que nos 32 anos iniciais do programa de Pós-Graduação, o volume total de titulações correspondeu a uma média de 23,9/ano, contra a média anual de 171,5 nos últimos quatro anos. Em valores absolutos, entre 2006 e 2010 ocorreram 686 titulações (incluindo mestres e doutores até 09/2010), contra 766 titulações entre 1973 e 2005. O gráfico 3 apresenta as curvas comparativas do crescimento das titulações.

Gráfico 3 – Evolução do total acumulado de titulações dos programas de pós-graduação e valores absolutos por ano entre 1973 e 2010



- Criação do Programa de Pós Graduação em parceria com a Universidade do Estado do Amazonas (UEA) em Clima e Ambiente nos níveis de Mestrado e Doutorado.

Em 2006, o INPA promoveu o curso de especialização *lato sensu* “Políticas Governamentais, Desenvolvimento Sustentável e Comunidades Tradicionais na Amazônia” com a disponibilização de 25 vagas. O PPG-BTRN visa à formação de recursos humanos qualificados para a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico da região. São cursos voltados para a preservação e conservação ambiental, bem como para a geração de conhecimento em práticas de desenvolvimento sustentável.

O INPA também colabora ativamente em acordos com programas de pós-graduação de outras instituições: Biotecnologia (Universidade Estadual do Amazonas), Biotecnologia, Ciência dos Alimentos e Química (Universidade Federal do Amazonas) e Aqüicultura (Universidade Nilton Lins).

No ano de 2010 foi aprovado o Curso de Mestrado Profissionalizante em Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia. Esse curso, proposto pelo INPA e construído em parceria com a Escola Latino-Americana de Áreas Protegidas (ELAP) da Universidade para a Cooperação Internacional da Costa Rica (UCI) e com apoio da Agência de Cooperação Técnica Alemã (*Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – GTZ*), visa atender uma demanda crescente e urgente de qualificação de mão de obra para realizar a tarefa de cuidar destes **espaços protegidos na Amazônia**.

O curso tem por objetivo formar gestores ambientais com foco específico na gestão de unidades de conservação da Amazônia, buscando qualificá-los e inseri-los no panorama global da conservação para que possam atuar de forma determinante como gerentes, líderes, técnicos e educadores nos processos em que atuam.

- **Bolsista (DAT)**

Além da formação de profissionais em nível de Pós-Graduação, o INPA possui, atualmente, cerca de 850 bolsistas e estagiários dentro de suas doze Coordenações de Pesquisa, os quais encontram-se em diferentes graus de formação (Programas PIBIC/CNPq, PIBIC/FAPEAM, PIBIC/INPA, PIBIC Jr./FAPEAM, estagiários voluntários e curriculares, PCI, DTI, RD, BEV).

4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

Estrutura física e laboratórios

O INPA possui três *campi* (Aleixo I, Aleixo II e V-8), nos quais estão distribuídas as unidades institucionais de pesquisa e gestão. Além destes, há três outros núcleos regionais, localizados nas capitais dos Estados de Roraima, Acre, Rondônia e os escritórios regionais de São Gabriel da Cachoeira (AM) e Santarém (PA) — uma estratégia de aumentar a disseminação de resultados das atividades de pesquisa do INPA e melhorar a interação com os demais Estados da região.

A estrutura para pesquisa inclui “Laboratórios Naturais”: reservas biológicas no Amazonas (Adolpho Ducke, Walter Egler, Campina, Cuieiras) e Ouro Preto D’Oeste, em Rondônia, além das estações experimentais de silvicultura tropical, hortaliças, ariá e fruticultura. As pesquisas em ambiente aquático contam com estruturas flutuantes e embarcações adaptadas às condições da região.

Laboratórios especializados e temáticos

O INPA possui ainda vários laboratórios especializados: patologias tropicais, alimentos e nutrição, bioprospecção de produtos naturais e microrganismos, instrumentação analítica, sistemática e taxonomia de plantas e animais, análises de água, análises de recursos florestais madeireiros e não madeireiros, bem como de ciências humanas e sociais. Os laboratórios temáticos possuem funções abrangentes para apoio de vários grupos de pesquisa, como solos e plantas, sistema de informação geográfica, biologia molecular e microscopia eletrônica.

Para suporte e apoio a estudos e pesquisas, o INPA mantém um Programa de Coleções e Acervos Científicos (PCAC), composto de dez coleções científicas: invertebrados, plantas, frutos, madeiras, peixes, anfíbios, répteis, mamíferos, aves e microrganismos.

Obras, reformas e equipamentos

O INPA tem investido arduamente na reestruturação das condições existentes para a pesquisa científica na região amazônica. Nos últimos quatro anos, foram construídos e/ou reformados aproximadamente 25.000 m² de edificações e infraestrutura básica de pesquisa, onde se inclui a pavimentação de 16.000 m² de um dos acessos a Reserva Adolpho Ducke e, adequações prediais decorrentes de solicitações de adequações estruturais exigidas pela Prefeitura da Manaus.

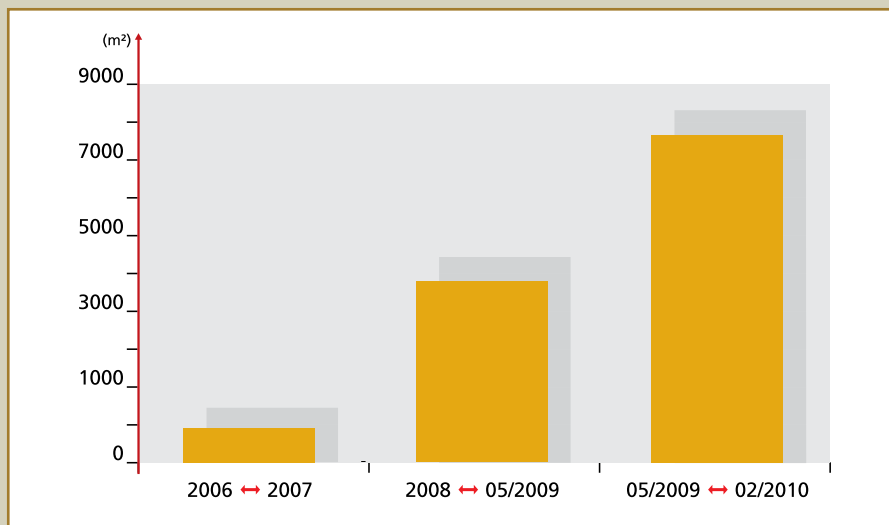


Outros investimentos que auxiliam na manutenção do nível de competitividade do Instituto frente a outras instituições de pesquisa, nacionais e estrangeiras, referem-se à compra de equipamentos tecnológicos de última geração, bem como à revitalização de toda rede de alta tensão dos campi V-8 e INPA II, que possibilitam maior segurança e funcionalidade dos equipamentos adquiridos.

Parque tecnológico de informação

Os recursos aplicados na gestão de tecnologia da informação consolidam a base tecnológica, que permite o aumento de velocidade de transferência de informações e de conectividade para os diversos processos da pesquisa e da gestão administrativa. Todos os investimentos realizados no INPA, que facilitam as condições de funcionalidade institucional, sejam eles aplicados diretamente na pesquisa ou na gestão administrativa, representam a melhoria das possibilidades para o desenvolvimento e aumento do conhecimento sobre a Amazônia.

Gráfico 4 - Evolução da área construída em metros quadrados.



5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

No período 2006-2010, o INPA iniciou um processo de reestruturação de sua forma de ação para fortalecer a gestão da pesquisa, tecnologia e da inovação, com o objetivo de ampliar a atuação institucional na Amazônia.

Na gestão, o processo ocorreu em duas grandes fases. A primeira fase constituiu-se da reativação de seu Conselho Técnico-Científico e do seu Conselho Diretor. Com o objetivo de maior visibilidade e integração da gestão com a comunidade do Instituto, foi implantado o Conselho Diretor Expandido, composto de todos os servidores do INPA que possuem função gratificada. Ao mesmo tempo, o programa de capacitação do INPA foi estruturado para ter maior autonomia: os oito programas de capacitação passaram a ter regimentos próprios e criou-se a Congregação de Capacitação Institucional (CCI), com o objetivo de integrar as atividades de pesquisa, extensão e pós-graduação do INPA para discussões técnicas e de ações estratégicas.

A segunda fase, que se encontra em implantação, foi direcionada para as atividades de pesquisa do INPA considerando o novo cenário da ciência, tecnologia e inovação, em resposta às demandas globais sobre os desafios socioambientais da Amazônia. Após uma ampla discussão interna no INPA, foi dado início à construção de uma nova estrutura organizacional para o Instituto. A nova estrutura, ora em implantação, apresenta algumas soluções inovadoras para administração do instituto, com vistas à manutenção e ampliação de suas atividades de pesquisas frente à crescente redução do quadro funcional do Instituto. O INPA passa a incorporar, na sua estrutura administrativa, Coordenações com ênfase nos seguintes focos:

- **Dinâmica Ambiental** – O entendimento do ecossistema amazônico nos seus diferentes componentes: físicos; biológicos e sociais;
- **Tecnologia e Inovação** – A aplicação do conhecimento adquirido sobre recursos naturais para o desenvolvimento de técnicas, processos e produtos que atendam às demandas socioeconômicas;
- **Biodiversidade** – O conhecimento da diversidade biológica da Região Amazônica e seus diversos aspectos ecológicos;
- **Sociedade, Ambiente e Saúde** – A dinâmica das populações humanas da Amazônia e suas implicações socioambientais, com vista à manutenção da qualidade de vida.

Neste sentido, mudou-se a departamentalização de áreas de pesquisas então existente, para a implantação de ações de pesquisas multidisciplinares, integradas às atividades de extensão e capacitação e com ênfase nos grupos de pesquisas credenciados no Instituto.

Entre as mudanças de Coordenações propostas nessa estrutura, vale destacar a criação de duas novas Coordenações: Coordenação de Extensão Tecnológica e Coordenação de Tecnologias Sociais. Ambas com objetivo de fortalecer e agilizar a promoção e transferência dos conhecimentos gerados para os diferentes segmentos sociais.

Nos últimos quatro anos, uma das prioridades do INPA foi o fortalecimento dos Núcleos Regionais nos Estados do Acre, Rondônia, Roraima e a implantação do Núcleo de Santarém, compartilhado com o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). O INPA realizou oficinas para identificar parceiros e demandas de conhecimentos existentes nos Estados e no Município de Santarém. Como resultado imediato, foi elaborado um plano de ação de fortalecimento dos Núcleos, que possibilitou a recuperação ou construção das estruturas físicas e dedicou orçamento próprio a eles. Atualmente, apesar do reduzido número de servidores atuantes nos Núcleos, foram iniciadas novas parcerias e o INPA passou a ter mais representatividade na Amazônia em termos de pesquisas e contribuições às políticas públicas.

Como estratégia de consolidação no desenvolvimento do conhecimento técnico-científico, o INPA estabeleceu uma política de gestão de comunicação científica, visando socializar esse conhecimento, mediante elaboração de produtos que traduzem a pesquisa realizada no Instituto para a sociedade, com uma linguagem que atinge a população de forma geral. Para tanto, estabeleceu um jornal mensal, o “**Divulga Ciência**”, no qual as notícias são mais objetivas, sem reduzir o teor de difusão científica; a revista “**Ciência Para Todos**”, cujos assuntos são abordados com mais detalhes e o jornalismo “**OnLine**”. Ao mesmo tempo, foi criada a **Rede INPA de Comunicação Científica**, com o objetivo de articular as notícias sobre o Instituto em tempo real com os meios de comunicação.

Rede INPA de comunicação científica

O INPA instituiu internamente uma rede de comunicação científica para viabilizar uma articulação direta e ágil com os meios de comunicação e demais segmentos da sociedade. Nesse contexto, foi criado um sistema de “pronto atendimento” à mídia para integrá-la com a comunidade científica e apoiá-la tecnicamente no processo de obtenção das informações científicas geradas

pelo INPA. Além disso, o sistema de conexão direta aos meios de comunicação regionais mais importantes possibilitou uma informação quase contínua das atividades e dos conhecimentos gerados pelo Instituto. Por exemplo, a parceria firmada entre o INPA e o Portal Amazônia, da Rede Amazônica de Rádio e Televisão, já rendeu 13 conversas entre cientistas do Instituto e os internautas que acessam o site de notícias. Projetos de pesquisas, resultados de trabalhos e descobertas científicas relevantes para a Região são discutidos todas as quartas-feiras no *chat* do Portal Amazônia, com a presença dos cientistas na redação e grande participação dos internautas. O *chat* com os pesquisadores tem o potencial de aproximar a ciência da população.

A “Ciência para todos” e o “Divulga Ciência”

A Revista Ciência para Todos foi desenvolvida com o objetivo de socializar o conhecimento produzido no INPA, com a credibilidade necessária para tornar-se fonte de referência das atividades e resultados das pesquisas realizadas no Instituto. Para tal, a revista é registrada com ISSN.

Essa Revista tem quatro edições por ano e são distribuídas para a academia, agências de fomento, secretarias de produção e de meio ambiente, escolas de ensino médio, parlamentares da Amazônia das esferas municipal, estadual e federal e veículos de comunicação local e nacional.

A primeira Revista foi lançada oficialmente em maio de 2009, em comemoração aos 55 anos de atividades do Instituto. O novo produto editorial disponibiliza informações científicas em uma linguagem jornalística e vem se juntar ao “Divulga Ciência” – boletim impresso mensal de notícias – e ao site. O projeto de socialização da pesquisa científica possibilita a compreensão de que o INPA é patrimônio do povo brasileiro e, por isso, deve prestar contas a este sobre seus resultados.

A Revista conta com cinco edições disponibilizadas na versão eletrônica para *download*. Os arquivos estão na versão PDF e podem ser visualizados e impressos mediante o uso de *software* adequado. Juntas, as três edições somam 35 reportagens especiais ilustradas sobre as pesquisas realizadas no INPA.

Notícias “OnLine”

No ano de 2009, o INPA fortaleceu a divulgação de sua produção com o jornalismo “online” atuando em duas vertentes: a comunicação interna, com informações da comunidade científica, e na área “Em Evidência” da página eletrônica do INPA que, assim como o jornal, responde pelo *dia-a-dia* do Instituto. Somado ao noticiário *online*, foi aberto um perfil do Instituto no *twitter*. Com capacidade para 140 caracteres, o *twitter* é uma ferramenta veloz e eficaz utilizada para anúncios de atividades ligadas ao INPA ou atividades de C&T de todo País, com o objetivo de estabelecer um diálogo direto entre o usuário cidadão e o serviço de comunicação do INPA. Com os instrumentos internos do *twitter* são enviados “links” com sons para emissoras de rádio e fotos legendadas para publicação no jornalismo online e gráfico de veículos de comunicação de massa.

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

6.1 Ações Institucionais

Nos últimos quatro anos, o Instituto tem buscado refletir na sociedade as diversas ações que realiza. Em um consenso entre os pesquisadores do INPA foram definidos quatro “Focos Institucionais” para orientar as atividades da pesquisa científica, extensão e capacitação.

A seguir são descritos alguns dos resultados relevantes obtidos nos últimos quatro anos, apresentados separadamente segundo os Focos Institucionais: Biodiversidade, Tecnologia e Inovação, Dinâmica Ambiental e Sociedade, Ambiente e Saúde, e demais ações institucionais que complementam o desenvolvimento da atividade científica: Serviços de Informações Técnicas e Científicas, Inclusão Social, Subsídios a Políticas Públicas e Inovação Tecnológica.

6.1.1 Biodiversidade

- Uma nova espécie de flebotomíneo não hematófago, ou seja, que não se alimenta de sangue e, portanto, não apresenta perigo à saúde humana por não transmitir a *leishmaniose*, foi identificada no município de Presidente Figueiredo.
- Descobertas quatro espécies de aves, três de mamíferos e dezenas de aracnídeos durante expedições científicas do projeto GEOMA, realizadas entre os rios Purus e Madeira – considerada uma das áreas com maior biodiversidade da Amazônia.
- Estreando o sistema de satélites brasileiros para acompanhamento de animais silvestres, o INPA implantou um radiotransmissor em um gavião real (*Harpia harpyja*) para monitoramento, via satélite, de sua movimentação.
- Identificada uma variabilidade genética do camu-camu (*Myrciaria dúbia*) para seleção de matrizes e manutenção de diversidade genética, a partir da utilização de marcadores moleculares microsatélites.
- Descobertas bactérias fixadoras de nitrogênio, tolerantes à acidez do solo, e disponibilizadoras de fósforo. O aprimoramento da utilização dessas bactérias permite a diminuição gradativa da necessidade de utilização de adubos.
- Identificados os mecanismos e a caracterização dos processos de polinização do cupuaçu (*Theobroma glandiflorum*), assim como o manejo das plantas e dos seus polinizadores, a partir da implantação de técnicas de baixa complexidade, essenciais para o manejo sustentado e aumentando a geração de renda para produtores.
- Foi caracterizada a estrutura genética do sistema de cruzamento e o fluxo gênico de populações de mogno na Amazônia. Esse resultado permite orientar políticas e estratégias de manejo, conservação e aproveitamento econômico dessa espécie de alto valor comercial.





6.1.2 Tecnologia e Inovação

- Comprovada a dispersão de sementes de angelim-rajado (*Zygia racemosa*) por abelhas, indicando a contribuição direta destes insetos para o reflorestamento desta espécie vegetal de alto valor comercial para a indústria madeireira.
- Uma pesquisa determinou que espécies de árvores de várzea podem ser exploradas com apenas 10 anos, enquanto outras precisam de 200 anos. Atualmente, os planos de manejo da região consideram 30 anos para todas as espécies.
- Foi desenvolvida metodologia para a redução da mortalidade de peixes na fase de alevinos em criadouros de peixe. O método visa aumentar a capacidade de resistência dos animais a fatores estressores.
- Identificadas 18 espécies arbóreas adequadas para a recuperação de vegetação ciliar de lagos, rios e igarapés. Destas, foram selecionadas nove espécies, com potencial de uso na complementação alimentar de peixes em viveiros de criação.
- Pesquisas com a recuperação de áreas degradadas através de sistemas de plantio agroflorestais e sem queima constataram a viabilidade econômico-ecológica dessa metodologia. Dentre os benefícios, estão a possibilidade de colheitas sucessivas e de diversos produtos, o favorecimento das condições da floresta de promoção da reciclagem de nutrientes e a estocagem de carbono.
- Comprovado o aproveitamento dos resíduos do fruto da castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) para a produção de energia renovável. O material pode ser utilizado na geração de energia *in natura* e na forma de subprodutos (carvão, briquetes, alcatrão e gases).
- Desenvolvidas técnicas para recuperação de áreas degradadas pela indústria de exploração petrolífera, com comprovada eficiência em ecossistemas danificados por abertura de clareiras e compactação do solo. As técnicas desenvolvidas permitem introduzir mudanças na forma dos plantios e da recuperação de áreas degradadas.
- A necessidade de evitar a proliferação dos mosquitos transmissores da malária levou à elaboração de uma proposta de controle e monitoramento de tanques de piscicultura. Esta proposta foi apresentada pelos pesquisadores do INPA a piscicultores de regiões próximas a Manaus.
- Descobertos extratos fitoterápicos de três plantas da Amazônia com propriedades mais eficazes do que as utilizadas atualmente para o desenvolvimento de produtos de higiene bucal. Entre os produtos que serão disponibilizados a partir desses extratos estão:
 - desinfetante fitoterápico para escova e próteses dentais;
 - creme dental fitoterápico com flúor;
 - gel dental fitoterápico;
 - enxaguatório fitoterápico;

- uma pasta dental de hidróxido de cálcio;
 - pasta profilática fitoterápica com flúor;
 - spray profilático antimicrobiano e cicatrizante;
 - desinfetante líquido à base de óleos da Amazônia;
 - um sabonete líquido e um glicerinado fitoterápico antibacteriano e cicatrizante.
-
- Identificadas propriedades que ajudam a reduzir o colesterol a partir do consumo da “farinha de cubiu”. Um arbusto nativo da Amazônia ocidental, o cubiu (*Solanum sessiliflorum*) pertence à mesma família do tomate e do pimentão. Rico em ferro e vitaminas, principalmente complexo B5 e pectina. Outros indicadores apontam o cubiu como coadjuvante na redução dos níveis da diabetes, ácido úrico e alguns problemas relacionados ao mau funcionamento dos rins e fígado.
 - Desenvolvidos quatro produtos à base de óleo das palmeiras de pupunha e de buriti. Os produtos são ricos em carotenóides, substâncias ricas em betacaroteno, o pigmento amarelado que dá cor à pele e é antioxidante, ajudando no combate aos radicais livres.
 - Foram extraídos óleos vegetais da biodiversidade amazônica a partir da identificação de dez espécies de plantas oleaginosas da região, que podem ser exploradas comercialmente para a produção de biodiesel.
 - Foi identificada em frutos de uchi (*Endopleura uchi*, *Humiriaceae*), a presença de bergenina, substância com características hepatoprotetoras e antiinflamatórias.
 - Desenvolvido um processo de aproveitamento do albedo desidratado (parte branca) da casca de maracujá, que pode ser utilizada na prevenção e tratamento de diabetes, prisão de ventre (constipação intestinal), câncer de colo de útero, diabetes, colesterol alto (hipercolesterolemia) e obesidade.
 - Identificadas propriedades antifúngicas inibidoras de micoses superficiais causadas por fungos dermatofíticos. Esses inibidores foram encontrados a partir de extratos vegetais extraídos de cascas de caule e folhas de *Vismia guianensis* e *Capsicum frutescens*.
 - Desenvolvido um método para identificar micobactérias da tuberculose a partir do uso de fungos que aceleram o crescimento dos bacilos de Koch, encontrados na pimenta-de-macaco, planta amazônica. O método reduz o tempo de diagnóstico de dois meses para até uma semana.
 - Descobertas substâncias bioativas que podem ser utilizados em produtos e processos biotecnológicos para controle dos transmissores da Malária, Dengue e *Leishmaniose*, permitindo a redução do uso de inseticidas químicos.
 - Descobertos componentes químicos de madeira e cascas de espécies florestais que podem ser utilizados no desenvolvimento e produção de inseticidas, fungicidas e colas para madeira.
 - Identificados extrativos etanólicos de “tachi preto” e “pau roxo” que inibem a atividade alimentar em cupins. Estes dados podem ser utilizados no desenvolvimento de inseticidas para a indústria madeireira.
 - Desenvolvido um processo de obtenção da zerumbona com até 99,95% de pureza. Essa substância pode ser utilizada contra tumores malignos constituídos de células epiteliais de fígado, colo do útero ou pele, comuns em pacientes com câncer.
 - Identificado um composto de defesa contra insetos, com potencial de uso como inseticida natural (atóxico no controle de pragas), a partir de plantas de áreas alagáveis.

- Desenvolvida técnica de criação intensiva de matrinxã em igarapés. O projeto-piloto contemplou 1.160 famílias que vivem em lotes de terras de 25 a 40 ha. O projeto possibilita a produção de 1.250 kg de peixe em viveiros de até 84m³, num período de 12 meses, sem causar impactos ambientais, pois não provo ca desmatamento e nem altera a qualidade da água.
- O INPA vem criando condições para acelerar seus processos de Inovação Tecnológica. O objetivo é consolidar parcerias que agreguem valor aos produtos e processos desenvolvidos no Instituto para aproveitamento pela agroindústria e bioindústria. Neste contexto, destaca-se a “Sopa de Piranha Desidratada” como o primeiro contrato de transferência de tecnologia do INPA.
- Oito pedidos de patentes internacionais foram depositados no INPA, sendo que uma dessas patentes representa dez reivindicações. Ou seja, são dezessete novos produtos/processos.
- Uma fábrica de ração para peixes que utiliza o método de extrusão, considerado um dos mais modernos para a produção de ração, foi montada no INPA. A fábrica é parte da infraestrutura para pesquisas de nutrição do pirarucu e do tambaqui.
- Utilizando técnicas de medição normatizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), pesquisadores comprovaram a alta resistência ao rasgo dos couros dos peixes tambaqui (*Colossoma macropomum*) e pirarara (*Phractocephalus hemiliopturus*).
- Outra novidade é o desenvolvimento de um processo de tingimento do couro do matrinxã (peixe regional), a partir de corantes naturais extraídos de plantas amazônicas e sem uso de produtos químicos. O processo não faz mal à saúde e não polui o meio ambiente.
- Desenvolvido um equipamento portátil, movido a energia solar capaz de desinfetar até mil litros de água poluída por hora, sem gerar nenhum resíduo nocivo ao meio ambiente. O equipamento obteve registro de patente do INPA e torna-se um forte aliado na geração de água potável em comunidades amazônicas desprovidas de sistemas de tratamento de água.
- Desenvolvido o tijolo vegetal, produzido com tecnologia limpa. São aproveitadas sobras florestais que não têm serventia após o consumo. A chapa pode ser utilizada em substituição à madeira, na confecção de forros, divisórias, móveis e artefatos. O tijolo pode ser utilizado em qualquer tipo de obra ou construções de até quatro andares.
- Realizados estudos que determinam o valor calórico dos resíduos de castanha para o aproveitamento com fins energéticos. Com característica de alta densidade energética, apresenta resultados de 3.620.211 kcal/m³, comparado ao *Eucalipto grandis* (1.872.890kcal/m³); *Eucalipto saligna* (2.327.164 kcal/m³) e *Acácia mangiun* (2.868.433kcal/m³).
- Desenvolvido um subproduto da extração de óleo de semente de cupuaçu, com potencial de uso como ingrediente alternativo e incluído em rações para cultivo de tambaqui. O mesmo produto foi utilizado na alimentação de ovinos.
- Identificado o potencial comercial do óleo essencial de breu (*Protium sp. Burseraceae*). As substâncias encontradas estão indicadas para aproveitamento na indústria de perfumes e de higiene.
- Aprimoradas técnicas de manejo de fertilidade do solo e nutrição de plantas, para aplicação em capoeiras e pastagens abandonadas, incorporando-as ao sistema produtivo agrícola da região.
- Aprimorados sistemas de reprodução em cativeiro do pirarucu a partir da elaboração de rações para peixes com aproveitamento de resíduos de agroindústrias, assim como as criações de tambaqui, pirarucu e tucunaré, pela utilização de rações contendo suplementos alimentares, enzimas digestivas e outros componentes profiláticos e terapêuticos.

- Desenvolvidas técnicas de manejo de matéria orgânica para a reciclagem de nutrientes necessários à manutenção e recuperação da fertilidade do solo, que tenham seus ciclos biogeoquímicos afetados em ambientes naturais e/ou alterados.
- Implantado e testado o uso de serra portátil para desdobro de madeira em lotes de comunitários em assentamentos e reservas extrativistas como ferramenta economicamente viável. Em comparação com o uso de motosserras, a nova técnica permite melhorar o aproveitamento econômico de organizações sociais e cooperativistas na industrialização da madeira em comunidades rurais.
- Identificadas novas formas de aproveitamento dos resíduos da indústria madeireira para utilização na construção de habitações de baixo custo, produção de artefatos de madeira, fabricação de painéis e o cultivo de cogumelos comestíveis.
- Desenvolvidos novos métodos de geração de energia a partir do aproveitamento de energia hídrica das corretezas de rios e igarapés.



6.1.3 Dinâmica Ambiental

- Pesquisadores do INPA realizaram o levantamento dos níveis de concentração de dióxido de nitrogênio em 20 pontos da cidade de Manaus. Trata-se do primeiro estudo na área urbana da cidade, o que possibilita a comparação futura destes índices e o acompanhamento do nível de poluição dentro da cidade.
- Um estudo constatou a produção de grande quantidade de metano (CH₄) e gás carbônico (CO₂) no lago da hidrelétrica de Balbina. Em dois anos de pesquisas, o índice encontrado foi equivalente a 8% de todo o gás carbônico jogado ao ar pela queima de combustíveis fósseis na cidade de São Paulo.
- Desenvolvidas novas técnicas e equipamentos para compreensão do funcionamento de microclimas, assim como realizada caracterização da floresta natural utilizando-se de perfis de radiação solar no interior da vegetação, que podem ser utilizados em modelos de previsão de mudanças climáticas globais.
- Foram caracterizados os mecanismos e a adaptabilidade de espécies oleaginosas em condições extremas, que possibilitaram entender o comportamento adaptativo dessas espécies sob estresse ou condições limitantes do meio natural.
- As árvores da Amazônia consomem mais carbono do que emitem e utilizam esse carbono para o seu próprio crescimento. A floresta contribui para retirar o dióxido de carbono da atmosfera, limpando os gases resultantes das queimadas e de combustíveis fósseis que contribuem para o aquecimento global.
- A descoberta da grande variabilidade genética do mosquito transmissor da malária é um dos principais fatores responsáveis pela alta capacidade adaptativa e resistência dos mosquitos às mudanças ambientais e às medidas de controle da doença.



6.1.4 Sociedade, Ambiente e Saúde

- Desenvolvido um método que reduz em sete semanas o diagnóstico da tuberculose. O estudo se baseia em um novo fungo que acelera o crescimento do bacilo de Koch (responsável pela tuberculose), facilitando sua identificação.
- Pesquisadores do INPA desenvolveram um método que seleciona pacientes com suspeita de tuberculose ainda na triagem ambulatorial, por meio de exames simples. Este sistema poderá ser aplicado na rede básica de saúde pela sua simplicidade e eficácia.
- Os “Mosquiteiros Impregnados”, cortinados de rede com inseticidas químicos baseados em substâncias isoladas da flor do crisântemo, continuam mostrando sucesso no controle da malária. Esta adaptação evita o contato do homem com o mosquito e causa a morte do mosquito, quando a substância atinge o sistema nervoso do inseto.
- A doença mansonelose, causada pelo verme *Mansonella perstans*, foi registrada pela primeira vez no Brasil em populações indígenas no Alto Rio Negro. Esta filária de origem africana havia sido detectada na Colômbia e Venezuela.
- Pesquisa realizada durante 16 anos em comunidades do interior do Amazonas revela que os processos de extração tradicionais do óleo de andiroba podem acabar. Muito jovens estão abandonando o conhecimento tradicional do processo que é passado de pai para filho.
- Desenvolvidas novas técnicas de coleta de amostras para diagnóstico e identificação de micoses. Os dados podem ser utilizados na rede básica de saúde para diagnóstico de onicomicoses e implantação de medidas de prevenção epidemiológica.
- Foi criada a Rede Malária, que tem como objetivo promover a implantação e o fomento de uma rede interregional e interdisciplinar de pesquisas em malária, apoiando atividades de pesquisa científica, tecnológica e de inovação a projetos relacionados à área.

6.1.5 Serviços de Informações Técnicas e Científicas

- Foi disponibilizada na internet uma coletânea de informativos técnicos e manuais com informações sobre propagação e regeneração de espécies florestais nativas da Amazônia. O objetivo é a disseminação das informações sobre as espécies de maior interesse econômico da Amazônia.
- O INPA publicou o livro “Nomes populares das leguminosas do Brasil”, que apresenta cerca de 50% do total de leguminosas existentes no País. São mostradas aproximadamente 1,6 mil espécies com os nomes populares e as variações ortográficas de cada região.
- O INPA e o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) criaram um novo ambiente de compartilhamento de dados sobre biodiversidade da Amazônia, com a instalação da primeira integração e replicação entre base de dados *online*, visando atender às necessidades de programas interinstitucionais.
- Publicados diversos livros, cartilhas educativas e uma coleção educativa com quatro livros e nove periódicos científicos em co-edição com a Editora da Universidade Federal do Amazonas (EDUA).
- Foi publicado um livro sobre plantas nativas da Amazônia com 300 espécies já catalogadas e com potencial para as áreas

medicinal, fitoterápica, aromática e de cosméticos. A publicação cataloga também as potencialidades comerciais de 72 espécies de plantas da Amazônia, nativas e introduzidas, que tem aplicação garantida nas áreas medicinal e de cosméticos.

- Foi publicada uma cartilha sobre polinização e manejo de polinizadores do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*). A cartilha, totalmente ilustrada, traz informações científicas de forma simples e serve como guia para pequenos agricultores que trabalham ou desejam trabalhar com o cupuaçu. E explica a importância das abelhas polinizadoras para o processo de aumento da produção do fruto.
- Foram caracterizados também os estoques pesqueiros das principais espécies de peixes comerciais. Esses dados subsidiam o uso e a conservação das principais espécies piscícolas da região, bem como o planejamento para a pesca e abastecimento.
- Foi elaborado um banco de dados para descrição morfológica de frutos, sementes e plântulas, com determinação da faixa de temperatura ideal para a germinação de 30 espécies florestais. O banco de dados viabiliza o reconhecimento das espécies in natura e permite certificar a qualidade das sementes e o seu aproveitamento.
- Lançadas a primeira e a segunda edição do Portfólio de Produtos e Processos Patenteados do INPA. O produto, com versão em português e em inglês, é composto de uma apresentação sobre as ações institucionais em inovação, além de um conjunto de lâminas contendo uma breve descrição dos produtos patenteados nos últimos quatro anos.

Conhecimento e Capacitação Científica
Principal instrumento para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia

Evolution of the Amazon

Bio

Biodiversidade
uma compreensão necessária para a sustentabilidade

1.119
titulações realizadas

Prudência de Alimentos

Portfólio de Produtos e Processos Patenteados

- O INPA criou o Grupo Estratégico de Estudos Amazônicos (GEEA), com a missão de debater as grandes questões dessa região. O objetivo é gerar documentos técnicos que sirvam de apoio para subsidiar políticas públicas.
- Pesquisadores do INPA contribuíram ativamente nas audiências públicas no Amazonas, discutindo diversos temas amazônicos: Internacionalização da Amazônia; Aquecimento global e os possíveis impactos na Amazônia (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), Fundo Internacional para a Preservação da Amazônia, Turismo ecológico, Copa 2014 no Amazonas, Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação (REDD) e Uso de Agrotóxicos.
- Outras contribuições em iniciativas governamentais envolveram a criação da lei conhecida como “Bolsa Floresta” pelo Governo do Estado do Amazonas; a proposta de um programa de estudo sobre mudanças climáticas; a identificação e criação de novas Unidades de Conservação (UCs) no Estado do Amazonas.
- O INPA criou um grupo de trabalho para discussão do Anteprojeto de Lei (APL) “Coleta, Acesso e Remessa de Recursos Genéticos, Conhecimento Tradicional Associado e Repartição de Benefícios”. O grupo produziu e encaminhou um documento à Casa Civil apresentando alternativas para solucionar o problema com autorizações de coleta de material genético e repartição de benefícios oriundos do conhecimento tradicional.
- Com a publicação da Portaria Ministerial no. 842 pelo MDIC e MCT, o INPA tornou-se responsável pela certificação de origem das matérias-primas regionais provenientes da flora, da fauna ou minerais, usadas na composição de produtos de perfumaria e cosméticos. Assim, empresas que utilizam esses insumos regionais em seus processos produtivos poderão se instalar na Zona Franca de Manaus.

6.1.7 Inclusão Social

- Desenvolvido um jogo de tabuleiro sobre conceitos de genética e ciclo da vida dos bagres migradores. Os estudos da aplicabilidade do jogo/entretenimento resultaram na aproximação da ciência com a sociedade e colaboraram com a melhoria do ensino e aprendizagem em escolas públicas.
- Dentre os projetos desenvolvidos no Bosque da Ciência voltados ao atendimento das comunidades adjacentes ao INPA, destacam-se: Projeto Pequenos Guias do Bosque da Ciência, que capacita jovens com conhecimento acerca das interações ecológicas da área de visitação para atendimento, Jovens ambientalistas e Jovem Pesquisador, que ensina educação ambiental e insere crianças e adolescentes no meio científico. O Bosque da Ciência recebe em torno de 100 mil visitas por ano.
- O Projeto EDUCKE objetiva a redução das pressões de ocupação indevida na Reserva Florestal Adolpho Ducke e atende às comunidades e escolas municipais do entorno.
- O Projeto Circuito da Ciência, parceria entre o setor privado e governamental, realiza mensalmente no Bosque da Ciência e no Jardim Botânico Adolpho Ducke, atividades lúdicas de educação ambiental e saúde para comunitários e alunos de ensino médio, moradores de áreas periféricas de Manaus. Em torno de 14 mil pessoas participaram das atividades do projeto nos últimos quatro anos.
- O Projeto Consciência Limpa vem estimular nas comunidades a disseminação de conhecimento sobre: meios de transmissão da malária e da dengue, a importância e os cuidados com a água e o valor nutritivo dos frutos regionais, reciclagem, entre outros. Durante o projeto nacional “Ação Global”, foi montado um laboratório para visitação popular, mostrando as propriedades da água, a biologia dos mosquitos vetores da dengue, leishmania e malária e a migração dos bagres da Amazônia.
- Professores do ensino médio receberam embasamento científico para trabalharem como multiplicadores do conhecimento. Estes tiveram acesso aos laboratórios do INPA e acompanharam as práticas laboratoriais de análise de água e os equipamentos utilizados.

- Foi realizado o “Ciclo de Oficinas Educativas para Genética e Conservação dos Grandes Bagres Migradores da Amazônia”, destinado a estudantes e em dez municípios do Amazonas. Os pesquisadores do INPA abordaram questões sobre pesca na Amazônia, o ciclo de vida das espécies e os resultados de estudos sobre a genética dos grandes bagres.
- Representantes dos projetos “Amazônia Noturna” e “Piradados”, ligados ao INPA, participaram da segunda edição da “Feira de Inovações, Rede Sociedade Solidária”, cujo tema era “Desenvolvimento Sustentável”.
- O “I Curso Sobre Uso e Cultivo de Plantas Medicinais na Atenção Primária” foi promovido para agentes de saúde no município de Manquiri, interior do Amazonas. O objetivo foi a capacitação para o cultivo e utilização racional de plantas medicinais usadas para diversos problemas de saúde.
- Integrantes do Projeto “Escola Verde – educação com os pés na terra” elaboraram e publicaram a cartilha “Horta Escolar”. O objetivo era motivar a comunidade a cultivar nas escolas alimentos com alto valor nutritivo sem o uso de agrotóxicos. Esse projeto foi desenvolvido no município de Rio Preto da Eva, no Amazonas.
- Visando à promoção de uma agricultura sustentável no Amazonas, por meio da adoção de práticas agroecológicas com sustentabilidade ecológica, foi realizada a “I Oficina em Manejo da Fertilidade do Solo para Agricultores Familiares”. Dentre os temas abordados, estão: noções básicas sobre fertilidade do solo e nutrição de plantas; importância da matéria orgânica nos solos amazônicos; compostos orgânicos de baixo custo e práticas em grupo da preparação de composto.
- Aprimorados diversos processos de criação de peixes focados em estratégias de inclusão social, geração de renda e emprego e segurança alimentar, tais como piscicultura em tanques-rede, criação de matrinxã em canais de igarapé e viveiros escavados.
- Sob o âmbito do Projeto Biotupé, foram realizadas atividades de popularização de conhecimento científico e tecnológico para crianças a partir de três anos de idade e adultos das comunidades da RDS do Tupé, com a realização de palestras e oficinas, além da utilização de material didático.



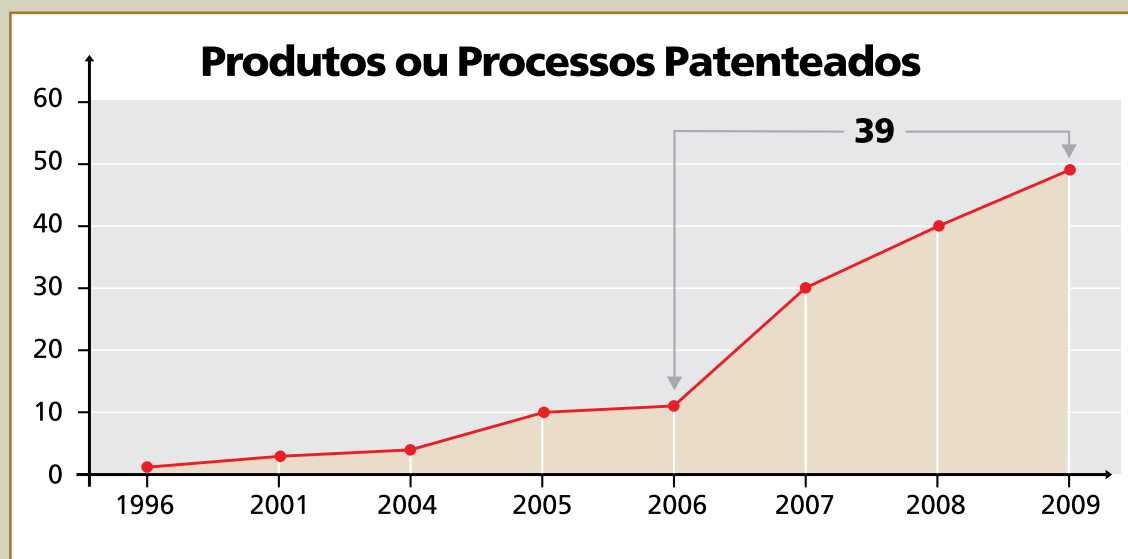
6.2 Projetos Estruturantes

No período 2006-2010, foram depositados 40 pedidos de patentes de processos e produtos desenvolvidos no INPA (Gráfico 05). Entre estes, 24 são de âmbito nacional e internacional e possibilitam negociações com os mercados produtivos. Entre os pedidos, oito se encaixam no Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT), devendo adentrar o território brasileiro ainda este ano. Outras 16 patentes estão com a solicitação em andamento.

Neste contexto, destacam-se as patentes: Sopa Desidratada de Piranha (*Serrasalmus spp.*), a Pupurola Granola de Pupunha (*Bactris gasipaes*), e a Zerumbona, obtida dos óleos essenciais das raízes de *Zingiber zerumbet* (planta herbácea de fácil cultivo). Neste período, o Instituto negociou a sua primeira transferência de tecnologia com a patente da sopa de piranha.

Atualmente, o INPA possui um portfólio de patentes onde constam seus produtos e processos protegidos. Esses produtos patenteados, disponíveis para negociação com o setor produtivo regional, nacional e internacional são direcionados ao setor alimentício, de cosméticos e de bens e serviços. É composto por sabonetes líquidos e sólidos, cremes antioxidantes e emulsões a base de óleos de Pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.), e Buriti (*Mauritia flexuosa*); produtos de uso doméstico para profilaxia bucal e produtos de uso profissional em consultório odontológico; produção de móveis com madeira de pupunha; painéis de folhas de vegetais para forros, divisórias, móveis e artefatos à base de matérias-primas naturais.

Gráfico 5 - Representação gráfica do crescimento do numero de produtos e processos patenteados pelo INPA.



O INPA e a certificação de cosméticos produzidos a partir de componentes amazônicos

Desde 2008, foi delegada ao INPA a responsabilidade de certificar produtos cosméticos que contenham na sua composição, componentes oriundos da Amazônia. A medida é resultado de uma portaria do Ministério da Ciência e Tecnologia e do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

Essas ações caracterizam-se como um marco no crescimento das atribuições conferidas ao INPA e devem estimular mudanças comportamentais dentro e fora da instituição. Os principais objetivos são conferir e comprovar a utilização de matérias-

primas regionais provenientes da flora, da fauna, ou mesmo de minerais, que venham a ser usadas como ingredientes na composição de produtos da indústria de cosméticos que divulgam a procedência amazônica de seus produtos.

7. Considerações Finais – Visão de Futuro

A construção do Plano Diretor 2006-2010, consequência do planejamento estratégico do Ministério da Ciência e Tecnologia, teve como mérito a criação de um ambiente interno que promovesse uma discussão sobre as ações institucionais das Unidades de Pesquisa, adequadas aos novos desafios impostos pelas grandes mudanças no âmbito regional, nacional e internacional. A iniciativa de se construir o Plano Diretor, possibilitou uma discussão contínua na comunidade do INPA sobre os objetivos e metas institucionais.

Na formulação do Plano Diretor 2006-2010, o INPA considerou o desafio da C,T&I na Amazônia, com base em dois cenários: o cenário floresta, que enfoca a necessidade de soluções integradas, envolvendo os principais atores nas cadeias produtivas florestais, e as alternativas para que os efeitos do desmatamento sejam minimizados e o paradigma do desenvolvimento sustentável seja alcançado; e o cenário capoeira: que enfatiza a necessidade de desenvolver estudos para conservação da Amazônia e direciona esforços na contribuição de políticas públicas. Ou seja, o Instituto deverá continuar envidando esforços para obter conhecimento sobre a biodiversidade dessa região e sobre as estratégias viáveis para o desenvolvimento sustentável. Deverá, ainda, reconhecer as mudanças em curso e procurar desenvolver conhecimento e tecnologia para o manejo de áreas ocupadas com capoeira, caracterizadas por um crescimento territorial.

Os resultados das atividades desenvolvidas pelo Instituto, revelados nas consolidações das metas e indicadores do Plano Diretor, possibilitaram profundas reflexões sobre as tendências das ações de Ciência, Tecnologia e Inovação realizadas no INPA. Esses resultados, associados aos novos paradigmas e conceituações sobre mudanças climáticas, floresta em pé e inovação tecnológica, embasam o novo Plano Diretor.

O avanço dos conhecimentos sobre Amazônia, consolidados a partir da pesquisa científica realizada nos laboratórios do INPA, tem mostrado que é possível conciliar desenvolvimento com floresta mantida.

Assim, faz-se prioritária a valoração ambiental e econômica dos recursos naturais na Região Amazônica. A adoção de um novo modelo de aproveitamento dos recursos que utilize o patrimônio natural sem destruí-lo, atribuindo valor à floresta, para que os bens produzidos a partir dela possam competir com outras *commodities*. Na economia e no dia-a-dia das sociedades, os benefícios do resultado da pesquisa científica, a partir do aproveitamento dos recursos naturais, deverão ser aproveitados e agregados neste contexto.

A atuação do INPA, nesse campo, deve se orientar pela produção de tecnologias para o uso sustentável dos recursos naturais da região. A convergência entre a academia e o setor produtivo auxiliará na prospecção de negócios sustentáveis, uma das principais demandas do mundo empresarial. O desenvolvimento e a transferência de tecnologias ambientalmente adequadas e de produtos e processos que garantam o aproveitamento das potencialidades regionais, devem ser pautados por este diálogo cooperativo entre o poder público e o setor empresarial.

A proposta do INPA para o PDU 2011-2015 baseia-se na sua missão de **“Gerar e disseminar conhecimentos e tecnologias e capacitar recursos humanos para o desenvolvimento da Amazônia”** e a visão de futuro de transformar-se em **“Um instituto moderno, reconhecido pela comunidade científica nacional e internacional e pela sociedade brasileira, pela revelância de**

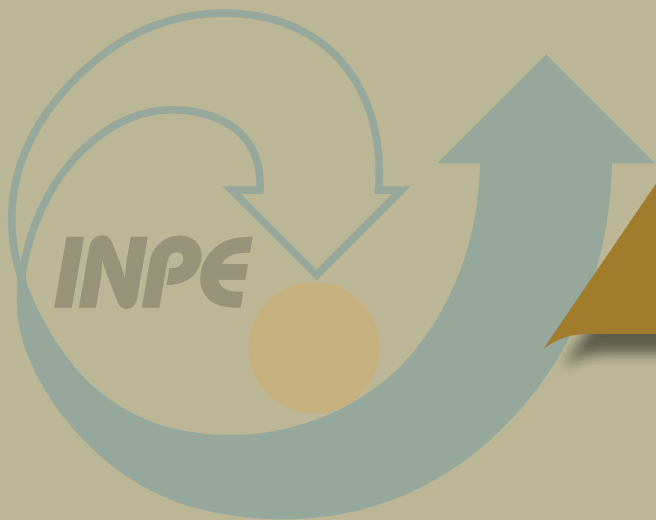
suas pesquisas sobre a Amazônia, e reconhecido como fornecedor de subsídios para as políticas públicas de desenvolvimento regional” proposto no PDU anterior.

Por outro lado, o INPA fez transformações significativas na sua estrutura organizacional, inclusive com mudanças na competência regimental, que são fundamentais para cumprir a missão institucional, com enfoque na sua visão de futuro e baseadas em novos paradigmas. A nova estrutura organizacional do INPA promove: a pesquisa com ênfase em sua multidisciplinaridade e estabelece focos institucionais de atuação; a inovação tecnológica, para fortalecer as relações do INPA com os setores privados, especialmente o segmento empresarial, oportunizando a certificação de laboratórios, a disponibilização de serviços tecnológicos e científicos, a incubadora de negócios a partir do conhecimento construído no Instituto e a transferência de tecnologia. Igualmente, a criação da Coordenação de Tecnologias Sociais deve cumprir o papel elaborar e desenvolver projetos demonstrativos que possam ser aplicados no contexto de organizações sociais, comunidades, associações, cooperativas, entre outros.

O PDU 2011-2015 deverá estar pautado na nova estrutura organizacional do Instituto, na ampliação e fortalecimento dos objetivos realizados com sucesso e nos ajustes dos objetivos e das diretrizes propostas no Plano Diretor anterior.

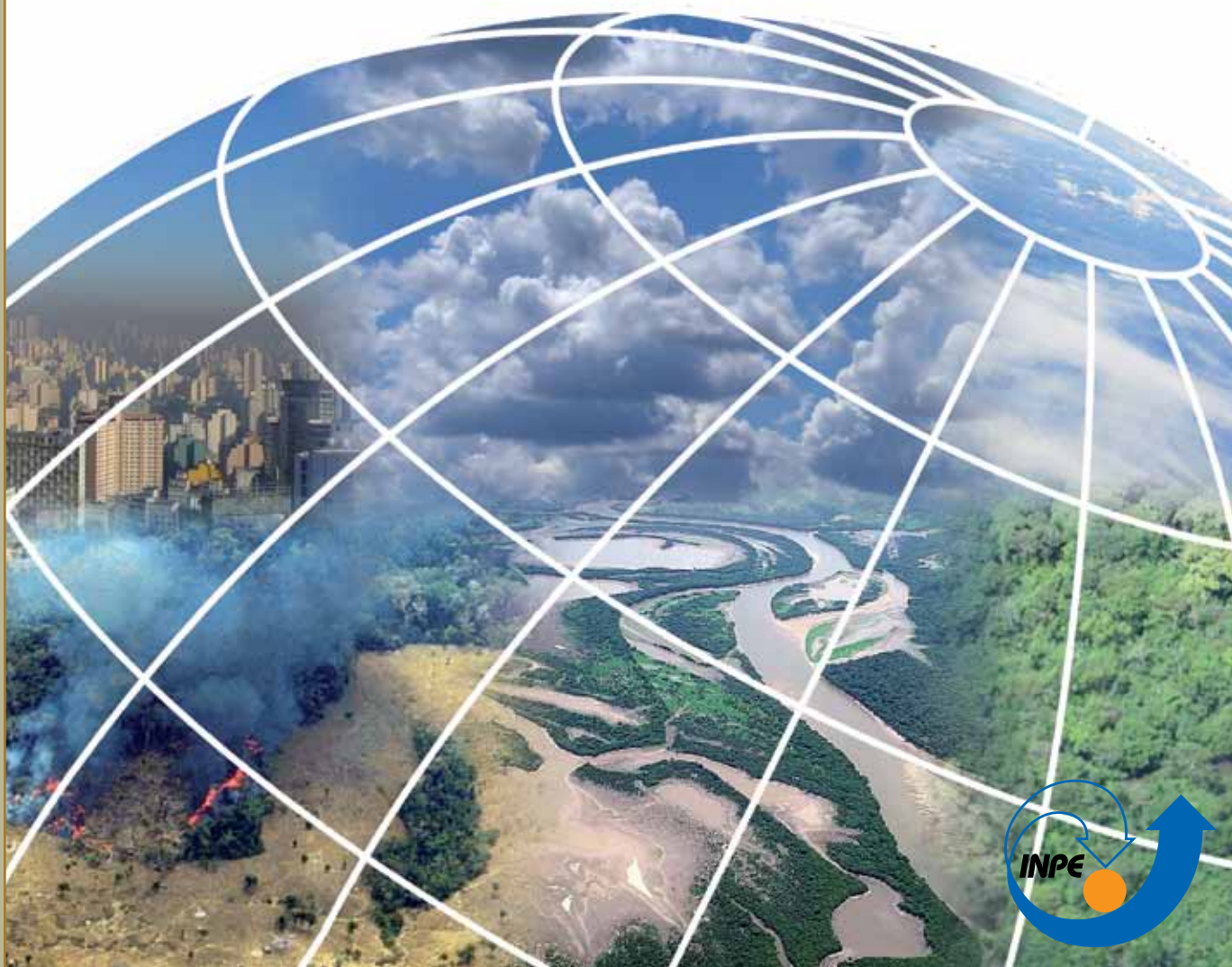


Ministério da
Ciência e Tecnologia



INPE

**Resultados das Atividades Executadas de C,T&I
do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais no
período 2006-2010**



Diretoria do INPE de 2006 a 2010

Gilberto Câmara

Coordenadores do INPE de 2006 a 2010

Chefe de Gabinete

Maria Virginia Alves

Coordenador Geral de Observação da Terra

João Viane Soares

Coordenador Geral de Ciências Espaciais e Atmosféricas

Antonio Lopes Padilha

Coordenadores Gerais de Engenharia e Tecnologia Espacial

Amauri Silva Montes

Mario Marcos Quintino da Silva

Coordenadores Gerais de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos

Maria Assunção Faus da Silva Dias

Luiz Augusto Toledo Machado

Chefe do Centro de Ciência do Sistema Terrestre: Carlos Nobre

Chefe do Centro de Rastreamento e Controle de Satélites: Pawel Rozenfeld

Chefe do Laboratório de Integração e Testes: Clóvis Solano Pereira / Petrônio Noronha de Souza

Coordenador de Laboratórios Associados

Eduardo Abramof

Coordenador dos Centros Regionais

João Braga

Coordenador de Gestão Tecnológica

Marco Antonio Chamon

Coordenador de Planejamento Estratégico e Avaliação

Décio Castilho Ceballos

Coordenador de Gestão Interna

Edson Del Bosco

Coordenador de Execução Orçamentária e Financeira

José Iram Mota Barbosa

Redatoras

Marjorie Xavier

Adriana Thomé

Letícia Maciel

1. Introdução

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), órgão vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia, com sede em São José dos Campos, SP, tem como missão produzir ciência e tecnologia nas áreas espacial e do ambiente terrestre, e oferecer produtos e serviços singulares em benefício da sociedade brasileira.

Há quase 50 anos trabalhando em pesquisa e desenvolvimento na área espacial, com estudos que vão desde o desflorestamento de nossas matas até as origens do universo, o INPE é hoje referência nacional em sensoriamento remoto, meteorologia, ciências espaciais e atmosféricas, engenharia e tecnologia espacial e ciência do sistema terrestre.

Como executor dos projetos do Programa Espacial Brasileiro, o INPE tem sido também um importante vetor de modernização da indústria aeroespacial, cujo desempenho vem proporcionando ao País lugar de destaque no cenário internacional.

2. Cooperação Nacional e Internacional Intercâmbio Científico e Tecnológico

Um aspecto da maior relevância para o bom desempenho institucional tem sido, ao longo dos anos, o intercâmbio interinstitucional e a cooperação nacional e internacional. O relacionamento e o apoio das instituições de fomento, tais como CNPq, FINEP e FAPESP, têm viabilizado a realização de pesquisas nas diferentes áreas de atuação do Instituto, bem como no intercâmbio de pesquisadores, nas viagens a congressos, entre outros.

O fortalecimento dos centros regionais do INPE também tem favorecido o intercâmbio científico e tecnológico com entidades nacionais e internacionais. Além de descentralizar a pesquisa, o objetivo destes centros é desenvolver ações e estudos mais dirigidos às especificidades de cada região brasileira. Sendo assim, cada centro tem uma vocação singular e projetos complementares aos da sede do INPE.

Em Santa Maria, no Centro Regional Sul (CRS), o INPE sedia o Centro Regional de Educação em Ciência e Tecnologia Espacial para América Latina e Caribe (CRECTEALC), ligado à Organização das Nações Unidas (ONU). Também no Sul estão centralizadas as ações do Programa Antártico, responsável por pesquisas na área de Estudos Climáticos e Mudanças Globais na região e suas conexões com a América do Sul.

Da mesma forma que o CRS estabeleceu convênios com a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), o Centro Regional do Nordeste (CRN), em Natal, mantém estreita cooperação com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e outras instituições de ensino e pesquisa da região. No segundo semestre de 2010, o CRN assumiu a função de coleta de dados ambientais que vinha sendo exercida pelo Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), na unidade de

Cachoeira Paulista (SP). Com o serviço de processamento e disseminação destes dados transferido para Natal, sob o nome de Sistema Nacional de Dados Ambientais (SINDA), o CRN tornou-se o novo Centro Brasileiro de Coleta de Dados. Os dados do SINDA estão à disposição dos usuários no endereço da internet <http://sinda.crn2.inpe.br>.

Instalado há menos de dois anos em Belém, o Centro Regional da Amazônia (CRA) está se estruturando para se tornar um centro internacional de difusão de tecnologia de monitoramento por satélite de florestas tropicais. Com esta finalidade, o INPE vem firmando parcerias para oferecer sua experiência de mais de duas décadas no monitoramento da Amazônia, assegurando a transferência das tecnologias para processamento das imagens e manipulação de grandes bancos de dados, a todos os países interessados em implantar sistemas de monitoramento de alteração da cobertura florestal. Em outubro de 2010, foi realizado o primeiro curso de capacitação como resultado do memorando de entendimento firmado com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO).

O projeto “CBERS for Africa”, especialmente, vai contribuir para que governos e organizações daquele continente monitorem desastres naturais, desmatamento, ameaças à produção agrícola e riscos à saúde pública. Hoje, a África quase não conta com imagens disponíveis de média resolução (20m- 50m). O INPE está instalando estações de recepção no Egito, Ilhas Canárias, Gana, Gabão e África do Sul, para difusão internacional das imagens de satélites nos países africanos.

Foto 01: Satélite CBERS em teste no LIT/INPE



2.1 Cooperação Nacional

Na área de cooperação nacional, o INPE mantém relacionamentos interinstitucionais, sob a forma de convênios, com instituições públicas, organizações não governamentais, institutos de pesquisas, fundações, universidades etc. Neste período de quatro anos, vários novos convênios ou termos de ajuste foram firmados ou renovados com entidades públicas ou privadas como a Agência Nacional de Águas, a Agência Nacional de Telecomunicações, o Banco Nacional de Desenvolvimento Social, o Centro de Hidrografia da Marinha, o Centro Técnico Aeroespacial, o Conselho Nacional de Desenvolvimento

Científico e Tecnológico, o Departamento de Controle do Espaço Aéreo, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, a Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologias Espaciais, a Fundação Oswaldo Cruz, o Ministério da Aeronáutica, o Ministério do Meio Ambiente, o Ministério do Exército, a Fundação SOS Mata Atlântica, a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, entre outros.

2.2 Cooperação Internacional

O INPE mantém acordos com organizações de conceito no cenário internacional das atividades espaciais, como a Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA), dos Estados Unidos, a Agência Espacial Européia (ESA), o Centro Nacional de Estudos Espaciais (CNES), da França, e a Comissão de Ciência, Tecnologia e Indústria para a Defesa Nacional (COSTIND), da China.

Com a China, o INPE tem cooperação para o desenvolvimento dos Satélites Sino-Brasileiros de Recursos Terrestres, os CBERS. Maior projeto de cooperação em ciência e tecnologia entre países em desenvolvimento, o CBERS é hoje também um dos principais programas de sensoriamento remoto em todo o mundo, ao lado do norte-americano LANDSAT, do francês SPOT e do indiano ResourceSat.

A cooperação com outros países também se destaca no desenvolvimento de outros satélites, como o Amazônia-1 e o Lattes. Este último levará a bordo duas missões científicas distintas: Equars, para estudo dos processos dinâmicos e fotoquímicos na baixa, média e alta atmosfera e ionosfera na região equatorial, e Mirax (Monitor e Imageador de Raios X), para observação da região central do plano galáctico. Os instrumentos do Mirax estão sendo desenvolvidos em cooperação com outras instituições do Brasil, como USP, UFRN e UFRS, e do exterior, como Universidade da Califórnia e MIT – Instituto de Tecnologia de Massachusetts, dos Estados Unidos, e Universidade de Tuebingen, da Alemanha, entre outras. Com o lançamento do Mirax, o Brasil obterá dados sobre importantes classes de objetos astrofísicos e poderá dar significativa contribuição ao conhecimento humano acerca do Universo.

Já o Amazônia-1, satélite baseado na PMM (Plataforma Multi-Missão, de desenvolvimento nacional), é fruto da cooperação entre a Agência Espacial Brasileira (AEB) e a Agência Espacial Argentina (Conae). Para o fornecimento do sistema de navegação, controle e supervisão de bordo neste projeto, foi contratada a empresa argentina INVAP. Como resultado desta cooperação, o Brasil está se capacitando para desenvolver subsistemas de controle e supervisão de bordo para seus próximos satélites, área crítica ainda não dominada no País.

Outra colaboração importante com a Argentina é o acordo para a realização dos testes do satélite argentino SAC-D no Laboratório de Integração e Testes (LIT) do INPE em São José dos Campos. O SAC-D chegou às instalações do LIT em meados de 2010 e, desde então, está sendo submetido a intensos testes. Além de técnicos brasileiros e argentinos, há uma equipe do *Jet Propulsion Laboratory* (JPL), da Nasa, a agência espacial americana, acompanhando todos os trabalhos. Ocasionalmente, ocorrem também visitas dos responsáveis pelas cargas úteis francesa e italiana. A previsão é de que os testes do satélite sejam concluídos em meados de dezembro de 2010, com o seu transporte para o centro espacial de *Vandenberg*, nos Estados Unidos, em janeiro de 2011.

Ainda com a Argentina, estão em andamento as negociações para o desenvolvimento do satélite Sabia-Mar, destinado à observação global dos oceanos e ao monitoramento do Atlântico nas proximidades do Brasil e da Argentina. Com o Sabia-Mar, será possível observar a cor dos oceanos, monitorar a exploração petrolífera, gerenciar as zonas costeiras e contribuir com a atividade pesqueira, entre outras aplicações. Caberá ao INPE atuar como órgão executor do projeto.

Considerando as capacidades industriais e tecnológicas de ambos os países, serão propostas alternativas para a divisão de tarefas que incluam tanto a carga útil quanto a plataforma.

O INPE tem discutido parcerias para o desenvolvimento do satélite GPMBR, que se insere no Global Precipitation Measurement (GPM), um programa internacional organizado pelas Agências Espaciais Norte-Americana (NASA) e Japonesa (JAXA) que visa estabelecer uma constelação de satélites para o monitoramento da precipitação em escala global. O Brasil participa deste programa com o fornecimento de um satélite para a constelação GPM, o GPM-Br, para orbitar em regiões tropicais do planeta, como a Amazônia, permitindo um monitoramento mais frequente e eficaz de precipitação sobre a floresta e fornecendo novos dados sobre o comportamento do clima.

Outra importante cooperação é o Fórum de Diálogo entre Brasil, Índia e África do Sul (IBAS), criado em 2003 para facilitar a colaboração entre os três países e buscar resultados concretos na promoção do desenvolvimento em diversos setores, inclusive ciência e tecnologia. Um acordo para o desenvolvimento de dois satélites foi assinado em 2010. O primeiro deles será um satélite científico com previsão para lançamento até 2012, e o segundo, um satélite de observação da Terra com previsão para lançamento até 2014. Ambos serão lançados da Índia.

Ainda no âmbito da cooperação internacional, o INPE presidiu em 2010 o Comitê de Satélites de Observação da Terra (CEOS), que concentra 28 agências espaciais e 20 organizações nacionais e internacionais. Estabelecido em 1984, o CEOS é responsável pela coordenação global de programas espaciais civis e pelo intercâmbio de dados de satélites de observação da Terra em benefício da sociedade. A presidência do CEOS reforça o reconhecimento mundial do Brasil como líder na disseminação do uso de dados de satélites, por ter sido o primeiro a adotar uma política de acesso livre, com o CBERS, em 2004. O intercâmbio de dados de satélites proporcionado pelo CEOS une esforços e permite a obtenção de mais informações para o estudo do desmatamento, previsão de desastres naturais, conservação da biodiversidade, entre outras aplicações importantes no atual cenário de mudanças climáticas.

Os principais países parceiros em pesquisa, aplicação e desenvolvimento tecnológico atualmente são: Alemanha, Argentina, China, Estados Unidos, França, Índia, Japão, Moçambique, Reino Unido e Suécia.

3. Recursos Humanos

Considerando-se a unidade central do INPE em São José dos Campos, os processos relacionados com a Gestão de Recursos Humanos estão implementados em essência na Coordenação de Gestão Institucional - CGI, que é constituída pela Divisão de Gestão de Pessoas - DGP, Serviço de Assistência e Benefícios - SAS e Serviço de Gestão de Competências - SGC. Nas demais unidades, as atividades relacionadas com a Gestão de Recursos Humanos estão implementadas junto às atividades da Coordenação de Execução Orçamentária e Financeira - COF.

Como objetivo estratégico para Recursos Humanos, a idéia é adotar a Gestão Estratégica de Recursos Humanos a partir do redesenho das funções relacionadas à Gestão de Pessoas incorporando também, além das atividades táticas (seleção, contratação e desligamento) e operacionais (folha de pagamento, férias, licenças, benefício e serviço social) de domínio da área de RH administrativo, as atividades estratégicas de âmbito institucional (gestão de competências, gestão de conhecimento), com ações que agreguem valor à instituição e aos servidores.

Neste sentido, o INPE está realizando um processo de mapeamento de competências e pretende implantar um Sistema de Gestão de Pessoas por Competências, que vem sendo desenvolvido desde 2008. Para a modelagem do sistema, o SGC contou com a colaboração de gestores do INPE e com a assessoria da Fundação Instituto de Administração (FIA).

Até meados de 2010, os servidores realizaram, através do sistema, um mapeamento das competências individuais. A partir destes dados, serão elaborados, pelo servidor e pelo gestor, os Planos de Desenvolvimento Individual. Com as informações, o Instituto

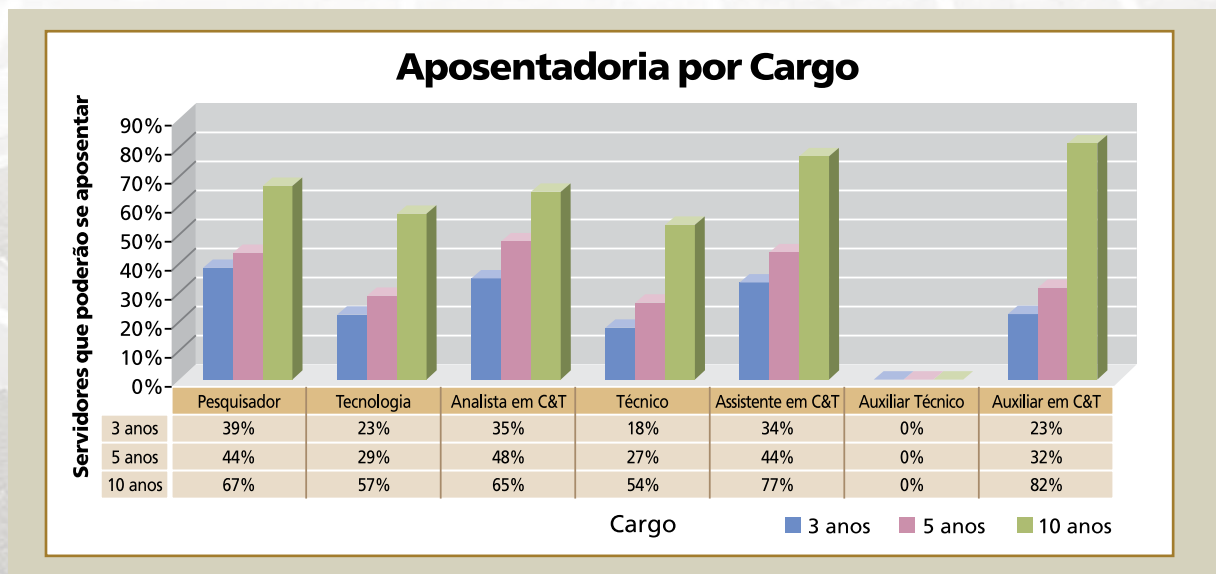
poderá elaborar as “trilhas de aprendizagem”, que alinham as necessidades de desenvolvimento, de desempenho e as aspirações dos servidores aos objetivos do INPE. Além de cursos presenciais, as trilhas poderão ser compostas de treinamentos, reuniões de trabalho, seminários, leituras, grupos de discussão e outros meios de aprimoramento pessoal e profissional.

3.1 Quadros de Recursos Humanos

O INPE conta atualmente com um quadro de 1.062 servidores ativos; dos quais 194 são pesquisadores, 325, tecnologistas e 117, analistas, além de 222 técnicos, 181 assistentes e 22 auxiliares, como mostra o gráfico a seguir.

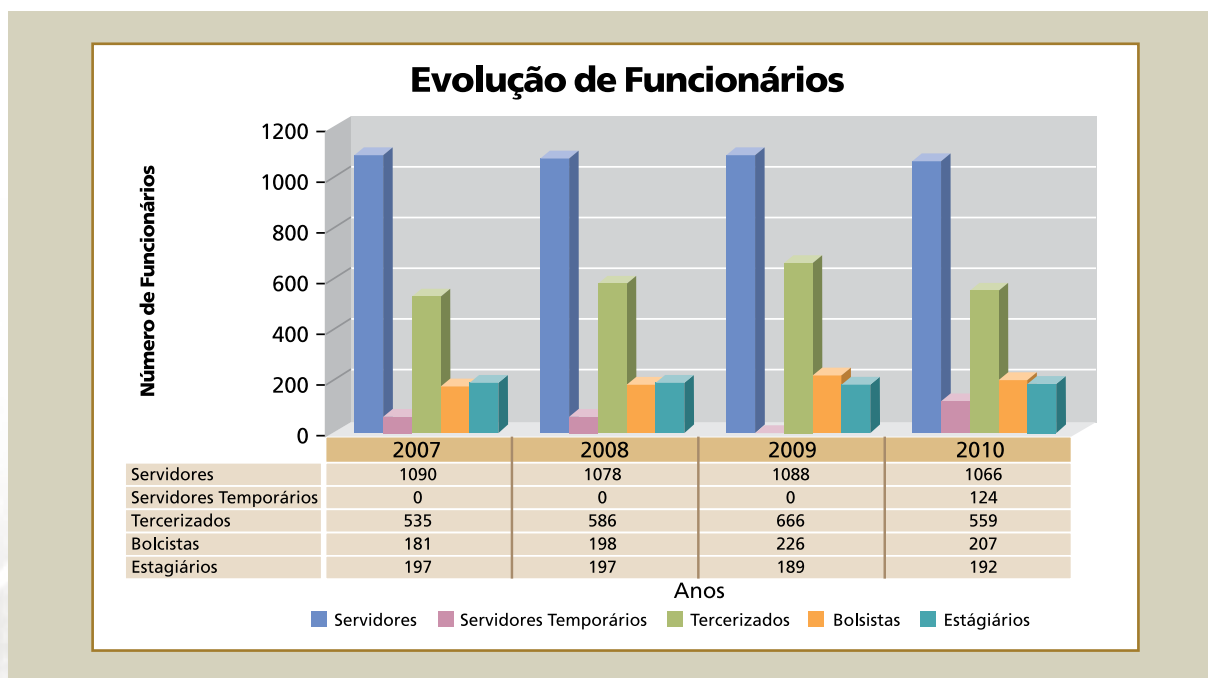


Uma análise do tempo de serviço dos funcionários do instituto indica que nos próximos anos haverá uma grande diminuição no número de servidores, o que torna eminente um plano de ação para recomposição deste quadro. O gráfico a seguir mostra a previsão da porcentagem de aposentadoria por cargo nos próximos três, cinco e dez anos.



Atualmente, a política de captação de recursos humanos no INPE está fortemente vinculada à legislação que estabelece o ingresso de servidores no órgão público através de concurso público. Em virtude do baixo número de contratações autorizadas por concurso público, e da crescente demanda, o INPE conta atualmente em seu quadro de recursos humanos com servidores temporários, terceirizados, bolsistas e estagiários.

O gráfico a seguir ilustra a evolução dos funcionários ao longo destes quatro anos. É importante observar que a contratação de servidores temporários deu-se apenas em 2010, e foi necessária para resolver o problema de funcionários terceirizados que exerciam trabalhos em atividades-fim, por exigência do Tribunal de Contas da União.



3.2 Formação de Recursos Humanos

As atividades de Capacitação de Recursos Humanos do INPE são atribuições do Serviço de Gestão de Competências - SGC e do Serviço de Pós-Graduação - SPG.

A partir de 2007, o Serviço de Treinamento e Desenvolvimento passou a ser denominado Serviço de Gestão de Competências, mudando seu foco para uma gestão estratégica de pessoas, alinhada aos objetivos estratégicos do INPE, expressos no seu Plano Diretor 2007-2011, e em atendimento ao Decreto 5.707, de 23/02/2006, que instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento de Pessoal na administração pública.

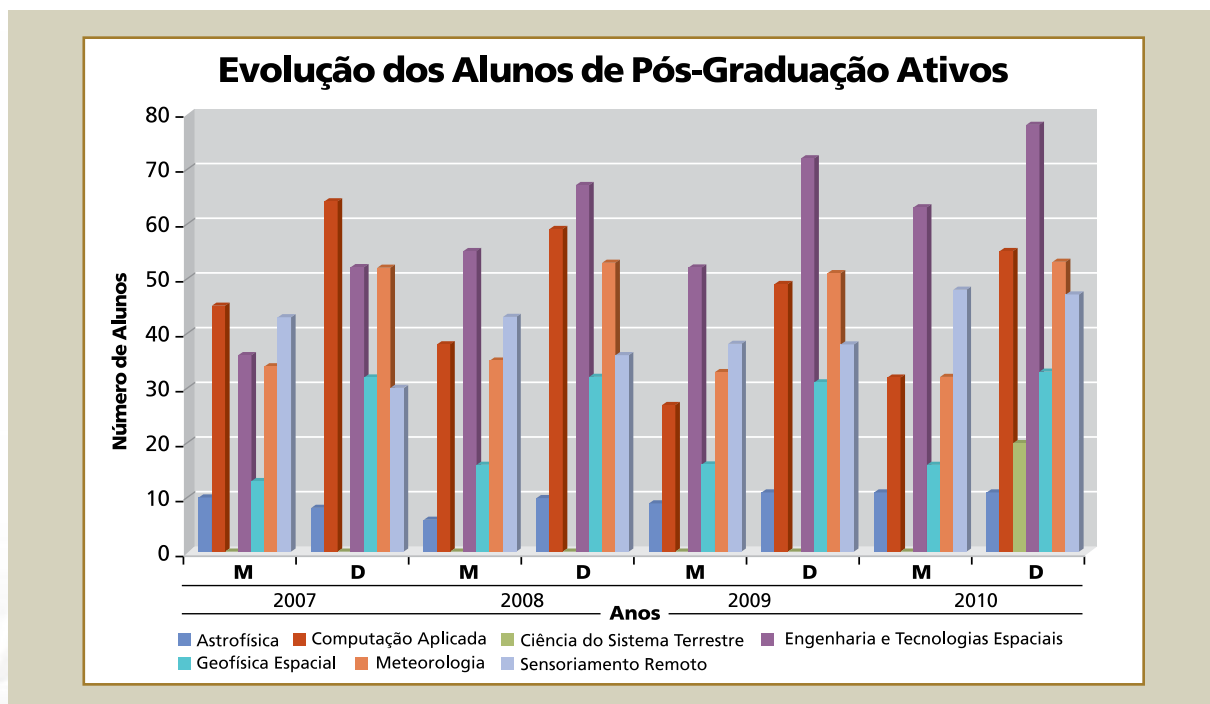
Além de organizar eventos internos na área de gestão, liderança, informática específica e comportamental, e de organizar os indicadores de capacitação, entre 2008 e 2010 a área viabilizou o curso de pós-graduação em Gestão em Ciência e Tecnologia, ministrado no Instituto pela Fundação Getúlio Vargas/EBAPE, do qual participaram trinta servidores. Em 2010, o INPE passou a oferecer o curso de Ciência do Sistema Terrestre, para formação de especialistas em assuntos ligados às mudanças climáticas e seus impactos sobre o Brasil e o Planeta.

A atividade de Pós-Graduação no INPE é administrada pelo Serviço de Pós-Graduação - SPG que, através do Conselho de Pós-Graduação, assessora a Direção na orientação e definição da política de ensino.

Os programas acadêmicos, iniciados em 1968, contam hoje com 259 docentes/doutores que trabalham na formação de brasileiros e estrangeiros, os quais recebem treinamento e conhecimento gratuitos, como uma das formas de retribuição direta à sociedade dos investimentos feitos no Instituto. São oferecidos cursos de mestrado e doutorado nas áreas de Astrofísica, Computação Aplicada, Engenharia e Tecnologia Espacial, Geofísica Espacial, Meteorologia, Sensoriamento Remoto. O curso em Ciência do Sistema Terrestre foi iniciado em 2010, e forma apenas doutores.

Os cursos de pós-graduação são mantidos em conformidade com as exigências do MEC/CAPES, sempre procurando manter o melhor padrão de qualidade acadêmica. O curso de Sensoriamento Remoto recebeu nota sete na Avaliação Trienal 2007-2009 da CAPES, enquanto os cursos de Meteorologia e Geofísica Espacial do INPE alcançaram a nota seis, resultados que consolidam a pós-graduação do INPE entre as melhores do Brasil.

A seguir é apresentado um quadro que mostra a quantidade de alunos de pós-graduação (mestrado e doutorado) do INPE entre os anos de 2007 a 2010.



4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

De acordo com o Plano Diretor 2007-2011, o INPE está dividido funcionalmente em programas internos e unidades. As unidades representam a infraestrutura institucional de pesquisa. Desta forma, as atividades do INPE estão distribuídas nas seguintes áreas: Coordenação de Ciências Espaciais e Atmosféricas (CEA), Coordenação de Engenharia e Tecnologia Espacial (ETE), Coordenação de Observação da Terra (OBT), Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST), Laboratório de Integração e Testes (LIT), Centro de Rastreamento e Controle de Satélites (CRC), Laboratórios Associados (CTE) e Centros Regionais (CCR).

A missão da CEA é gerar conhecimentos científicos, formar e treinar pessoal especializado, desenvolver tecnologia e assessorar órgãos governamentais e empresas privadas em assuntos relativos às ciências e tecnologias espaciais e atmosféricas. Seu objetivo é a realização de pesquisas básicas e aplicadas com a finalidade de entender os fenômenos físicos e químicos que ocorrem na atmosfera e no espaço, de interesse para o País.

A ETE abrange uma das grandes áreas de atuação do INPE e tem como finalidade principal ser o Centro de Excelência Nacional em Engenharia e Tecnologia na Área Espacial. Possui como missão o desenvolvimento de plataformas espaciais e suas cargas úteis, a inovação tecnológica, a formação de recursos humanos, a difusão do conhecimento, a manutenção e modernização de infraestrutura e a atuação na implementação de uma política industrial do INPE para o setor aeroespacial brasileiro.

A missão da OBT é ser o líder científico e tecnológico no uso de sensoriamento remoto e geoprocessamento para conhecer o território e o mar continental brasileiro. São objetivos: ser um centro de referência internacional nas técnicas de especificação, avaliação e uso de sistemas imageadores de Sensoriamento Remoto para a região tropical; apoiar o programa espacial brasileiro na concepção, processamento e aplicações dos satélites de observação da terra; ser um centro de referência internacional no desenvolvimento de *software* livre em Processamento de Imagens e Geoprocessamento; manter um centro de geração e difusão de imagens de satélites de observação da Terra para a sociedade brasileira; e ser um centro de referência internacional na área de modelagem ambiental dos ecossistemas brasileiros.

O CPTEC tem como missão prover o País com o estado-da-arte em previsões de tempo, clima e ambientais e dispor da capacidade científica e tecnológica de melhorar continuamente estas previsões, visando ao benefício da sociedade.

O CCST trabalha para expandir a capacidade científica, tecnológica e institucional do Brasil em Mudanças Climáticas Globais, com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre o fenômeno, identificar os impactos sobre o País e subsidiar políticas públicas de enfrentamento do problema nos planos nacional e internacional.

O CTE organiza as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação dos quatro Laboratórios Associados do INPE: Computação e Matemática Aplicada (LAC), Plasma (LAP), Sensores e Materiais (LAS), Combustão e Propulsão (LCP). Estes Laboratórios visam atender a demandas específicas do Programa Espacial Brasileiro e de outros programas estratégicos de governo. Além de desenvolver produtos e processos inovadores para o setor espacial, os laboratórios têm como objetivo a geração e a disseminação de resultados científicos e tecnológicos inéditos em níveis nacional e internacional. Em especial, destacam-se neste período os esforços para a criação do Laboratório Nacional de Fusão, que terá como núcleo de formação a equipe de pesquisadores e técnicos que opera o Experimento Tokamak Esférico do LAP. O INPE autorizou a cessão de parte do terreno do campus de Cachoeira Paulista para a instalação do Laboratório Nacional de Fusão (LNF) que estará vinculado a CNEN. Outra grande contribuição foi a do LAP, com avanços que garantiram ao país autonomia na produção de fontes de íons para propulsores iônicos.

O LIT foi especialmente projetado e construído para atender às necessidades do Programa Espacial Brasileiro e representa, atualmente, um dos instrumentos mais sofisticados e poderosos na qualificação de produtos industriais que exijam alto grau de confiabilidade. Dentro de suas ambições de fortalecer o relacionamento institucional em âmbito internacional, e tendo em vista a transferência tecnológica para a indústria instalada no País mediante treinamento, prestação de serviços e parcerias público-privadas, o INPE se preocupa em atualizar de forma contínua os equipamentos do LIT, onde atualmente está sendo testado o satélite argentino SAC-D, desenvolvido em parceria com os Estados Unidos. A figura a seguir mostra uma foto do satélite SAC-D em testes no LIT.

Foto 2: O satélite SAC-D em teste no LIT/INPE



O CRC é um conjunto integrado de instalações, sistemas e pessoas dedicado, primordialmente, à operação em órbita dos satélites desenvolvidos pelo INPE ou em cooperação com instituições estrangeiras. O Centro está capacitado, ainda, a dar suporte às missões espaciais de terceiros. É composto pelo Centro de Controle de Satélites (CCS) em São José dos Campos (SP), pela Estação Terrena de Cuiabá (MT), pela Estação Terrena de Alcântara (MA) bem como pela rede de comunicação de dados e voz que conecta os três locais. A seguir é apresentada uma foto do Centro de Controle de Satélites em São José dos Campos (SP).

Foto 3: Centro de Rastreamento e Controle de Satélites, em São José dos Campos



O CCR compreende o Centro Regional do Nordeste (CRN), o Centro Regional Sul (CRS) e o Centro Regional da Amazônia (CRA). O Centro Regional do Nordeste, com sede em Natal, foi estabelecido nos anos 70, visando à construção de um núcleo de apoio aos lançamentos de foguetes e balões operados na Barreira do Inferno. Ao longo destes últimos vinte anos, foram montados o INPE de Fortaleza-CE, São Luís-MA e Campina Grande-PB, todas estas últimas unidades subordinadas a Natal.

Foto 4: Centro Regional do Nordeste em Natal



O Centro Regional Sul (CRS) foi implantado em 1996 e está localizado em Santa Maria (RS) no *Campus* da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A missão do CRS é produzir ciência e tecnologia nas áreas espacial e do ambiente terrestre, oferecendo produtos e serviços em benefício da sociedade e da Região Sul do Brasil, Oceano Atlântico Sul e Antártica.

Foto 5: Centro Regional Sul em Santa Maria



Criado em 20 de novembro de 2007, o Centro Regional da Amazônia localizado na cidade de Belém-PA, está em operação desde janeiro de 2009. Ao Centro Regional da Amazônia compete: (1) apoiar as atividades do INPE realizadas nas unidades de Belém, Manaus e Boa Vista; (2) apoiar atividades de campo e de mapeamento realizadas pela equipe do Centro Regional e/ou por outras equipes do INPE, na Região Amazônica; (3) manter e operar infraestrutura de coleta e processamento de dados em suas instalações; (4) difundir a geotecnologia em sua região; (5) ser um centro internacional de difusão de tecnologia de monitoramento orbital de florestas tropicais; (6) realizar a administração das atividades, dos recursos humanos e dos recursos financeiros movimentados pelo Centro Regional e (7) atuar em outras atividades que lhe forem atribuídas pertinentes à sua área de competência. A seguir é apresentada uma foto da nova sede do CRA.

Foto 6: Centro Regional da Amazônia em Belém



5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

O modelo de gestão estabelecido a partir do Plano Diretor 2007-2011 é estruturado por programas, projetos e atividades que seguem o ciclo clássico de gerenciamento, ou seja, planejamento, execução, acompanhamento, avaliação e ações de controle. Para isso, são utilizados como instrumentos o plano de gestão das unidades funcionais e o plano de gestão dos programas, sendo que o primeiro estabelece ações contínuas de funcionamento (infraestrutura) e de gestão de competências. O segundo estabelece ações de médio e longo prazo que levam à melhoria dos produtos e serviços e à introdução de novos produtos (inovações) para atender às demandas nacionais. Assim, é feito o planejamento dos programas e das unidades funcionais, o acompanhamento do cumprimento das metas e a avaliação dos resultados por meio de indicadores relacionados aos programas e às unidades.

Cada um dos programas internos e unidades apresenta, anualmente, seu plano de gestão, com suas metas específicas, que são acompanhadas trimestralmente. Ao final de cada ano, os resultados de cada programa e unidade são avaliados. Um Comitê de Programas, constituído pelos gerentes dos programas e chefes ou coordenadores das unidades, e presidido pelo Diretor do Instituto, aprova os planos de gestão e delibera sobre a avaliação de seus resultados. Além do Plano Diretor, os programas internos e unidades estão relacionados ao Plano de Ação para Ciência, Tecnologia e Inovação do MCT 2007-2010 e ao Plano Plurianual da União. Relatórios, planos de gestão e seus respectivos acompanhamentos e avaliações podem ser acessados no site do INPE, em seu portal de Planejamento: www.inpe.br/planejamento.

Além da transparência na gestão, o INPE tem um compromisso integral com a clareza na divulgação de informações que são de interesse da sociedade como, por exemplo, dados sobre qualidade do ar, raios, tempo e clima, níveis de reservatórios ou desmatamentos. Um efeito da transparência dos dados do INPE é a possibilidade de se estabelecerem ações que valorizam a responsabilidade ambiental. Um exemplo disso é a moratória da soja, estabelecida em 2006 por acordo entre a Associação Brasileira da Indústria de Óleos Vegetais (ABIOVE), a Associação Nacional das Empresas Exportadoras de Cereais (ANEC) e ONGs ambientais como *Greenpeace*. Um grupo de trabalho usa mapas do INPE e levantamentos feitos em campo para identificar fazendeiros que plantam soja em áreas desmatadas desde 2006. A indústria e os exportadores comprometem-se a não comprar soja proveniente dessas áreas. Sem os mapas livres do INPE, esta iniciativa teria sido inviável.

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

A seguir são apresentados os objetivos estratégicos e os objetivos específicos elaborados para o INPE, seus projetos estruturantes, bem como os principais resultados obtidos no período de 2007 a 2010.

6.1 Objetivos Estratégicos/Objetivos Específicos

O INPE realizou durante o biênio 2006/2007 um processo de planejamento estratégico que teve como objetivo identificar as transformações necessárias para ampliar a efetividade e a eficiência das ações do Instituto junto à sociedade brasileira, bem como capacitá-lo para os desafios do futuro, incorporando e sistematizando a cultura do planejamento e da prática estratégica. Como resultado deste processo foi elaborado o Plano Diretor 2007- 2011 que contém os objetivos estratégicos apresentados a seguir.

1. Ampliar e consolidar competências em ciência, tecnologia e inovação nas áreas espacial e do ambiente terrestre para responder a desafios nacionais.
2. Desenvolver, em âmbito mundial, liderança científica e tecnológica nas áreas espacial e do ambiente terrestre enfatizando as especificidades brasileiras.
3. Ampliar e consolidar competências em previsão de tempo e clima e em mudanças ambientais globais.
4. Consolidar a atuação do INPE como instituição singular no desenvolvimento de satélites e tecnologias espaciais.
5. Promover uma política espacial para a indústria visando atender às necessidades de desenvolvimento de serviços, tecnologias e sistemas espaciais.

6. Fortalecer o relacionamento institucional do INPE em âmbitos nacional e internacional.
7. Prover a infra-estrutura adequada para o desenvolvimento científico e tecnológico.
8. Estabelecer uma política de recursos humanos para o INPE, baseada na gestão estratégica de competências e de pessoas.
9. Identificar e implantar modelo gerencial e institucional, adequado às especificidades e desafios que se apresentam para o INPE.

O planejamento das metas específicas traçadas para o período de 2007- 2011 buscou a convergência com as diretrizes de ação do PACTI/MCT (2007- 2010) e com os objetivos estratégicos do Plano Diretor do INPE. Nesse sentido, cada objetivo específico está alinhado a tais diretrizes e é executado pelos programas ou unidades funcionais, conforme o 'Quadro de Objetivos Específicos' apresentado a seguir. Detalhes sobre metas, programas internos e unidades do INPE, seu acompanhamento e outras informações gerenciais estão disponíveis no portal de planejamento colaborativo: www.inpe.br/planejamento

Objetivos Específicos do INPE

1. Implantar o Laboratório de Monitoramento de Florestas Tropicais no INPE.
2. Implantar, em 2009, a Rede Brasileira de Pesquisas de Mudanças Climáticas.
3. Implantar, até 2010, o Centro de Ciências do Sistema Terrestre.
4. Gerar cenários de mudanças ambientais globais e seus efeitos no País.
5. Melhorar a qualidade da previsão de tempo, aumentando a confiabilidade dos dados e aprimorando a resolução espacial.
6. Implantar o sistema de ALERTA de tempestades geomagnéticas através do programa de estudos e previsão do clima espacial.
7. Consolidar a Rede de Centro Estaduais de Meteorologia e expandi-la criando centros nos Estados do Acre, Roraima e Mato Grosso.
8. Implantar, até 2009, o laboratório multiusuário de supercomputação para tempo, clima e mudanças climáticas.
9. Implantar a Rede Internacional de Distribuição de Imagens, com quatro estações na África, América do Norte e Europa.
10. Lançar, em 2011, o satélite CBERS-3.
11. Lançar, em 2012, o satélite Amazônia-1.
12. Lançar, em 2013, o satélite Lattes.
13. Desenvolver os satélites MAPSAR em 2014 e o GPM-Br em 2015.
14. Desenvolver tecnologias críticas para o setor espacial.
15. Compor o quadro de servidores de nível superior para os desafios colocados no plano diretor do INPE.
16. Criar programa de formação de recursos humanos.
17. Implantar novo modelo de gestão.
18. Criar um programa de capacitação de profissionais na Região Norte para o monitoramento de florestas tropicais úmidas.

6.2 Projetos Estruturantes

Os projetos estruturantes no INPE podem ser traduzidos por seus programas internos; são eles: (1) Programa de Monitoramento Ambiental da Amazônia (PAMZ), (2) Programa Clima Espacial (PCLE), (3) Programa Espaço e Sociedade (PESS), (4) Programa Tempo e Clima (PTCL), (5) Programa de Mudanças Climáticas (PMCL), (6) Programa Sistemas de Solo e Operações (PSSO), (7) Programa CBERS (PCBS), (8) Programa de Desenvolvimento de Plataformas de Satélites e Missões Espaciais (PPLM) e o (9) Programa de Tecnologias Críticas (PTCR).

O objetivo do PAMZ é monitorar o desflorestamento da Amazônia Legal e disseminar as informações para os órgãos do governo federal responsáveis pelo combate ao desmatamento e para a sociedade.

O PCLE está sendo dotado de infraestrutura para ampliar o monitoramento e a divulgação de informações sobre o clima espacial, com investigação dos fenômenos significativos no espaço próximo e na superfície incluindo impactos em sistemas tecnológicos, espaciais-terrestres, de telecomunicações e de posicionamento.

O PESS tem por objetivo o desenvolvimento de aplicações a partir de geotecnologias para o atendimento a demandas sociais nas áreas de saúde, vigilância civil, planejamento urbano e segurança pública.

O objetivo do PTCL é realizar pesquisa e desenvolvimento para a geração de produtos de monitoramento e previsão de tempo, clima e qualidade do ar. Inclui processo de inovação no atendimento da sociedade, nos mais diversos setores, que é o grande desafio do século XXI para a Meteorologia e ciências afins.

O PMCL visa expandir a capacidade científica, tecnológica e institucional do Brasil em Mudanças Climáticas Globais. Identifica os impactos e avalia vulnerabilidades sobre o País, buscando, desta forma, soluções de mitigação. Subsidiaria políticas públicas de enfrentamento do problema nos planos nacional e internacional, contribuindo para a implementação do Plano Nacional de Mudanças Climáticas.

O objetivo do PSSO é garantir que os dados coletados por plataformas orbitais nacionais ou internacionais sejam adequadamente recebidos, processados com a melhor qualidade possível, arquivados de forma segura e distribuídos para a comunidade interessada tanto no Brasil quanto no exterior, no caso de satélites brasileiros.

O PCBS é fruto de uma cooperação entre o Brasil e a China para o desenvolvimento de uma série de satélites de sensoriamento remoto dotados de câmeras para captura de imagens da superfície terrestre e de transponders para o sistema de coleta de dados. Atualmente, estão em desenvolvimento e fabricação os satélites CBERS-3 e CBERS-4, com previsão de lançamento em 2011 e 2013, respectivamente. Programas internacionais como o CBERS garantem resultados importantes em termos de inovação e tecnologia, pois o desenvolvimento de satélites fomenta a participação da indústria nacional.

O objetivo do PPLM é desenvolver e fabricar satélites de observação da Terra, ambientais e científicos, baseados em uma plataforma multimissão. A Plataforma Multimissão do INPE é um conceito moderno em termos de arquitetura de satélites, e consiste em reunir em uma plataforma todos os equipamentos que desempenham funções necessárias à sobrevivência de um satélite, independente do tipo de órbita ou de apontamento.

O PTCR visa desenvolver um leque de tecnologias que consolide a competência do INPE na sua área de atuação e garanta a continuidade das missões espaciais, através de convênios e parcerias com instituições de financiamento governamentais e também com a indústria nacional.

6.3 Resultados alcançados

Sempre comprometido com o aprimoramento de suas atividades, o INPE se dedica a consolidar e ampliar suas competências nas áreas de ciência, tecnologia e inovação para responder a desafios nacionais e globais. Além de suas atividades já disseminadas como desenvolvimento de satélites e previsão do tempo e clima, o INPE vem despontando como protagonista em questões relacionadas ao monitoramento de florestas e mudanças climáticas.

O INPE mantém o CPTEC e visa melhorar a cada ano a qualidade de suas informações, aumentando a confiabilidade dos dados e aprimorando a resolução espacial de seus modelos. Coube ao INPE a Secretaria Nacional da Rede Brasileira de Pesquisas de Mudanças Climáticas, instituída pelo MCT no final de 2007 para gerar e disseminar conhecimentos para que o Brasil possa responder aos desafios representados pelas causas e efeitos das mudanças climáticas globais.

Para atender às demandas nacionais e internacionais decorrentes do aumento do desmate de florestas e do aquecimento global, o Instituto criou o Laboratório de Monitoramento de Florestas Tropicais e o Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST), este com a finalidade de expandir a capacidade científica, tecnológica e institucional brasileiras em mudanças climáticas globais. O CCST tem como objetivo identificar os impactos e avaliar vulnerabilidades sobre o País, buscando soluções de mitigação, subsidiando políticas públicas de enfrentamento do problema nos planos nacional e internacional, e contribuindo para a implantação do Plano Nacional de Mudanças Climáticas.

Em 2009, foram realizados vários estudos e análises de forma integrada de clima, vulnerabilidade e impactos, que serão utilizados para a geração de cenários de mudanças climáticas na América do Sul, derivados do Modelo Regional ETA CPTEC, com alta resolução espacial até 2100. São estes os cenários climáticos que subsidiam a análise de adaptação com vistas a orientar ações de redução dos efeitos negativos das mudanças climáticas nas áreas de energia, agricultura, recursos hídricos, saúde humana, biodiversidade e zonas costeiras.

Além disso, estão sendo desenvolvidos estudos do impacto das mudanças climáticas integradas ao uso/ocupação da terra sobre os recursos hídricos superficiais através da construção de cenários de usos de terra atual usando produtos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) e de sensoriamento remoto para vários períodos de tempo, que serão utilizados como condições de contorno para modelos integrados. Além dos estudos citados, estão sendo desenvolvidos produtos e serviços para estratégias empresariais de desenvolvimento e projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e créditos de carbono.

Diversas outras iniciativas de melhoria da previsão do tempo e clima estão em curso, como o desenvolvimento de um sistema operacional para alertas de extremos de tempo, clima e qualidade do ar em formato que seja rapidamente absorvido pelas ferramentas de tomada de decisão em inúmeros setores, e a disponibilização de um portal para o modelo global do CPTEC e para os modelos regional/mesoescala com assimilação de dados.

Outro projeto de grande relevância é o sistema de monitoramento de desastres naturais (Sismaden). O Sismaden monitora em tempo real e antecipa o alerta de desastres naturais. Ao prever com antecedência estes acidentes, o Sismaden pode permitir a redução dos impactos causados por enchentes, deslizamentos, secas, queimadas, além de danos em plantações.

Na realidade, o investimento na melhoria da capacidade de processamento ao longo destes anos possibilitou o aumento na resolução dos modelos matemáticos utilizados para a previsão do tempo, aumentando também a confiabilidade da mesma (taxa de acerto de mais de 90% para 24 horas e previsões úteis para sete dias). Esse aumento de confiabilidade pode ser verificado no número de acesso às páginas Web do CPTEC, que atingiu mais de 36 milhões de acessos em 2009; para efeito de comparação, em 1995, o número de acessos era em torno de 2000. O endereço eletrônico do CPTEC é <http://www.cptec.inpe.br/>.

Para melhorar ainda mais essa capacidade de processamento, o novo supercomputador adquirido da fábrica Cray nos Estados Unidos chegou ao Brasil em setembro de 2010 e será instalado no INPE de Cachoeira Paulista (SP) para utilização pelo CPTEC e pelo CCST, além dos grupos de pesquisa, instituições e universidades integrantes da Rede Brasileira de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas (Rede CLIMA) do MCT, do Programa FAPESP de Pesquisa em Mudanças Climáticas Globais e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) para Mudanças Climáticas. A expectativa é de que o novo supercomputador esteja processando diariamente os modelos operacionais de previsão meteorológica e ambiental no início de 2011.

Este supercomputador permitirá gerar previsões de tempo ainda mais confiáveis, com maior prazo de antecedência e de melhor qualidade, ampliando o nível de detalhamento para 5 km na América do Sul e 20 km para todo o globo. Será possível prever ainda eventos extremos com boa confiabilidade, como chuvas intensas, secas, geadas, ondas de calor, entre outros. As previsões ambientais e de qualidade do ar também serão beneficiadas, gerando prognósticos de maior resolução, de 15 quilômetros, com até seis dias de antecedência.

A nova máquina também será fundamental para o desenvolvimento e implementação do Modelo Brasileiro do Sistema Climático Global, que incorporará todos os elementos do Sistema Terrestre (atmosfera, oceanos, criosfera, vegetação, ciclos biogeoquímicos etc), suas interações e como este sistema está sendo perturbado por ações antropogênicas (por exemplo, emissões de gases de efeito estufa, mudanças na vegetação, urbanização etc.). Este esforço envolve um grande número de pesquisadores do Brasil e do exterior, provenientes de diversas instituições, o que se constitui num projeto interdisciplinar de desenvolvimento de modelagem climática sem precedentes entre países em desenvolvimento.

Foto 7: CPTEC/INPE em Cachoeira Paulista

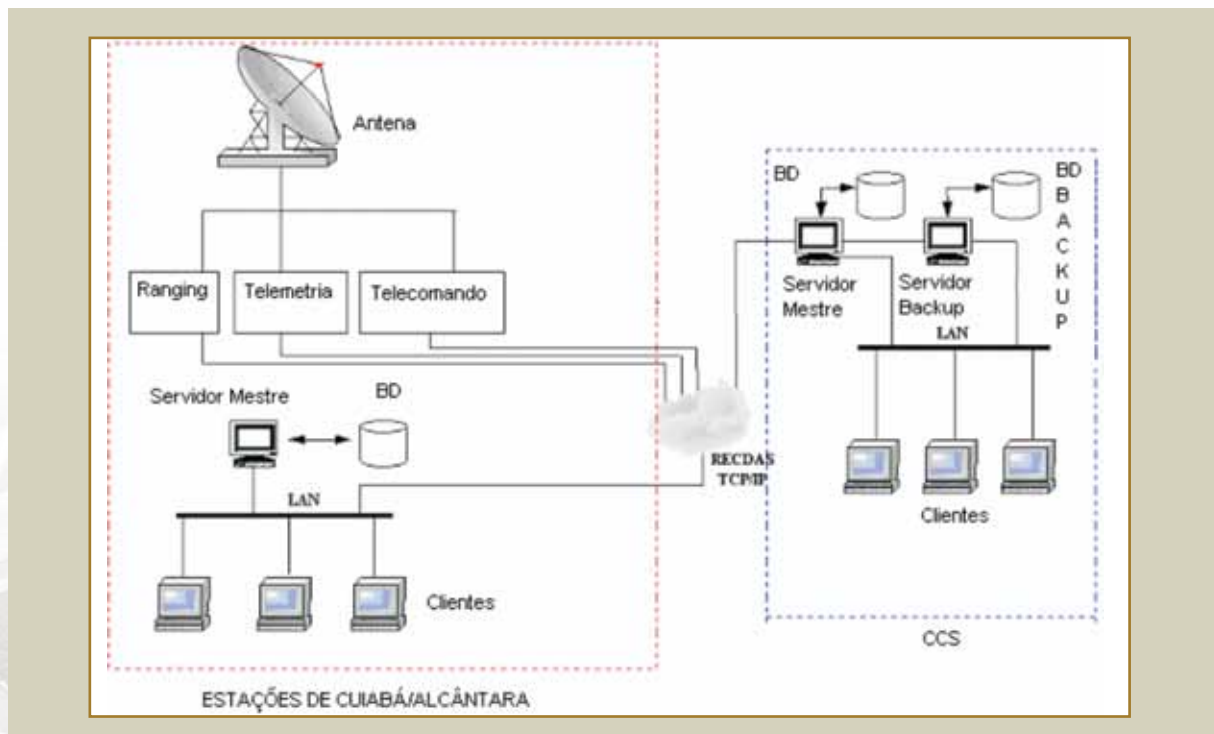


Foi inaugurado em 2010, no INPE, em São José dos Campos, um escritório do Centro de Estudos das Desigualdades Socio-territoriais (CEDEST), voltado à pesquisa e produção de indicadores sociais para orientação de políticas públicas. O CEDEST visa transferir o uso das geotecnologias do INPE para apoio a instrumentos de gestão e acompanhamento de políticas sociais

de assistência. Esse modelo tem possibilidade de replicação para todos os municípios brasileiros. A rede de órgãos envolvidos no centro é composta pelo INPE, PUC-SP, MDS, BNDES e UNICSUL e conta com o apoio do Programa Financiador de Mapas de Inclusão/Exclusão Social e Metodologias para Estabelecimento de Territórios de Proteção Social (TPS) do BNDES. O foco dos estudos do CEDEST é a produção de indicadores que possam ajudar a tratar a questão da vulnerabilidade social na escala das cidades, o que é fundamental nas pesquisas de impactos e adaptação às mudanças climáticas e ambientais para áreas metropolitanas.

O INPE também iniciou em 2008 a implantação do serviço de previsão do Clima Espacial, que deve ser concluída em 2011. Pode-se destacar neste item a publicação do portal EMBRACE (Programa de Estudo e Monitoramento Brasileiro do Clima Espacial) em 2009. Por meio do EMBRACE, o INPE busca o melhor entendimento sobre os processos eletrodinâmicos da ionosfera equatorial e de baixas latitudes, monitorando parâmetros físicos como características do Sol, do espaço interplanetário, da magnetosfera, ionosfera e da mesosfera. Nestes ambientes espaciais podem ocorrer fenômenos capazes de causar interferências em sistemas de satélites de posicionamento, como o GPS, entre outras consequências.

Para a coleta exaustiva de dados ambientais, o INPE mantém e monitora as Plataformas de Coleta de Dados (PCDs). O Sistema de Coleta de Dados é constituído pela constelação de satélites SCD-1 e SCD-2, pelas diversas redes de plataformas de coleta de dados espalhadas pelo território nacional, pelas Estações de Recepção de Cuiabá e de Alcântara, e pelo Centro de Missão Coleta de Dados. A figura a seguir ilustra o Sistema de Coleta de Dados do INPE.



O INPE vem registrando, há alguns anos, aumento significativo do número de imagens distribuídas. Em 2008, foram 170 mil fotos do CBERS e 135 mil do Landsat, totalizando mais de 300 mil imagens. Em 2009, foram distribuídas 204 mil imagens do CBERS e 167.440 imagens do Landsat, somando 371.400 imagens.

O objetivo é ampliar a rede internacional de distribuição de imagens, com quatro estações de recepção na África, na América do Norte e Europa. A instituição assume, desta forma, a responsabilidade de gerar cenários atualizados de mudanças

climáticas globais, bem como divulgar o avanço do desmatamento das florestas tropicais e capacitar outros países para o monitoramento ambiental. Já foram produzidos mapas das áreas de exploração madeireira em florestas públicas da Amazônia e monitoramento das áreas designadas para concessão florestal.

Para tanto, o INPE desenvolve programas como o Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES), Detecção do Desmatamento em Tempo Real (DETER) e o Mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia Brasileira (DEGRAD), novo sistema de monitoramento ambiental, que visa subsidiar os órgãos de fiscalização para impedir a derrubada completa da floresta. Este último foi desenvolvido para mapear anualmente as áreas em processo de desmatamento que não são computadas pelo PRODES.

O monitoramento da Amazônia requer constante desenvolvimento de *softwares*. Para isso, são gerados sistemas de informação com base nos *softwares* SPRING, TerraLib, TerraView que, por sua vez, são continuamente aprimorados para dar subsídio às atividades de monitoramento, gestão e planejamento em bases territoriais. Este trabalho consolida o INPE na liderança do desenvolvimento de *softwares* abertos na área espacial e de ambiente terrestre, ambas de interesse da sociedade brasileira.

O INPE vem atendendo também demandas sociais nas áreas de saúde, vigilância civil, planejamento urbano e segurança pública. Há vários projetos sendo realizados em parceria com os Ministérios da Saúde, Cidades, do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Destaca-se a implantação do Sistema de Monitoramento e Controle de População de *Aedes Aegypti*, em parceria com a FIOCRUZ.

O INPE coordenou o desenvolvimento do sistema computacional para mapear os locais onde foram contados mais ovos da fêmea *Aedes*, capturados por uma inovadora armadilha criada pela FIOCRUZ que é posicionada nos domicílios. Os ovos capturados são levados para o laboratório, onde são contados através de um sistema automático. O número de ovos é levado para um banco de dados e, somado a informações cartográficas, socioambientais e epidemiológicas, o SMCP-*Aedes*, gera um mapa dos pontos de risco que irá orientar as ações de intervenção e controle. Com a metodologia, a Vigilância Sanitária dos municípios pode montar estratégias fundamentadas nos aspectos específicos da biologia do *Aedes aegypti* e de suas interações com as pessoas e o ambiente naquela localidade.

Outro projeto de desenvolvimento tecnológico na área de Saúde Pública desenvolvido pelo INPE, é o Sistema de Apoio Unificado para Detecção e Acompanhamento em Vigilância Epidemiológica (SAUVEL), uma rede de pesquisas formada por FIOCRUZ, INPE e universidades federais de Pernambuco (UFPE), Minas Gerais (UFMG) e Paraná (UFPR).

Na área de tecnologia e desenvolvimento de satélites entre 2006 e 2010, o INPE lançou o satélite CBERS-2B em setembro de 2007 e o satélite operou até abril de 2009. Neste período, este satélite distribuiu através do INPE 270.000 imagens para usuários brasileiros e 60.000 para usuários de outros 40 países. O CBERS-2, anterior ao 2B, operou até janeiro de 2009. O INPE trabalha atualmente na construção dos satélites CBERS 3 e 4, o primeiro com previsão de lançamento para novembro de 2011.

Nos últimos anos, um dos maiores desafios do INPE foi impulsionar o programa CBERS, driblando as dificuldades da indústria nacional para atender aos prazos requeridos e esforçando-se para a aquisição de componentes com qualificação espacial, devido ao controle de comercialização de tecnologias sensíveis pelos Estados Unidos. Mesmo assim, o Instituto já avançou na fabricação dos modelos de qualificação dos Subsistemas dos CBERS 3 e 4, criou *software* para os testes do Modelo de Engenharia dos dois satélites, *software* para segmento de controle dos satélites e teste dinâmico do Modelo Estrutural do CBERS 3 & 4. Foram concluídos ainda os testes ambientais e estruturais de alguns subsistemas do satélite CBERS 3; a fabricação de seus Modelos de Engenharia; a fabricação da maquete radioelétrica, o teste estático no Modelo Estrutural do CBERS 3 & 4 e realizado com sucesso o Encontro de Coordenação Técnica (TCM 8), em 2008, na China. O Instituto tem atuado para superar os bloqueios internacionais às tecnologias sensíveis e garantir o cumprimento dos eventos contratuais por parte das empresas.

O INPE vem investindo também no desenvolvimento de plataformas de satélites e missões espaciais. Em 2009, foram gastos R\$ 10,9 milhões com a Plataforma Multimissão (PMM) que será utilizada nos projetos de satélite Amazônia-1, Lattes, GPM-Br e MAPSAR, descritos a seguir. Naquele mesmo ano, foram realizadas as seguintes atividades na PMM: testes de módulos e integração do modelo de qualificação da unidade de controle distribuído de potência (PDCU); fabricação dos equipamentos de suporte elétrico de solo (EGSE) para testes do PDCU; testes de qualificação funcional do propulsor; montagem e testes funcionais do modelo de engenharia do *transponder* do sistema de telemetria e telecomando TT&C; e retrabalho dos hinged e integração do painel solar (SAG) para nova campanha de testes de qualificação.

O satélite Amazônia-1, com lançamento previsto para 2012, será o primeiro satélite de recursos terrestres totalmente desenvolvido pelo Brasil e será construído com base na Plataforma Multimissão-PMM, de médio porte, também desenvolvida pelo INPE e por indústrias brasileiras. O Amazônia-1 levará a bordo uma câmera nacional, com resolução espacial de 40 m e capacidade de imageamento de uma faixa de 780 km. O Amazônia-1 produzirá imagens com maior frequência e maior definição, adequadas para monitorar o ambiente e gerenciar recursos naturais.

O INPE sustenta também um programa para a construção de satélites de cerca de 500 kg (satélite Lattes), visando atender à comunidade científica nas áreas relacionadas às atividades do Instituto, além de testar novos equipamentos e tecnologias. Atualmente existem dois projetos inseridos neste programa, ambos vinculados à área de Ciências Espaciais e Atmosféricas: (1) Mirax, para pesquisa em astronomia, destinado a monitorar e coletar imagens de uma região do céu muito rica em fontes emissoras de raios X. Com ele, pretende-se estudar fenômenos que estão entre os mais energéticos do Universo. (2) Equars, para pesquisa da Atmosfera Equatorial. Os dados obtidos deverão ser aplicados no estudo dos fenômenos que ocorrem em nossa atmosfera e da sua relação com o clima espacial e a meteorologia. Inicialmente distintas, as missões Equars e Mirax foram integradas para lançamento no mesmo satélite, o Lattes-1, com o uso da plataforma PMM.

O Mapsar é um satélite de sensoriamento remoto com tecnologia de radar (SAR) que tem a finalidade de suprir algumas limitações do imageamento ótico dos satélites em operação, como por exemplo, a cobertura de nuvens. Este projeto é fruto de uma iniciativa de cooperação entre o INPE e a Agência Aeroespacial da Alemanha (DLR - *Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt* e.V), para o desenvolvimento de um estudo preliminar de viabilidade de construção de um satélite, tendo como carga útil este radar imageador de abertura sintética ou *Synthetic Aperture Radar* (SAR). Em dezembro de 2009, foi concluída a fase B e o projeto preliminar, faltando apenas a redação do relatório final em conjunto com a DLR. Ademais, foi encaminhada uma proposta de missão BrSAR ao BNDES com recursos do Fundo Amazônia, do BNDES. A proposta BrSAR tem custo estimado de US\$200 milhões. Espera-se uma decisão sobre a continuidade do projeto MAPSAR, em parceria com o DLR, ainda em 2010.

Estão previstos, conforme mencionado anteriormente, os lançamentos do CBERS-3 em 2011, do satélite Amazônia-1 em 2012, do satélite Lattes em 2013 e do satélite MAPSAR em 2014.

Estão ainda entre as metas de curto prazo do INPE o desenvolvimento do satélite GPM-Br, além de tecnologias críticas para o setor espacial. O *Global Precipitation Measurement* (GPM) é um programa internacional que visa estabelecer uma constelação de satélites para o monitoramento da precipitação em escala global. Com o GPM-Br, o instituto objetiva consolidar sua posição singular no desenvolvimento de satélites e tecnologias associadas e também promover uma política espacial para a indústria, visando atender às necessidades de desenvolvimento de serviços, tecnologias e sistemas espaciais.

Também se deve destacar que o INPE mantém laboratórios de estudos avançados que visam atender a demandas específicas do programa espacial brasileiro e de outros programas estratégicos de governo. Além de desenvolver produtos e processos inovadores para o setor espacial, estes laboratórios têm como objetivo a geração e a disseminação de resultados científicos e tecnológicos inéditos em níveis nacional e internacional. Para exemplificar, entre 2006 e 2010, o INPE teve destaque mundial com a implantação de um sistema de medidas de temperatura do plasma em 10 diferentes posições no seu *tokamak*, máquina para confinamento magnético de plasma, instalada no Centro de Tecnologias Especiais (CTE) do INPE. Este projeto alimenta, em instâncias finais, as ambições de produção de energia elétrica limpa.

Foto 8: Vista parcial do Laboratório de Integração e Testes (LIT), em São José dos Campos



7. Considerações Finais – Visão de Futuro

O INPE incorpora diariamente o desafio de manter-se como instituição de excelência no setor de P,D&I nacional, atuando com dedicação, dinamismo e criatividade. A busca constante de soluções que lhe permitam maior agilidade em seus processos e decisões, sem a perda de qualidade de seus trabalhos, tem possibilitado a parceria com diversos setores no país e no exterior. Esta rede amplia os recursos para seus projetos e pesquisas em termos humanos, orçamentários ou de infraestrutura. A contribuição para o atendimento à política de C&T tem sido significativa, por exemplo, nas áreas estratégicas de Meteorologia e Mudanças Climáticas, Programa Espacial e Monitoramento da Amazônia.

Com o seu Planejamento Estratégico 2007-2011, o INPE estabeleceu um modelo de gestão que dá transparência ao cumprimento das metas físicas e execução orçamentária para todos os seus projetos, programas e ações do PPA cuja execução é de sua responsabilidade. Estas informações estão disponibilizadas no site www.inpe.br/planejamento. Este modelo incorpora os instrumentos de gestão com o Termo de Compromisso de Gestão, com o MCT, e o Relatório de Gestão, com a Controladoria Geral da União (CGU).

O Plano Diretor 2007-2011 está sendo revisto e um novo, para o período 2011-2015, está sendo formulado. Este último inclui resultados do anterior, estende-os, e estabelecerá novas ações para o desenvolvimento de satélites para aplicações ainda inexploradas, como meteorologia e sensoriamento remoto com o uso de tecnologia radar.

Na visão do INPE, o Brasil se tornará uma potência ambiental e a primeira nação tropical desenvolvida do século. O INPE será um centro mundial de referência em pesquisa e desenvolvimento espacial e ambiental para a região tropical.



INSA

Resultados das Atividades Executadas de C,T&I do Instituto Nacional do Semiárido no período 2006-2010



INSTITUTO NACIONAL
DO SEMI-ÁRIDO - INSA

Diretoria do INSA de 2006 a 2010

Roberto Germano Costa

Coordenadores do INSA de 2006 a 2010

Coordenador-Geral de Administração

Alberício Pereira de Andrade

Coordenador-Geral de Pesquisa e Desenvolvimento

Pedro Dantas Fernandes

Coordenador-Geral de Planejamento e Ações Estratégicas

Sérgio Vicentini

Redator

Sérgio Vicentini

1. Introdução

O Instituto Nacional do Semiárido - INSA foi criado em abril de 2004, por meio da Lei N° 10.860, como Unidade de Pesquisa do Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT, e regulamentado em 2006, pela Portaria Ministerial 896/2006 de 30/11/2006. Após essa data, foi instituído Comitê de Busca para selecionar o primeiro Diretor do Instituto que, logo após sua posse, em maio de 2007, iniciou o processo de Planejamento Estratégico, com o apoio do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos - CGEE, visando ajustar suas metas ao Plano de Ação do MCT e ao Plano Plurianual do Governo Federal. Foi um longo processo de construção coletiva, contando com a participação de 65 Instituições e 1.652 técnicos, especialistas e interessados na temática “Semiárido”, em atividades que envolveram a elaboração de notas técnicas, consulta estruturada, oficinas de trabalho, reuniões temáticas, fóruns e seminários. Os subsídios levantados deram corpo ao primeiro Plano Diretor da Unidade - PDU, o qual sintetizou o pensamento e as aspirações daqueles que participaram dessa construção.

À época, o documento se constituiu, portanto, em um marco histórico para o Instituto, quiçá para todo o Semiárido brasileiro - SAB. Por ter sido construído em interação com atores de instituições parceiras, foi um referencial para a gestão da primeira diretoria nomeada para administrar os destinos do INSA.

Passados quase quatro anos, já se consegue configurar o “Desenvolvimento Sustentável do Semiárido” como ação efetiva do Plano de Ação Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional do MCT. Este Plano reflete, também, uma quebra de paradigma para o desenvolvimento da região, quando privilegia as potencialidades do Semiárido brasileiro, ao contrário do que tem prevalecido historicamente. Nesse curto intervalo de tempo, o INSA se utilizou dessa filosofia para emergir como uma fonte importante de conhecimento, inspiração e orientação para os atores institucionais, econômicos, sociais e políticos da região.

O INSA, contudo, necessitará continuamente do apoio decisivo do MCT, dos governos estaduais e municipais, do setor privado e das organizações não-governamentais. O MCT deve dispensar atenção especial na estruturação deste recente Instituto, visando à consolidação de sua infraestrutura inicial, com alocação de equipe profissional de alto nível e meios necessários à sua atuação e fixação, propiciando sua liderança científica e institucional no cumprimento de sua importante missão na região. Essa atenção está sendo feita pela Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa – SCUP, a qual descentralizou recursos fundamentais de Ações sob sua responsabilidade, específicas do Plano Plurianual 2008-2011 para eventos técnico-científicos e administrativos (apoio às despesas básicas e emergenciais de manutenção e construção da infraestrutura, bem como, apoio à capacitação funcional do Instituto).

Outro apoio dado pela SCUP para alavancar a execução de pesquisas do INSA é o Programa de Capacitação Institucional (PCI), por meio da alocação de bolsas de pesquisa. Hoje, o Programa vem obtendo excelentes resultados na instituição e o Instituto conta com 10 bolsistas, em várias modalidades. Além de contribuírem de forma relevante para as pesquisas realizadas no INSA, bolsistas da modalidade “Longa Duração” têm sido absorvidos pelo mercado de trabalho, em vários concursos públicos ocorridos.

Finalmente, embora o Instituto esteja fazendo um esforço crítico na execução de pesquisas estratégias de grande impacto na região, principalmente as pesquisas com plantas e raças nativas, sua contribuição institucional mais esperada e de maior be-

nefício é a de articulação. Atualmente, o INSA já consegue mobilizar parte considerável da grande infraestrutura e dos muitos talentos profissionais existentes na região, em torno de desafios relevantes e no aproveitamento das imensas potencialidades do Semiárido, renascendo a esperança de mudar sua história; basta que lhe sejam dadas condições para poder cumprir o compromisso firmado em sua missão, o de “viabilizar soluções interinstitucionais para desafios estratégicos do Semiárido brasileiro a partir do potencial da própria região”. Com isso, sendo o INSA bem sucedido, a seca na região deixará de ser temida como surpresa catastrófica e passará a ser percebida e manejada como fenômeno natural com o qual é possível conviver de forma proveitosa e transformadora.

2. Cooperação Nacional e Internacional Intercâmbio Científico e Tecnológico

Apesar do corpo técnico-científico do Instituto ainda ser muito pequeno, bem como as instalações laboratoriais para pesquisa estarem em fase de construção, o INSA vem mantendo contato com instituições de pesquisa para atividades de Cooperação Nacional e Internacional, sobretudo com aqueles que desenvolvem tecnologias para o uso sustentável de regiões áridas ou semiáridas.

2.1 Cooperação Nacional

O INSA mantém Convênio com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Algodão, para desenvolver parceria na promoção de trabalhos de pesquisa, desenvolvimento, inovação e articulação institucional no Semiárido Brasileiro, visando à geração e transferência de tecnologias e informações que promovam o seu desenvolvimento econômico e social. Estão em negociação convênios com outras unidades de pesquisa da Embrapa, com atuação na região: Embrapa Semiárido, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Embrapa Caprinos e Embrapa Agroindústria Tropical.

Outra importante cooperação está sendo realizada com o Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE) para a produção em larga escala, por meio de cultura de tecido, de genótipos de espécies raras presentes no Nordeste, com destaques para a faveleira sem espinho, mandacaru sem espinho e palma frutífera.

2.2 Cooperação Internacional

Preocupado com as questões vinculadas ao fenômeno da seca no Semiárido, principalmente devido às Mudanças Climáticas Globais e, por conseguinte, com o uso racional da água, o INSA está participando da negociação de um acordo de Cooperação com o Centro de Geociências da Universidade de Göttingen, na Alemanha. A Cooperação irá focar suas atividades de pesquisa na manutenção do lençol freático com fontes não convencionais de água.

Também está sendo analisado acordo de Cooperação com o Governo da Jordânia, no Oriente Médio, participando da iniciativa do Governo brasileiro, envolvendo o Ministério das Relações Exteriores e MCT, com esse objetivo. O Instituto pretende fornecer subsídios nas áreas de agropecuária, agroindústria, produção animal, recursos hídricos, produção de palma forrageira, energia renovável, nanotecnologia e biotecnologia.

Outra atividade em fase de formalização, por intermédio do Ministério das Relações Exteriores, é a cooperação com o Governo de Burkina Faso, país africano, para suporte tecnológico nas áreas de agropecuária, agroindústria e desenvolvimento

social. Em setembro de 2010 o INSA recebeu em suas instalações uma missão daquele país, quando foram apresentadas várias alternativas tecnológicas para o uso sustentável dos recursos naturais do Semiárido brasileiro.

3. Recursos Humanos

O INSA não conta, ainda, com quadro de pessoal técnico-científico adequado e, portanto, deve estabelecê-lo com a formação de equipes de alto nível para cada uma de suas funções institucionais. As equipes devem liderar e facilitar os esforços científicos e institucionais, em suas respectivas funções e em seus objetivos estratégicos. Segundo os dados contidos no quadro seguinte, desde sua criação, houve apenas um concurso público, sendo o número de vagas bem abaixo do necessário. Observa-se que a forma paliativa adotada foi a da contratação de pessoal terceirizado. No entanto, esse método é, sabidamente, de alto risco para a gestão das chamadas áreas-chave, como é o caso do Setor de Contabilidade e do Setor Financeiro, uma vez que esses terceirizados podem se afastar do Instituto a qualquer momento, sem haver transferência do conhecimento apropriado. Por último, é importante frisar que, dos seis pesquisadores atuantes no INSA, três fazem parte da Diretoria e, portanto, podem ser substituídos em decorrência do processo a ser desencadeado à época pelo próximo Comitê de Busca, desfalcando a equipe.

3.1 Quadros de Recursos Humanos

Quadro de Recursos Humanos do INSA

Recursos Humanos	Qtd.	Formação				
		Doutorado	Mestrado	Graduação	Ensino Médio	Ensino fundamental
Pesquisador	6	6	0	0	0	0
Tecnologista	4	3	0	1	0	0
Analista	4	1	1	2	0	0
Técnico	4	0	1	2	1	0
Assistente	6	0	0	3	1	1
Auxiliar	3	0	0	1	1	0
Bolsista	10	3	2	4	1	0
Terceirizado	39	0	0	10	2	27
TOTAL	76	13	4	23	6	28

3.2 Formação de Recursos Humanos

Nas funções do INSA inclui-se a de formação de pessoal, competindo-lhe promover e apoiar iniciativas para formação de pessoal, visando à capacitação de talentos regionais, mediante fortalecimento e apoio a centros emergentes de ensino e pesquisa no Semiárido. Também incentiva e apóia a inserção da relevância do Semiárido brasileiro nos projetos político-pedagógicos educacionais, em todos os níveis, contextualizando os componentes curriculares na região.

Para aperfeiçoar e fortalecer sua ação em prol do desenvolvimento regional, o INSA identificou, como um de seus projetos estruturantes, a necessidade de mobilizar as Universidades públicas para a criação da Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Semiárido Brasileiro, em nível de Doutorado, mediante a formação de uma rede de integração entre as insti-

tuições parceiras inseridas na região. Apesar dos desafios e carências, e das significativas transformações sociais, econômicas e ambientais, particularmente nas últimas décadas, mesmo assim, as áreas de concentração e as linhas de pesquisa da pós-graduação, em geral, não evidenciam o Semiárido brasileiro. O INSA mobiliza, ainda, parceiros institucionais entre as universidades da região para criar cursos de Especialização *lato sensu*, descentralizados em universidades com condições para mantê-los, dentro de critérios pré-estabelecidos, com currículos previamente acordados.

São grandes as potencialidades existentes nas Universidades públicas, necessitando de direcionamento de foco, principalmente, das pesquisas para o desenvolvimento do Semiárido brasileiro. Para tanto, em conjunto com outras Instituições, foi lançado o Edital MCT-INSA/CNPq/CT-Hidro Ação Transversal 35/2010 no valor de R\$ 12,5 milhões em resposta ao qual, de um total de 385 propostas (representando uma demanda de R\$ 35 milhões), foram apresentados 25 projetos de Cursos de Especialização em Educação Contextualizada para convivência com o Semiárido Brasileiro, dos quais 21 foram recomendados pelo comitê técnico do CNPq.

4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

Para que o Instituto possa desenvolver plenamente suas atividades, fez-se necessária a construção de sua Sede, a qual está em fase de pré-inauguração. De projeto arquitetônico arrojado (FIGURA 1), suas instalações contam com o Bloco da Administração (FIGURA 2), um auditório, biblioteca e sala de estudos (FIGURAS 3 e 4), os quais fazem parte do Centro Integrado de Inovação e Difusão de Tecnologia para o Semiárido (CIDSAB), dois Blocos das futuras Coordenações (FIGURA 5), Refeitório e Almojarifado (FIGURA 6), o Bloco da Garagem (FIGURA 7) e o Portal da entrada (FIGURA 8), estes últimos presentes no complexo administrativo.

Figura 1. Panorâmica da localização do INSA, em Campina Grande (PB).



Figura 2. Bloco da Administração do INSA em sua etapa final de acabamento



Auditório, Biblioteca e Sala de Estudos

Figura 3. Vista frontal Centro Integrado de Inovação e Difusão de Tecnologia para o Semiárido (CIDSAB), contendo a Biblioteca, Auditório e Salas de Treinamento - INSA



Figura 4. Vista do Centro Integrado de Inovação e Difusão de Tecnologia para o Semiárido (CIDSAB) do INSA



Figura 5. Blocos das futuras Coordenações do INSA



Figura 6. Bloco do Refeitório e Instalações afins do INSA



Figura 7. Bloco da Garagem do INSA em etapa intermediária de construção



Figura 8. Portal de entrada com vista frontal da futura Guarita do INSA



Completando sua infraestrutura de pesquisa, o Instituto possui uma Estação Experimental, localizada a cerca de 5 km de sua Sede. Nela, serão construídos o Centro de Treinamento e Capacitação e o INFRAINSA — complexo de laboratórios, com obra em licitação, para pesquisa em Reprodução Animal, Genética Aplicada e Ecofisiologia vegetal. Também na Estação será construído outro setor do CIDSAB, abrangendo o complexo de laboratórios de Biotecnologia, Recursos Naturais e Agroindústria, criando com isso, a sua infraestrutura de pesquisa. Os laboratórios contarão com equipamentos imprescindíveis ao desenvolvimento de pesquisas de ponta, que irão alavancar as pesquisas na região, absorvendo Doutores e Mestres para desenvolverem trabalhos de conclusão de curso e de pós-doutoramento. Os laboratórios também viabilizarão, como um todo, estudos para a caracterização do potencial biotecnológico da diversidade no Semiárido brasileiro, gestão e uso sustentável dos recursos naturais e análise e aprimoramento de tecnologia para utilização econômica desses recursos na região, dentre outras ações estratégicas. Os estudos se desenvolverão visando à geração de conhecimento sobre preservação, conservação, manejo e uso sustentável dos recursos naturais da região.

A instalação e operacionalização desses laboratórios, abertos à comunidade científica, reforçarão as funções e os princípios do INSA de agir sempre em parceria, compartilhando infraestrutura, articulando instituições e promovendo intercâmbio de talentos profissionais, em benefício do desenvolvimento sustentável do Semiárido brasileiro.

Por fim, também na Estação Experimental (FIGURAS 09 e 10), foi concluída a construção do viveiro telado (FIGURA 11), com área de 800 m², onde já se produzem aproximadamente 50 mil mudas/ano de plantas distribuídas para comunidades interessadas no enriquecimento da Caatinga e na preservação ambiental (escolas, produtores rurais, pesquisas realizadas pelo próprio instituto, entre outros).

Estação Experimental

Figura 9. Vista da entrada da Estação Experimental do INSA



Figura 10. Vista da Sede da Administração da Estação Experimental do INSA



Figura 11. Viveiro para produção de mudas de espécies nativas da Caatinga



5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

Implantado em 2002, por recomendações da Comissão de Avaliação das Unidades de Pesquisa do MCT, o Termo de Compromisso de Gestão - TCG constitui-se em instrumento de acompanhamento e avaliação anual de desempenho científico, tecnológico e gerencial dos Institutos de Pesquisa de administração direta do Ministério, através de indicadores e respectivas metas mutuamente pactuadas. Foi introduzido pela primeira vez no Instituto em 2007, principalmente para que os membros da diretoria tomassem conhecimento do funcionamento e importância de seu conteúdo.

Em 2008, começaram a ter destaque algumas premissas estabelecidas nesse documento, uma delas, o funcionamento do INSA como unidade gestora a partir de novembro de 2007. Isso permitiu que o Instituto desse início ao cumprimento de seu Plano Diretor 2008-2011 e do consequente TCG firmado à época. As metas pactuadas foram cumpridas dentro das possibilidades e os resultados foram modestos, muito embora compatíveis com sua dimensão funcional.

Em 2009 e 2010, o Instituto julgou os resultados estarem dentro da normalidade, mas que não deixam de trazer preocupação quanto à continuidade de sua execução, na medida em que são produzidos por recursos humanos ainda em pequeno número, apesar de algumas contratações feitas mediante concurso público. Evidencia-se, portanto, a vital importância da aprovação do seu Organograma para que suas funções sejam desempenhadas a contento, continuamente e com solidez.

Constituem-se também instrumentos gerenciais os Relatórios Anuais encaminhados à Controladoria Geral da União – CGU e o próprio PDU, este último contendo Linhas de Ação a serem seguidas por meio de metas previamente estipuladas pelo Instituto.

Por fim, a divulgação dos resultados obtidos é anualmente mantida na internet, quer seja no site da Instituição, alimentado pelo setor interno de comunicação, como também no site do MCT.

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

Na vigência do primeiro ano de seu PDU, começaram a ser destaques algumas premissas estabelecidas naquele documento:

- Fortalecimento do caráter multifuncional do Instituto, desempenhando, nesse primeiro ano, funções de articulação, pesquisa, formação e difusão de tecnologias no Semiárido brasileiro;
- Mobilização de recursos e talentos em benefício do desenvolvimento sustentável da região.

Nesses aspectos, o Instituto vem continuamente buscando identificar oportunidades de desenvolvimento de atividades em parceria com outras instituições atuando no Semiárido, com destaque para Universidades, Unidades da Embrapa, Fundações de Apoio à Pesquisa, órgãos de governo e organizações não-governamentais.

Em uma escala cronológica, as metas pactuadas em 2008 foram cumpridas dentro das possibilidades de funcionamento do Instituto. Os resultados obtidos naquele primeiro ano foram modestos, mas compatíveis com a sua dimensão funcional. O início de formação de seu quadro técnico, do concurso público realizado e da construção da sede e dos laboratórios está viabilizando melhores condições de trabalho. Porém, os resultados alcançados foram consequência, em grande parte, da participação de pesquisadores de instituições parceiras e da utilização de suas respectivas instalações.

Destaques em 2008

Área Agropecuária

- Publicação de capítulos de livros com importantes contribuições sobre essa área temática;
- Articulação com Instituições nacionais, gerando importantes parcerias formais, estando as demais em fase de negociação;

- Desenvolvimento de projetos de pesquisa básica com plantas e animais de raças nativas (bovinos e caprinos) nativos de grande importância para a região;
- Organização e participação em eventos técnico-científicos como congressos, simpósios, seminários e cursos voltados para o desenvolvimento regional, inclusive com apresentação de trabalhos;
- Apoio a Cooperativas Agroindustriais da região;
- Propagação de espécies nativas e/ou adaptadas à região semiárida;
- Realização de estudos sobre conversão alimentar e produção de leite de bovinos da raça nativa Pé-Duro e sobre produção de mel de abelhas;
- Aprovação de projetos por entidades de fomento como BNB, CNPq, IDRSisal, FINEP.

Divulgação Científica e Tecnológica

- Demonstrações técnico-científicas a agricultores sobre plantas e animais nativos da região Semiárida, na Estação Experimental do INSA, em feiras e exposições da região;
- Apresentação de palestras e participação em eventos sobre temas relevantes e essenciais para o desenvolvimento da região Semiárida.

Comunicação e Extensão

- Divulgação dos trabalhos do Instituto junto à imprensa nacional e regional e disseminação de conhecimentos gerados, os quais irão balizar ações futuras da organização produtiva e da qualidade de vida nessa região.

Destaques em 2009

As atividades do Instituto em 2009 se iniciaram com o trabalho de campo realizado pelo grupo de pesquisa e bolsistas do INSA. Esse grupo viajou por diversas cidades, no intuito de conhecer o Semiárido Brasileiro, culminando na elaboração de um plano de ação do INSA para a região e, com isso, enriquecer o conhecimento dos pesquisadores sobre o Semiárido, contribuindo para o aperfeiçoamento dos trabalhos realizados pelo Instituto. Nesse ano, o Instituto dedicou-se também à organização de várias atividades de difusão, com participação expressiva de interessados sobre as questões do Semiárido.

- **Simpósio sobre Mudanças Climáticas** – Evento onde especialistas discutiram os cenários futuros do Semiárido brasileiro e as adaptações das pesquisas de desenvolvimento da região às novas tendências climáticas mundiais.
- **Missão brasileira na COP 9** – Participação do INSA, como parte integrante da Missão brasileira, no evento internacional “LAUNCHING GNDRI – *The Global Network of Dryland Research Institutes* – COP9 – Conferência das partes”, realizada na Argentina.
- **Workshop sobre Segurança Alimentar** – “Epidemiologia Molecular e Segurança Alimentar”, onde foram traçadas estratégias para ações em pesquisa e desenvolvimento da segurança alimentar nos sistemas de produção de alimentos de origem animal e vegetal do Semiárido brasileiro.
- **Curso “Sistema para Análises Estatísticas (SAEG)”** – com o objetivo principal de capacitar Recursos Humanos de Instituições parceiras.
- **Curso sobre a Palma Forrageira** – para capacitação sobre sua utilização na alimentação animal, voltado para produtores de caprinos e ovinos da região de Valente e no município de Santaluz, ambos na Bahia.

- Seminário sobre Indicações Geográficas — divulgando, incentivando e reconhecendo o trabalho desenvolvido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e parceiros como o Sebrae, Embrapa, universidades, Governo do Estado, ONG's e outras instituições ligadas ao desenvolvimento rural e à promoção de mercados de qualidade, como é o caso do INSA, que vem legitimando sua preocupação com os problemas da região.
- Congresso Brasileiro de Palma e outras Cactáceas — ambiente propício para a disseminação do conhecimento sobre as cactáceas, chamando a atenção da sociedade para sua importância socioeconômica na região.
- **Destaques em 2010**
- **Conclusão da Rede de fibra ótica** - Trata-se de um cabeamento de fibras óticas nas principais instituições de pesquisa e unidades públicas do município de Campina Grande, seguindo modelo de implantação e gestão proposto no projeto “Redes Comunitárias de Educação e Pesquisa (Redecomep)”, uma iniciativa do Ministério da Ciência e Tecnologia, coordenada pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP). Hoje, em Campina Grande, estão interligadas 14 das principais Instituições do setor de Ensino e Pesquisa, as quais já usufruem da rede de alta velocidade, possibilitando a realização de importantes serviços institucionais, como vídeoconferência, melhoria do sistema VoIP de telefonia e transferência de arquivos.
- **Rede de Educação Contextualizada** — Foi organizada a Oficina de Trabalho sobre Educação Contextualizada, a qual resultou na proposta do Curso de Especialização em Educação Contextualizada para Convivência com o Semiárido Brasileiro, atualmente sendo ofertado pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), com 80 vagas (40 no Campus de Sumé/PB e 40 no Campus de Cajazeiras/PB);
- **Rede AgroSAB** — Proposta e institucionalizada pela Portaria MCT N°495 leva em conta aspectos estratégicos para o Semiárido brasileiro, visando ao aumento de respostas tecnológicas para o setor agroindustrial da região, salientando-se a importância do domínio dos recursos naturais, tanto para o aproveitamento de seu potencial in natura ou minimamente beneficiado, quanto para sua industrialização.
- **Rede Fito-Caatinga** — A Rede Fito-Caatinga está em andamento para ser incorporada às Redes-Fito. Os gestores das Redes se reuniram entre os dias 13 e 14 de maio, na Biblioteca Castelo / (FIOCRUZ), Rio de Janeiro (RJ), para discutirem a portaria de legalização do Sistema Nacional das Redes Fito, a formalização da parceria FAR/Arranjos, os recursos financeiros e a assinatura do Termo de Referência Gestores/Direção Farmanguinhos. Assim, a construção da Rede Fito-Caatinga prevê a reunião das inúmeras iniciativas na área de saúde espalhadas pelo bioma Caatinga que envolve o uso terapêutico de planta medicinais, além de projetos ligados à promoção do uso sustentado e racional da biodiversidade. Esse desenvolvimento representa um novo paradigma em inovação e saúde na região, tendo seus contornos delineados no que se assumem como o “Complexo Produtivo da Biodiversidade em Saúde”, trazendo à tona, desta forma, questões ligadas ao desenvolvimento sustentável, bem como as formulações pautadas na territorialidade e no desenvolvimento microrregional.
- **Rede sobre Desertificação** — Os Ministérios do Meio Ambiente (MMA) e da Ciência e Tecnologia (MCT), por meio da Portaria Interministerial n° 92-A, de 30 de março de 2010, instituíram a Rede sobre Desertificação do Semiárido Brasileiro com intuito de contribuir para a compreensão sobre os processos de desertificação visando à sua prevenção e ao seu combate, além de trabalhar na perspectiva de mitigação dos efeitos da seca, com vistas ao desenvolvimento sustentável de Áreas Susceptíveis à Desertificação (ASD), localizadas no Semiárido brasileiro. Foi produzido um projeto e encaminhado ao Edital 22/2010 do CNPq;
- **Seminário Nacional sobre Educação Contextualizada para Convivência com o Semiárido Brasileiro** — ocorrido em 31 de maio a 02 de junho em Campina Grande, contou com a participação de 310 pessoas de todos os Estados do Nordeste

e de outras regiões, além de diversas Instituições. Como resultado do Seminário foi criada a Carta de Campina Grande, com 23 proposições voltadas à elaboração e implementação de Políticas Públicas para a área.

- **Publicação do livro “Semiárido Piauiense: Educação e Contexto”**, com tiragem de 1.000 exemplares, de autoria de docentes do Curso de Especialização em Educação Contextualizada para Convivência com o Semiárido, ofertado pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI) em parceria com a Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Piauí (SEDUC/PI);

6.1 Objetivos Estratégicos / Objetivos Específicos

Dentro das atividades desenvolvidas pelo Instituto, o Plano Diretor 2008-2011 contemplou cinco grandes áreas do conhecimento: Meio Ambiente e Caatinga; Recursos Naturais; Agroecossistemas e Pecuária no Semiárido; Agroindústria e Energias Alternativas e Políticas de Desenvolvimento Social. Para cada uma dessas cinco áreas, também chamadas prioridades estratégicas, foram traçadas 54 metas, das quais a grande maioria será atingida até o final de 2010. Outras, no entanto, originalmente projetadas para 2011, podem não ser atingidas em decorrência da finalização antecipada do atual Plano Diretor diante da necessidade de todas as Unidades de Pesquisa do MCT iniciarem o novo Plano 2011-2015, ao mesmo tempo, o que não ocorreu com o INSA, por ser um Instituto recentemente criado e, portanto, defasado um ano em relação aos demais.

Em relação às Diretrizes Operacionais (as que dão suporte interno para o atingimento das Metas), o resultado parcial é de serem concluídas, aproximadamente, 74%, distribuídas nas seguintes áreas:

Pesquisa e Desenvolvimento:

- Estabelecimento da unidade de planejamento, acompanhamento e avaliação de projetos de pesquisa; mapeamento de competências e iniciativas regionais, nacionais e internacionais, relacionadas a temáticas do Semiárido, com vistas à organização de um banco de talentos e de iniciativas profissionais, associadas às funções e aos temas estratégicos do INSA; proposta à CAPES, ao CNPq e às Fundações de Apoio a Pesquisas Estaduais, do programa de bolsas visando ao oferecimento de oportunidades de estágios e treinamentos na região Semiárida brasileira.

Pessoal:

- Definição do perfil profissional requerido para os servidores do Instituto.

Recursos Financeiros:

- Instalação do sistema de informações gerenciais e tecnológicas (SIGTEC) para a gestão dos recursos financeiros do INSA; institucionalização dos fluxos operacionais de documentos para os diferentes setores e serviços do Instituto; estabelecimento da unidade administrativa para coordenar a elaboração de projetos institucionais, captação de recursos financeiros, identificação de novas fontes e oportunidades de financiamento; criação da unidade responsável pelo planejamento, controle e execução orçamentária do Instituto.

Gestão Organizacional:

- ampliação da instalação do SIGTEC, hoje presente em todos os setores do Instituto; estabelecimento do Sistema de Acompanhamento e Avaliação da execução do Plano Diretor, para o seu aperfeiçoamento contínuo; criação do Sistema de Informações Internas - ASCOM.

Infraestrutura:

- construção da Sede, dos Laboratórios, compra de equipamentos e a consolidação da Estação Experimental.

6.2 Projetos estruturantes

Dos projetos estruturantes (os que dão visibilidade ao Instituto perante a sociedade), os principais resultados obtidos no período foram os seguintes:

- Observatório do Semiárido Brasileiro: a criação do Observatório do Semiárido Brasileiro está aguardando assinatura da Portaria pelo Ministro da Ciência e Tecnologia, para sua institucionalização e operação.
- Criação de Redes: criação e institucionalização da Rede sobre Desertificação do Semiárido Brasileiro (Rede Desertificação) e da Rede para o Desenvolvimento da Agroindústria do Semiárido Brasileiro (Rede AgroSAB), nas quais se promovem, atualmente, ações voltadas à elaboração dos respectivos planos de trabalho e/ou projetos estruturantes; apoio ao fortalecimento da Rede de Educação do Semiárido Brasileiro (RESAB), de iniciativa de pesquisadores, profissionais, organizações e instituições educacionais sediadas na região, e da Rede FitoCaatinga (integrante das Redes-Fito, coordenada nacionalmente pelo Instituto Farmanguinhos / FIOCRUZ / MS); apoio à criação (em andamento), de duas novas redes temáticas – uma em recursos genéticos animais da região e outra em recursos genéticos vegetais da Caatinga, esta última a partir da ampliação das ações da Rede de Recursos Genéticos Vegetais da Bahia (RGV-Bahia). Adicionalmente, em 2009, o INSA foi chamado a integrar-se, como instituição co-executora (INSA-Instituto COEP), ao projeto Ampliação da Abrangência do Programa Comunidades Semiárido – Subprojetos: Tecnologias de Convívio com o Semiárido e Rede de Comunidades Semiárido, para execução em três anos (2010-2012), com apoio da FINEP, ora em fase final de apreciação.

7. Atividades executadas não contempladas no PDU 2006-2010

Algumas ações, embora não contempladas em seu PDU, foram realizadas pelo INSA, com o objetivo de ampliar sua atuação no Semiárido, através de articulação com Universidades, Organizações Sociais, Empresas de Pesquisa, Secretarias de Ciência e Tecnologias dos Estados inseridos na região, SEBRAE e empresas privadas, dentre outros. Um dos destaques foi o desenvolvimento de uma máquina de retirar espinhos de mandacaru, fruto de uma pesquisa envolvendo o INSA, a empresa LABOREMOS (PB) e a IRD Sisal (Bahia), atendendo a uma demanda dos pecuaristas da região.

Outra atividade de destaque do INSA foi a participação, por meio de sua diretoria e de seus pesquisadores, das reuniões locais, regional e nacional, de discussão e formulação de propostas para a 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

O maior esforço institucional do INSA, no período 2008-2010, não foi simplesmente colocar o Semiárido brasileiro na

8. Considerações Finais – Visão de Futuro

agenda política das prioridades nacionais, mas fazê-lo a partir de outra concepção de Semiárido, na qual a região passa a ser percebida e tratada como “viável”, a partir de suas próprias “possibilidades e potencialidades”. Junto com uma nova linguagem, instituída para refletir e representar a concepção de uma região com possibilidades próprias, arranjos institucionais ousados estão sendo propostos e desenvolvidos para essa mudança de paradigma, por meio de novas práticas institucionais comprometidas com outra visão de mundo e outro pensamento, diferentes e mais relevantes do que a visão e o pensamento dominantes na região, desde o Brasil império. As Redes Temáticas e o Observatório do Semiárido Brasileiro são exemplos desse tipo de arranjo institucional, portador de transformações na forma de ser, sentir, pensar, fazer e falar no/para/com/sobre o Semiárido brasileiro. A adesão crescente a estas e outras iniciativas do INSA parecem indicar que muitos estão descobrindo um Semiárido ainda desconhecido pela maioria, cuja visão esteve limitada pela ideia da “região-problema” que prevaleceu a partir da divulgação deliberada apenas de suas “adversidades”. Portanto, para o INSA, tão ou mais importante do que incluir a região na agenda política nacional é fazê-lo a partir do paradigma das ‘potencialidades’ que liberam a ‘viabilidade’ regional que sempre existiu. O esforço continuará com maior intensidade no período do PDU 2011-2015, porque o desafio é superar uma visão e um pensamento plasmado, historicamente dominantes na região, por mais de três séculos, que não são relevantes para o futuro de mais de vinte e um milhões de habitantes.

Assim, o INSA tem como desafio consolidar uma visão positiva da região, onde emergem oportunidades nos diferentes nichos de potencialidades de seus recursos naturais. A discussão sobre Mudanças Climáticas e suas conseqüências sobre a seca, sem dúvidas, é um tema relevante para a região e para o Instituto. Logicamente, é necessária a formulação de uma política de enfrentamento dessa questão no contexto do Semiárido brasileiro. Da mesma forma, o INSA tem promovido e participado de discussões sobre o avanço da desertificação, visando buscar soluções para um problema que cresce a cada dia, requerendo soluções e políticas visando à sua prevenção e à recuperação das áreas já degradadas.

INT

INT

Resultados das Atividades Executadas de C,T&I do Instituto Nacional de Tecnologia no período 2006-2010



INSTITUTO
NACIONAL DE
TECNOLOGIA

INT

Diretoria do INT de 2006 a 2010

Domingos Manfredi Naveiro — 2007

Coordenadores do INT (2010)

(Denominação atual das coordenações)

Coordenação Geral Regional do Rio de Janeiro

Carlos Alberto Marques Teixeira

Coordenação Geral Regional do Nordeste

José Fernando Thomé Jucá

Coordenação de Gestão de Contratos e Convênios

Haroldo de Jesus Clarim

Coordenação de Articulação e Representação Institucional

Andrea Lessa da Silva Costa

Coordenação de Desenvolvimento Tecnológico

Paulo Gustavo Pries de Oliveira

Coordenação de Tecnologias Aplicadas

Attilio Travalloni

Coordenação de Engenharias

Ieda Maria Vieira Caminha

Coordenação de Gestão Administrativa

Maria Marta Gomes de Sousa

Coordenação de Logística e Infraestrutura

Ivan Magalhães Pereira

Diretoria do INT de 2006 a 2010

João Luiz Hanriot Selasco — 2001 a 2007

Domingos Manfredi Naveiro — 2007 -

Coordenações do INT de 2006 a 2010

(denominações anteriores à reformulação administrativa)**Coordenação Geral de Articulação Institucional — CGA**

Lygia Vilmar

Coordenação de Desenvolvimento Tecnológico — CDT

Caetano Moraes

Coordenação de Tecnologias de Gestão e Infra-Estrutura Tecnológica - CTG

Attilio Travalloni

Coordenação de Negócios - CNE

Ubirajara Quaranta Cabral

Coordenação de Assuntos Jurídicos - CAJ

Clênio Barcellos Pinto

Coordenação de Auditoria Interna — CAU

Haroldo de Jesus Clarim

Coordenação de Planejamento e Administração - CPA

Rubem Gandelman

Coordenação de Assuntos Especiais - CAE

Eduardo Galvão de Moura Jardim

Equipe de Redação

DIES / DCOM

1. Introdução

O Instituto Nacional de Tecnologia (INT) é uma instituição pública de pesquisa que, desde sua criação em 1921, vem participando ativamente de importantes etapas da pesquisa tecnológica do País. Exerceu liderança técnica e institucional significativa para a valorização dos recursos e matérias-primas nacionais, para a tecnologia brasileira e para o surgimento das primeiras normas técnicas nacionais. Contribuiu decisivamente para a criação de órgãos que compõem o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), tais como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) e o Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).

No período de vigência deste Plano Diretor, de 2006 a 2010, foi ampliada a contribuição do INT para o fortalecimento do SNCTI, ao consolidar a Coordenação Geral Regional do Nordeste, em Pernambuco, e planejar os Núcleos Regionais do Espírito Santo e Mato Grosso.

Por meio da pesquisa e desenvolvimento tecnológico e da transferência de conhecimento, o INT mobiliza seu corpo de colaboradores com capacitação técnico-científica em Química, Materiais, Nanotecnologia e Engenharia de Produtos e Processos para atender demandas originadas, principalmente das áreas de Petróleo e Gás, Petroquímica, Energias Renováveis, Saúde, Tecnologias Sociais e Defesa.

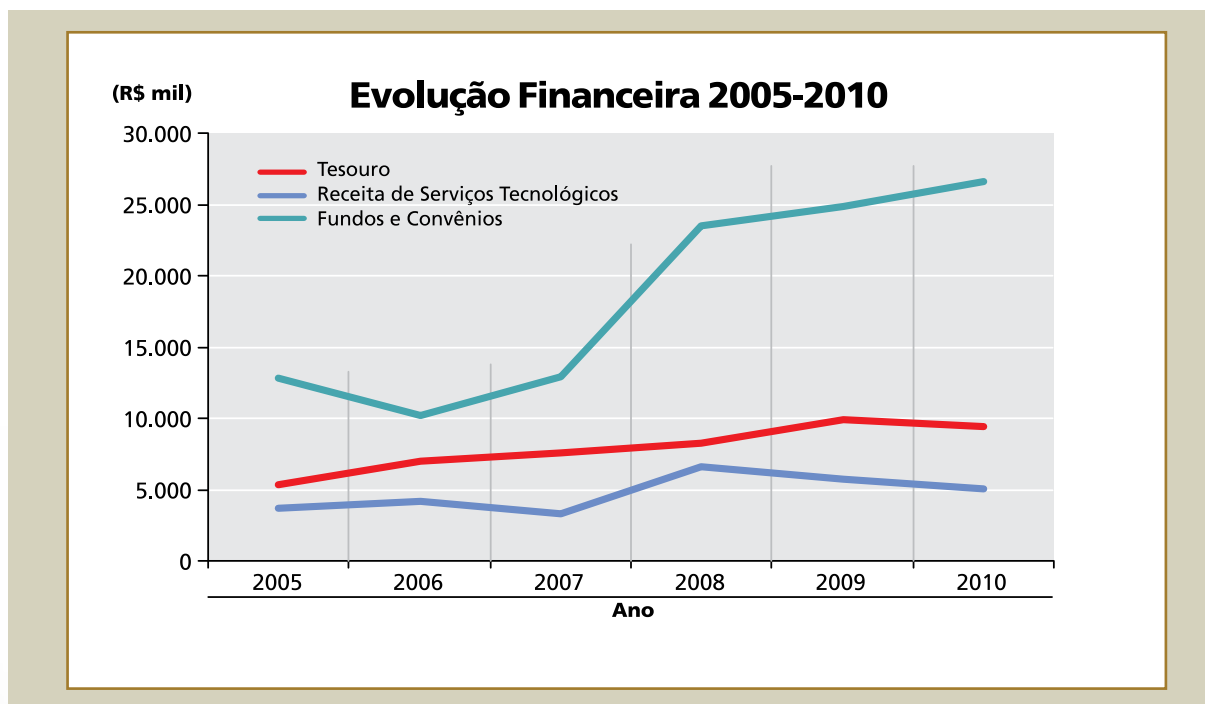
Nesse período, foi dado início à reestruturação e consolidação das redes do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), no qual coordena a Rede Estadual de Extensão Tecnológica do Rio de Janeiro, além de participar do grupo de trabalho do MCT na formulação do Programa de Extensão Tecnológica do SIBRATEC. Exerceu, ainda, a coordenação geral do SIBRATEC nas redes temáticas denominadas Serviços Tecnológicos de Produtos para a Saúde e de Biocombustíveis, e participa da Rede Produtos e Dispositivos Eletrônicos (Rede TIC). Na rede SIBRATEC sobre Inovação, coordena a Rede de Plásticos e Borracha e participa das redes de Bioetanol/Enzimas e de Bens de Capital.

O INT, ao longo do período de vigência deste Plano, gerenciou um dos maiores orçamentos dentre as Unidades de Pesquisa do MCT, investindo R\$ 35 milhões em infraestrutura.

O INT depositou 26 patentes nacionais e oito patentes internacionais. Teve ainda uma média de 160 cooperações/ano, entre nacionais e internacionais, além de 600 publicações, sendo 375 delas em periódicos internacionais.

No ano de 2010, três marcos devem ser destacados:

- O INT foi agraciado com o troféu bronze do Prêmio FINEP destinado à Região Sudeste, na categoria de Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT);
- Foi assinado o convênio de cooperação com a Secretaria de Ciência e Tecnologia da Marinha (SecCTM), marcando a conformando a atuação do INT na área de Defesa;
- Foi assinado convênio com a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado do Mato Grosso para instalação de uma representação do INT naquele Estado, fortalecendo a participação do Instituto na Região Centro-Oeste e dando amplitude às ações de extensão tecnológica em apoio a implantação do SIBRATEC no Estado.



2. Cooperação Nacional e Internacional: Intercâmbio Científico e Tecnológico

A natureza dos projetos desenvolvidos pelo INT requer a consolidação de parcerias com instituições de pesquisa nacionais e internacionais, bem como com grandes empresas capazes de realizar aportes significativos de recursos técnicos e financeiros nos projetos. No cenário internacional, o INT conduz projetos em parceria com empresas e instituições de pesquisa provenientes do Japão – para onde recentemente enviou propostas para o edital chamado “Ciência e Tecnologia para Questões Globais”, França, Espanha, Alemanha, Holanda, Índia, Argentina, Chile, Venezuela, México, Cuba e EUA.

A atuação do INT em Redes é expressiva tanto em âmbito nacional como internacional. Hoje, a Instituição integra ou coordena cerca de vinte redes, com destaque para as Redes pertencentes ao Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC). No SIBRATEC coordena as Redes de Produtos para a Saúde, Biocombustíveis, Plásticos e Borracha e é responsável pela Coordenação Regional da Rede Rio de Janeiro de Extensão Tecnológica. Também participa das Redes de Produtos e Dispositivos Eletrônicos (TIC); Bioetanol/Enzimas e de Bens de Capital.

Podem-se destacar, ainda, as participações na Rede Multicêntrica de Avaliação de Implantes Ortopédicos (REMATO); no Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnologia para el Desarrollo (CYTED); na Rede de Hidrogênio do MCT, da qual exerce a sua liderança; na Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE) do INMETRO; na Rede Brasileira de Laboratórios (REBLAS) da ANVISA; e, recentemente, ingressou na *World Engineering Anthropometry Resource* (WEAR), da Base Mundial de Dados Antropométricos.

3. Recursos Humanos

A força de trabalho do INT é composta de tecnólogos, pesquisadores, analistas, técnicos e assistentes em diversas áreas de formação, que atualmente somam 433 profissionais. Além disso, dispõe de serviços de apoio, contratados de forma terceirizada, que demandam uma força suplementar de 60 colaboradores.

3.1 Quadro de Recursos Humanos

As tabelas a seguir discriminam a força de trabalho do INT:

Tabela 1: Quadro de Recursos Humanos do INT em 2010

Total: 433 profissionais			
	Pessoal de Pesquisa	Pessoal Administrativo	Demais atividades da instituição (ensino etc)
Doutores e Pós-Doutores	60	3	3
Mestres	51	9	4
Graduados	105	22	18
Técnicos	86	70	2

Em termos de titulações:

Tabela 2 – Recursos Humanos em Termos de sua Titulação

Titulação	Dez 2005	Dez 2006	Out 2007	Dez 2008	Dez 2009	Dez 2010
Curso de curta duração	0	0	0	0	40	38
Pós-Graduação <i>Latu Sensu</i>	0	0	10	9	3	18
Mestrado	0	0	13	17	16	32
Doutorado	0	0	15	10	11	20
Total	0	0	38	36	70	108

Em termos de capacitação:

Tabela 3 – Recursos Humanos em Termos de sua Capacitação

Capacitação	Dez 2005	Dez 2006	Out 2007	Dez 2008	Dez 2009	Dez 2010
Afastamento do País	16	19	12	20	23	24
Curta duração	0	31	48	64	71	90
Especialização	0	0	0	0	0	0
Mestrado	1	0	3	3	2	1
Doutorado	0	1	2	0	2	1
Total	17	51	65	87	98	116

Fonte: Registros da área de Recursos Humanos do INT

4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

Utilizando recursos do Programa de Apoio à Infraestrutura das Instituições Científicas e Tecnológicas e de Institutos de Pesquisa Tecnológica do MCT, além daqueles oriundos de seus projetos, o INT vem criando novos laboratórios e modernizando grande parte de sua atual estrutura laboratorial, equipando-a com tecnologia de ponta. Como principais realizações, no período de vigência do PDU (2006-2010), destacam-se:

- A implementação do Laboratório de Catalise Combinatorial;

Figura 1: Laboratório de Catalise Combinatorial



- A estruturação do Laboratório de Tabaco, em convênio com a ANVISA;

Figura 2: Equipamentos usados nas análises dos derivados do tabaco



- A modernização do Laboratório de Ergonomia (a aquisição de scanners tridimensionais a laser, tornou o INT a única instituição da América Latina a possuir tais equipamentos, permitindo a realização da Pesquisa Antropométrica da População Brasileira);

Figura 3: Scanner 3D sendo utilizado no Laboratório de Ergonomia



- O projeto de implantação do Centro de Nanotecnologia (CENANO), que recebeu equipamentos como os microscópios eletrônicos de varredura MEV e MEV-FEI. Esse projeto, entre outros benefícios, permitirá o aprofundamento e ampliação da atuação do INT em Catálise, Biomateriais e Corrosão e Proteção aplicados aos setores de Petroquímica, Petróleo e Gás e Saúde.

Figura 4: Detalhe do MEV, no Centro de Nanotecnologia - CENANO



- Também merece destaque o fato de que, em 2009, a Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro concedeu o licenciamento para construção do Núcleo de Inovação, Caracterização e Avaliação de Materiais para a Indústria de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (NUMAT).

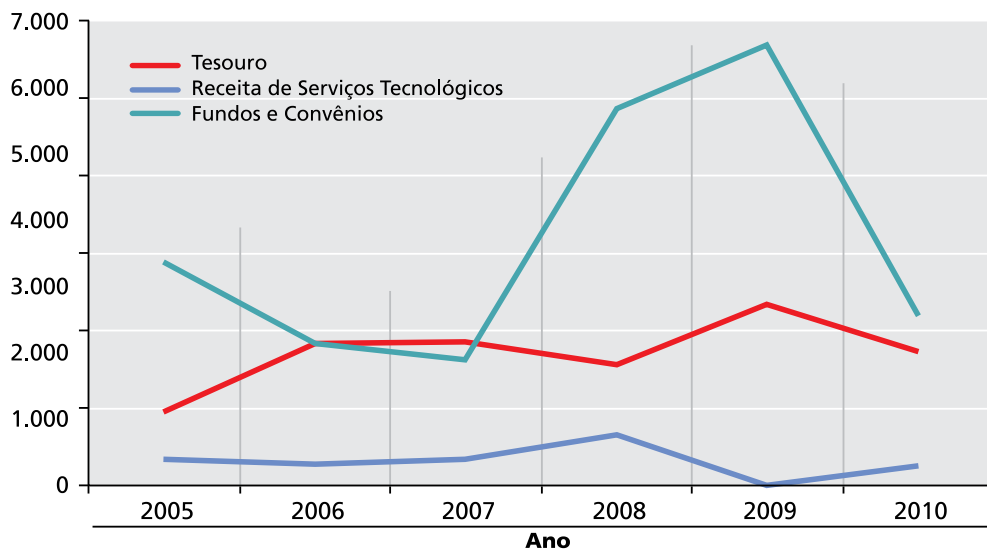
Figura 5: Laboratório H2S



O gráfico a seguir apresenta a evolução financeira dos investimentos em infraestrutura no período do Plano Diretor 2006-2010.

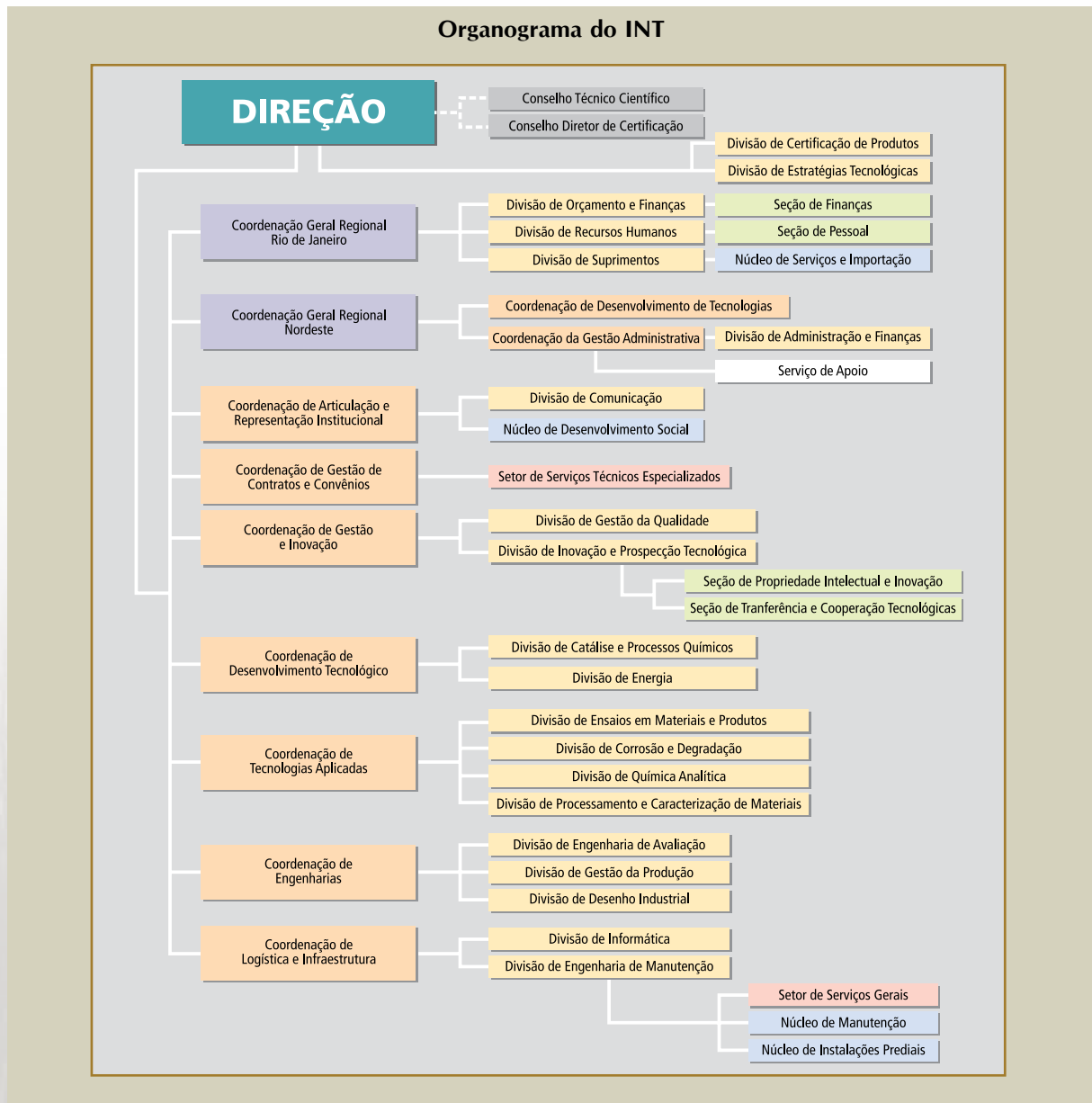
(R\$ mil)

Investimentos em Infraestrutura 2005-2010



5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

A estrutura organizacional do INT tem três níveis hierárquicos de atuação: o Diretor e oito Coordenadores que constituem a Alta Administração (nível estratégico); vinte Chefes de Divisão que constituem a Média Gerência (nível tático); dezoito Chefes de Laboratórios, quatro de Seção, dois de Setor e quatro de Núcleo (nível operacional), cuja subordinação e responsabilidades estão contidas no organograma da Instituição.



O INT se orienta na busca da transparência dos atos praticados e promove a proteção dos direitos das partes interessadas pelo cumprimento das leis, normas e regulamentos estabelecidos e pela gestão institucional efetiva em práticas que garantem o cumprimento da missão e a geração de resultados.

Os objetivos estratégicos e as previsões da ação institucional, bem como as metas de curto prazo estabelecidas no Termo de Compromisso de Gestão (TCG), são trabalhados pela Direção que define anualmente as Diretrizes Estratégicas. Estas são avaliadas pela Direção junto ao Conselho Técnico Científico (CTC), segundo estabelecido no Regimento Interno do INT, em reuniões realizadas duas vezes por ano. Este fórum é formado por membros que representam os setores público e privado, no qual participam também representantes dos servidores do INT.

A administração do INT interage também com a Associação de Servidores do INT (ASSINT), dando assento a seu representante em reuniões para discussão de assuntos de interesse dos servidores no que se refere ao Plano de Carreiras e Gratificação de Adicional de Risco. Permite ainda que a ASSINT utilize as instalações do INT para a realização de assembleias.

No início da década de 80, com a implantação da Gestão pela Qualidade no INT, foi iniciado o processo rumo a Excelência do Desempenho e a disseminação da Cultura da Excelência. Foram então adotadas práticas de Acreditação de Laboratórios, ainda nessa década, e adesão ao Programa da Qualidade no Serviço Público (PQSP) e ao Projeto Excelência na Pesquisa Tecnológica da Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica (ABIPTI), nos anos 90, que visam a Excelência na Gestão, a partir da introdução dos critérios do Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ) no dia-a-dia da Gestão do INT.

A Direção atual da Instituição, ao retomar a participação do INT nesses programas, se compromete a desenvolver a Cultura da Qualidade. Nesse sentido as Diretrizes e Estratégias do INT, definidas no seu planejamento estratégico, são realizadas à luz dos fundamentos da Excelência.

Desde 1994, os valores e princípios organizacionais são estabelecidos no âmbito da elaboração do Planejamento Estratégico da Instituição, sendo avaliados de forma permanente e, em especial, durante a Reunião Anual de Avaliação de Resultados (RAAR).

No ano de 2009 foi criada a Divisão de Estratégias Tecnológicas (DIES), vinculada diretamente à própria Direção, para atuar em sua assessoria para assuntos relacionados à gestão do Instituto. Entre suas principais atribuições estão o acompanhamento e a consolidação dos resultados do INT para o MCT; o Projeto Gestão da Estratégia, que tem como objetivo evoluir o modelo de gestão do INT; da execução financeira para a gestão estratégica de resultados; e a Cooperação Internacional, entre outras.

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

As atividades do INT no período 2006-2010 foram reorientadas segundo os Eixos definidos pelo MCT, no Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI 2007-2010). Algumas das principais realizações, constantes do PDU do INT e distribuídas pelos referidos Eixos, foram as seguintes:

6.1 EIXO 1 – Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de C,T&I

As realizações referentes ao Eixo 1 foram apresentados no Item 4: Infraestrutura Laboratorial e de Pesquisa.

6.2 EIXO 2 – Promoção da Inovação Tecnológica nas Empresas

6.2.1 Política de Inovação

Impulsionado pela Lei de Inovação e pela atuação do seu Núcleo de Inovação Tecnológica, o INT obteve, no período 2006 a 2010, resultados inéditos em sua história em número de pedidos de patentes. Apenas em 2009 foram sete depósitos realizados no Brasil junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e seis depósitos de patentes internacionais – um recorde. Em 2010 foram depositadas mais seis patentes, podendo finalizar o ano com dez depósitos.

Tabela 2 – Recursos Humanos em Termos de sua Titulação

Ano	Brasil			Exterior		
	Patentes Depositadas PI/MU2	Registro de software	Outros1 pedidos de proteção	Patentes Depositadas PI/MU2	Registro de software	Outros1 pedidos de proteção
2006	1	-	1	-	-	-
2007	7	-	1	1	-	-
2008	5	1	4	1	-	-
2009	7	-	2	5	-	-
2010*	6	-	3	1	-	-

*previsão

Duas das patentes de maior destaque no ano de 2009 foram as do Projeto Caipora e a do Projeto Feto 3D.

- O Caipora é produto de uma demanda da Receita Federal para a implementação de procedimentos de controle de sistemas de vazão na indústria de bebidas, contribuindo para assegurar recolhimento fiscal. O produto é um equipamento inovador e flexível o suficiente para monitoramento de parâmetros industriais e ambientais, com a opção de inclusão de múltiplos sensores. Sua arquitetura prevê a possibilidade de armazenamento e transmissão das informações em tempo real para centros de controle ambiental.

Figura 6: Dispositivo CAIPORA



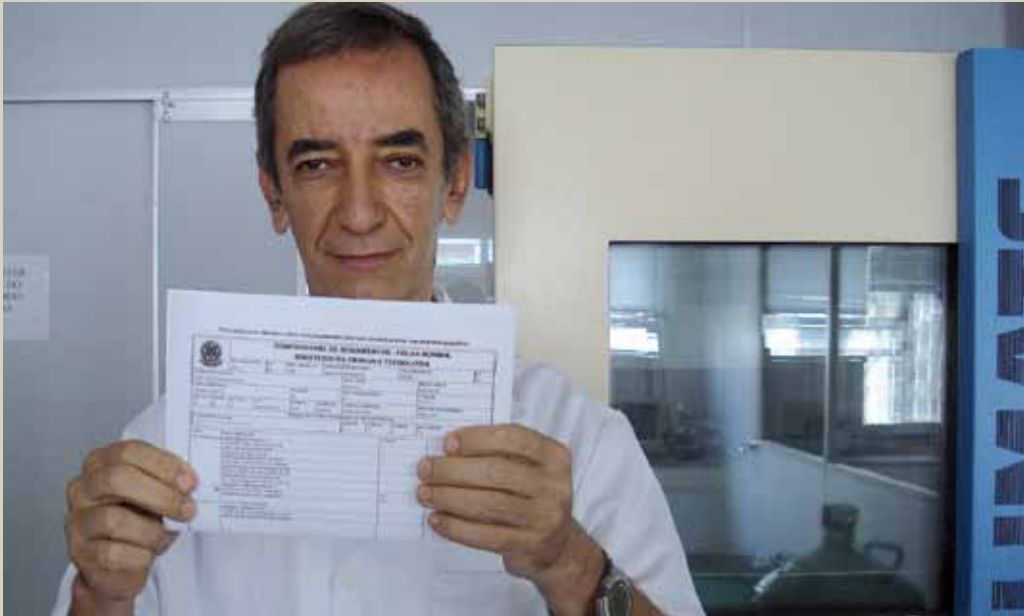
- O Projeto Fetos 3D utiliza as tecnologias de modelagem tridimensional e prototipagem rápida para o desenvolvimento de modelos físicos de fetos ainda no útero e possibilita a produção de modelos com grande precisão e detalhamento para usos didáticos e na medicina fetal. A pesquisa alcançou repercussão internacional, abrindo um novo campo de estudos. Como subproduto, foi gerado o único banco de dados no mundo com medidas fetais.

Figura 7: Modelo de feto 3D



A transferência tecnológica também teve um fato marcante no INT, em abril de 2009. Pela primeira vez, um servidor de uma Unidade de Pesquisa do MCT recebeu diretamente dos cofres públicos os royalties pela transferência de uma tecnologia a uma empresa privada. Fruto da Lei de Inovação, o invento patenteado foi desenvolvido conjuntamente com o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM) e proporcionou o aproveitamento de resíduos de rochas ornamentais na produção de argamassa.

Figura 8: Servidor do INT recebe royalties



O INT obteve o 1º lugar na categoria de instituição com a melhor prática em transferência e parceira tecnológica concedido pela Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais (FLACSO). Na condição de Organismo Intergovernamental, criado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), congregando 17 países latino-americanos, após avaliar 32 instituições de Ciência e Tecnologia do Brasil, Chile e México, a FLACSO classificou o INT como o primeiro dos seis principais centros tecnológicos na gestão do conhecimento. O estudo avaliou a gestão do conhecimento, a identificação de ativos intelectuais, a administração de projetos, o mapeamento do conhecimento e inteligência competitiva, a carteira de serviços tecnológicos, a gestão da propriedade intelectual e a transferência dos resultados para a sociedade.

6.2.2 Sistema Brasileiro de Ciência e Tecnologia (SIBRATEC)

O INT tem uma atuação fortemente vinculada ao Sistema Brasileiro de Ciência e Tecnologia (SIBRATEC). Em âmbito regional, o Instituto coordena a Rede Estadual de Extensão Tecnológica do Rio de Janeiro, além de participar do grupo de trabalho do MCT no SIBRATEC – Extensão Tecnológica. Exerceu ainda a coordenação geral das redes temáticas do SIBRATEC de Serviços Tecnológicos de Produtos para a Saúde e de Biocombustíveis, e participa da Rede TIC – Produtos e Dispositivos Eletrônicos. Na Rede SIBRATEC Inovação, coordena a Rede de Plásticos e Borracha e participa das Redes de Bioetanol/Enzimas e de Bens de Capital.

No início de 2010, o INT teve um projeto aprovado pela FINEP que o levará, no prazo de 18 meses, a atuar como Entidade Operacional Designada (EOD) para a região da América Latina. Uma EOD é designada para verificar, validar e certificar projetos visando à obtenção de créditos de carbono.

6.2.3 Incubadora

A Incubadora do INT se empenha em oferecer o ambiente necessário ao crescimento das micro e pequenas empresas, com o suporte, orientação e consultoria do próprio INT. Por intermédio do Projeto Modernização e Capacitação da Incubadora INT, a infraestrutura do espaço obteve investimentos que possibilitaram a reforma e a compra de equipamentos e de mobiliário, além da contratação de consultores para os cursos oferecidos durante os processos seletivos.

As novas empresas incubadas, em processo de seleção mediante edital público, irão dispor de um espaço físico planejado e infraestrutura técnica, administrativa e operacional. Também são disponibilizados a elas os serviços de acesso e suporte à rede internet; recepção; manutenção e limpeza das áreas comuns (internas e externas); sala de reunião; linha telefônica; segurança; e outros serviços. Por fim, poderão ter acesso às tecnologias desenvolvidas no INT, como diferencial para a preparação e fortalecimento para competir no Mercado.

6.2.4 Certificação

O Organismo de Certificação de Produtos (OCP/INT) realiza a certificação compulsória de cinco produtos, com permissão do INMETRO: preservativos masculinos; fósforos de segurança, capacetes de proteção para condutores e passageiros de motocicletas e similares, embalagens plásticas de um a cinco litros para envasilhamento de álcool, luvas cirúrgicas e luvas para procedimentos não-cirúrgicos. Também iniciou, em 2009, a certificação voluntária de cachaça.

A primeira cachaça certificada foi a “Menina do Rio”, produzida pelo Alambique São Fulgêncio, localizado em Sapucaia, no Estado do Rio de Janeiro.

Figura 9: Cachaça coletada para avaliação da conformidade pelo INT



Em 2009, o INT aprovou a qualidade do lote piloto de preservativos masculinos produzidos com o látex extraído dos seringueiros nativos da Reserva Extrativista Chico Mendes de Xapuri, no Acre. Antes da implantação da fábrica, o Instituto já havia realizado o estudo que atestou a qualidade do látex, derrubando uma das principais barreiras para a implantação de uma

fábrica de preservativos no Acre, pois especialistas acreditavam que essa matéria-prima extraída de árvores nativas não teria condições de ser usada para fabricação dos preservativos. Até então, a extração no Brasil era destinada, principalmente, para a produção de pneumáticos. Os preservativos produzidos no Acre servirão como estoque regulador das atividades de prevenção à DST do Ministério da Saúde, a exemplo da AIDS. A fábrica foi construída numa parceria entre os Governos Federal e do Acre.

6.2.5 Extensionismo Tecnológico

O INT conta com programas especiais para atendimento tecnológico às empresas. É o caso do Programa de Apoio Tecnológico à Exportação, o PROGEX-RJ, oferecido no Rio de Janeiro, que capacita empresas para exportação. Entre 2002 e o início de 2010, o PROGEX-RJ efetuou 209 atendimentos, sendo este programa sucedido a partir de 2010 pela Rede de Extensão Tecnológica do Rio de Janeiro no Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC).

Em outra vertente, por intermédio do Projeto Unidades Móveis (PRUMO), o INT ofereceu auxílio tecnológico específico às micro e pequenas empresas de transformação de plástico do Estado do Rio de Janeiro. Com recursos da FINEP e apoio do SEBRAE/RJ, o atendimento visa adequar as empresas aos padrões de processo, reduzir custos de produção e perdas de matérias-primas, além da melhoria da qualidade dos produtos, incrementando a produtividade e competitividade das empresas.

Figura 10: Projeto Unidades Móveis (Prumo)



Dois dos principais atendimentos conduzidos pelo INT, entre as atividades de Extensão, foram os seguintes:

- Empresa de materiais de construção, Argamil, inserida num Arranjo Produtivo Local com problemas ambientais, econômicos e sociais generalizados, derivados da disposição de resíduos nas fontes de água, obteve tecnologia desenvolvida no INT. Solucionou-se um problema grave, por meio de uma intervenção de caráter tecnológico, na geração de um produto comercializável, com impactos sociais e econômicos de grande monta: a implantação de uma fábrica para 20 mil toneladas de argamassa, tendo como principal matéria-prima os resíduos, geração de cerca de 150 empregos diretos, aumento de renda e de recolhimento de impostos, e alavancamento das vendas da empresa para os primeiros lugares no Estado;

- O Projeto de busca de uma solução tecnológica para a armazenagem de palmito para exportação resultou em uma tecnologia que aumenta quatro vezes o tempo de validade do produto, reduz o peso dos recipientes e o valor dos fretes. Essa alternativa facilita a comercialização da produção agroindustrial em locais distantes e torna o produto mais barato para o consumidor final. A expansão do projeto contará com investimentos da ordem de R\$ 7,5 milhões. A tecnologia está em uso pela empresa co-titular da patente.

6.3 EIXO 3 – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas

6.3.1 Nanotecnologia

O INT vem, há vários anos, realizando estudos nas dimensões nanométricas (1 a 100 nm), mesmo quando o termo nanotecnologia não possuía a importância e a abrangência que possui atualmente. Nesse contexto, e com foco na inovação tecnológica, existem hoje no Instituto quatro Áreas Técnicas que buscam realizar estudos na dimensão nanométrica, para atingir, parcial ou integralmente, seus objetivos.

A coordenação das ações dessas quatro Áreas Técnicas em nanotecnologia é conduzida por um Grupo Gestor, com reuniões mensais nas quais são organizadas palestras, aproximações com empresas, interações com Universidades, definições de prioridades e pesquisas prospectivas. Delas participam um grupo de pesquisadores de alto-nível, em sua maioria com mestrado, doutorado e especialização em diferentes áreas do conhecimento como: materiais poliméricos, materiais cerâmicos, biomateriais, catálise heterogênea, corrosão e avaliação microestrutural. Também participa dessas reuniões o Centro de Caracterização em Nanotecnologia (CENANO) do INT. Nesse fórum, reúnem-se especialistas e equipamentos fundamentais ao tema, como a microscopia eletrônica de varredura e a espectroscopia fotoeletrônica por raios X. Para 2011, está prevista a aquisição de dois Microscópios Eletrônicos de Transmissão, que irão complementar o complexo laboratorial do CENANO.

O INT participa do Fórum de Competitividade em Nanotecnologia, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), integrando o Grupo de Trabalho Mercado (GT – Mercado). Um extenso documento sobre o Mercado em Nanotecnologia, intitulado Relatório de Atividades 2009/2010, foi elaborado pelo Grupo e disponibilizado no site do MDIC.

A seguir são citados alguns exemplos de projetos em nanotecnologia, em andamento no INT.

- Estudo da Nanotopografia da Superfície do Titânio para Otimização da Biocompatibilidade de Implantes Cirúrgicos – Setor Saúde;
- Deposição de Revestimento Biocerâmico em Titânio para Uso em Implantes Cirúrgicos – Setor Saúde;
- Desenvolvimento de Metais com Estrutura Cristalina Nanométrica por Extrusão Angular: Ligas de Alumínio desenvolvimento de componentes automotivos nanoestruturados – Setor Metal-Mecânica;
- Titânio comercialmente puro: desenvolvimento de titânio nanoestruturado para aplicações em implantes cirúrgicos ortopédicos e dentários – Setor Saúde;
- Obtenção de nanomembranas cerâmicas para uso em potabilidade e dessalinização de águas – Setor Químico – uso industrial e social – atendimento às populações do NE;
- Desenvolvimento de catalisadores nanoestruturados uni e bidimensionais (nanotubos de óxidos de transição e nanofolhas) – Setor Petroquímico;

- Desenvolvimento de nanocatalisadores a base de óxidos mistos de metais de transição para obtenção de ácido acrílico a partir do propano – Setor Petroquímico;
- Produção de hidrogênio a partir do etanol, usando nanopartículas implantadas em nanofibras de carbono – Energia Renovável;
- Produção de Aerosóis com Nanopartículas Bioabsorvíveis (PLA), contendo Tuberculostáticos para Tratamento da Tuberculose – Fármacos;
- Obtenção de Nanocompósitos a Partir de Misturas Poliméricas e Argilas Organofílicas e Desenvolvimento de nanocompósitos à base de elastômeros termoplásticos – Setor Químico (uso industrial);
- Obtenção de Nanocompósitos Cerâmicos Al₂O₃-SiC (nano), visando aplicações estruturais de elevado desempenho – Setor Químico (uso industrial);
- Obtenção de nanocompósitos poliméricos a partir de polipropileno e hidróxidos duplos lamelares – Setor Químico (uso industrial);
- Modificação de argilas com sais orgânicos de fosfônio e desenvolvimento de nanocompósitos com poliamida 6 – Setor Químico (uso industrial);
- Desenvolvimento de biocerâmicas nanoestruturadas para uso clínico em regeneração óssea – Setor Saúde.

6.3.2 Petróleo e Gás

No setor de tecnologias do uso de gases combustíveis foram desenvolvidas tecnologias de novos equipamentos ou de sistemas duais, visando maior rendimento energético, baixa emissão de poluente e maior economia. Por intermédio do Laboratório de Gases Combustíveis (LAGAS), desenvolveram-se ensaios para a determinação da eficiência energética e avaliação da segurança de aquecedores de água e de fogões a gás, dentro do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE). Esse Laboratório atua ainda na amostragem e caracterização de gases combustíveis oriundos de biomassa, aterros sanitários e estações de tratamento de efluentes, visando à estruturação de projetos de geração de energia elétrica, calor ou ainda de mitigação de emissões de gases de efeito estufa.

O LAGAS desenvolveu ainda ensaios para determinação da eficiência energética e avaliação da segurança de aquecedores de água e de fogões a gás, dentro do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE). Atuou também na amostragem e caracterização de gases combustíveis, tanto daqueles de origem fóssil (gás natural, de carvão etc.), quanto dos oriundos de biomassas, aterros sanitários e estações de tratamento de efluentes.

Um projeto importante desenvolvido no Instituto refere-se à coleta de medidas antropométricas dos trabalhadores da área de petróleo e gás para dimensionamento de postos e ferramentas de trabalho. Realizado em parceria com a Petrobras, com recursos do Fundo Setorial de Petróleo e Gás Natural (CTPetro), repassados pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Esse Projeto possibilitou a compra de dois *scanners* tridimensionais a *laser*. Esses equipamentos, primeiros do gênero na América Latina, levantaram as medidas precisas da superfície corporal da população ocupada nessas Unidades. A partir desses dados, são realizadas simulações da atividade humana em cenários virtuais, gerando subsídios para mapear riscos, otimizar a produtividade e assegurar a segurança dos trabalhadores.

Também no setor relativo a petróleo e gás, o INT iniciou, em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e com o Centro de Tecnologia de Dutos (CTDut), estudos de revestimentos anticorrosivos em diversos tipos de solo. Essa iniciativa visa preencher uma lacuna para se ter profissionais capacitados, atuando como inspetores de proteção catódica, que é uma espécie de alteração eletroquímica controlada para proteger o duto dos efeitos da corrosão em caso de falha de revestimento.

Deve-se destacar também a participação do INT na Rede de Excelência em Materiais, Equipamentos e Corrosão, por intermédio do Projeto “Caracterização e Avaliação do Desempenho de Materiais e Revestimentos Utilizados na Indústria de Petróleo e Gás Natural, frente à Corrosão, Esforços Mecânicos e Biocorrosão”.

6.3.3 Biocombustíveis

Na área de biocombustíveis, o INT teve diferentes ações de desenvolvimento tecnológico, participando do Programa Nacional do Biodiesel, **no âmbito da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel**, coordenando dois Grupos Temáticos. Um deles, voltado para *Caracterização e Controle da Qualidade*, é gerenciado através da Divisão de Energia, e incluiu a elaboração do projeto de capacitação instrumental dos laboratórios envolvidos. Como suporte a esse trabalho, o Instituto teve, em 2009, seu Laboratório de Combustíveis e Lubrificantes credenciado junto à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP), atendendo aos 22 ensaios, previstos na respectiva norma.

O outro grupo coincide com a Rede de Estudos e Projetos sobre Armazenamento de Biodiesel (Rede Armazbiodiesel), coordenado pela Divisão de Corrosão e Degradação. Essa participação incluiu o projeto FINEP “Pesquisa e Caracterização do Biodiesel” e o depósito do pedido de patente de invenção (PI0703303-6) sob o título “Processo de Obtenção de Biocombustíveis para Motores Diesel Veiculares e Estacionários”, além de estudos prospectivos laboratoriais sobre a avaliação e composição de misturas diesel/biodiesel do óleo de palma e sebo bovino (binárias) e ternárias com adição de terceiro componente.

Em outra vertente, o INT desenvolveu novas tecnologias para produção de etanol de segunda geração a partir do processamento bioquímico de bagaço e palha da cana-de-açúcar. Por meio de novos catalisadores ainda foram lançadas as bases para converter biomassa, gás natural e etanol em hidrogênio e outros combustíveis com maior produtividade e menor impacto ambiental.

O Laboratório de Pesquisas em Microalgas também desenvolveu estudos para a viabilização técnica e econômica da produção de biomassa microalgas e para a geração de bio-óleos ou biodiesel. Os estudos compreendem: manutenção de cepas de microalgas; cultivos em escala de bancada e em mini-tanque, objetivando a otimização da produtividade em biomassa e em óleo; experimentos de avaliação e otimização dos métodos de separação da biomassa; e quantificação de lipídios totais e teor em triacilglicerídios na biomassa.

6.3.4 Hidrogênio e Energias Renováveis

No campo de Planejamento Energético, o INT realizou estudos setoriais e/ou regionais que podem versar sobre o uso de energia; fontes energéticas alternativas; emissões de carbono; mitigação destas; dentre outros, compreendendo o desenvolvimento de modelos e estudos de cenários. Os estudos sobre fontes alternativas compreendem avaliações do estado-da-arte de tecnologias ou de cenários, além de balanços para a implementação de energia eólica, solar e biomassas.

A Rede de Produção de Hidrogênio do Programa de Ciência, Tecnologia e Inovação para a Economia do Hidrogênio (ProH₂) do Ministério da Ciência e Tecnologia é liderada pelo INT, que assumiu, como objetivo, o estudo de diferentes rotas de produção de hidrogênio, tais como: a conversão termoquímica a partir do gás natural, etanol e outras biomassas; a produção biológica do hidrogênio; a eletrólise da água; projeto e montagem de duas unidades-piloto para a produção de hidrogênio a partir do etanol e do gás natural para testes de produção de hidrogênio em uma célula PEM de 1 kW.

A geração de hidrogênio a partir da reforma do etanol consiste na produção de energia elétrica a partir de uma célula com combustível do tipo PEM, por meio de um Sistema de Processamento de Etanol. O projeto envolve o desenvolvimento de catalisadores para as etapas de produção e purificação do hidrogênio em escala de laboratório; *scale up* dos catalisadores; o projeto dos reatores; a construção e operação do protótipo e integração com uma célula a combustível do tipo PEM de 5 kW para geração de energia elétrica.

A gaseificação de biomassa para a produção de combustíveis sintéticos teve como finalidade aproveitar uma das fontes renováveis mais abundantes na Terra e a produção de combustíveis. O INT está desenvolvendo sistemas catalíticos que possam atuar na gaseificação de biomassa para geração de biocombustíveis sintéticos (gasolina e óleo diesel), utilizando cavacos de madeira como matéria-prima representativa da biomassa. Além da etapa de gaseificação propriamente dita, também são desenvolvidos catalisadores para as etapas de conversão dos hidrocarbonetos, formados no gaseificador, em gás de síntese (reforma), reação de deslocamento de água (*shift*) e síntese de Fischer-Tropsch.

O INT vem desenvolvendo projetos que abordam tanto a produção de etanol de segunda geração (etanol 2G), quanto de biohidrogênio (BioH₂). A produção de etanol é realizada a partir do bagaço e da palha da cana-de-açúcar via hidrólise enzimática e a produção de hidrogênio biológico é feita a partir do processo de digestão anaeróbica de matéria orgânica.

6.3.4 Saúde

O INT começou a atuar na área de Saúde ao final da década de 80, quando hospitais da rede pública solicitaram pareceres sobre causas de falhas de implantes, ocorridas em pacientes, antes da consolidação do osso. A partir dessa demanda, a instituição iniciou uma parceria com o Ministério da Saúde e com organismos responsáveis pelas grandes compras de implantes, introduzindo especificações técnicas, baseadas na expertise do INT em Materiais, Corrosão, Normalização e Metrologia. Tais especificações permitiram ao Governo comprar grandes lotes, minimizando os riscos à saúde da população brasileira.

O INT, na década de 90, consolidou e expandiu sua infraestrutura de serviços tecnológicos para atender ao Programa Tecnologia Industrial Básica (TIB), criado pelo Governo Federal, cujo objetivo visava melhorar a qualidade dos produtos fabricados no País e o aumento das exportações.

No âmbito de atuação em Redes com outros Institutos de Pesquisa, foi criado, em 2005, o Laboratório de Biomateriais das Unidades de Pesquisa do MCT (LABIOMAT/MCT), que articula e integra as competências do INT, CBPF, CETEM e CTI na área de Biomateriais. O foco principal do LABIOMAT é realizar o ciclo completo de Inovação Tecnológica, que envolve o desenvolvimento de novos materiais, processos e produtos, com ênfase na transferência de tecnologia para o setor produtivo e hospitalar. Ainda, em 2005, destaca-se a criação da Rede Multicêntrica de Avaliação de Implantes Ortopédicos (REMATO), constituída por 13 instituições de pesquisa e universidades, cujo objetivo é avaliar a qualidade dos implantes ortopédicos comercializados no País.

Em 2008, o LABIOMAT/MCT passou a integrar a “Rede Ibero-americana de Biofabricação: Materiais, Processos e Simulação (BIOFAB)”, do Programa Iberoamericano de Ciencia Y Tecnologia para el Desarrollo (CYTED), constituída por 20 grupos de pesquisa, oriundos de sete países.

Em agosto do mesmo ano, o INT inaugurou o Laboratório de Avaliação de Artigos Médico-Hospitalares/Implantes, reforçando a importância dessas funções. Atualmente, o INT avalia a conformidade dos seguintes produtos da área de saúde: preservativos masculinos, luvas cirúrgicas, luvas de procedimento não-cirúrgicas, implantes ortopédicos, instrumentais cirúrgicos, mamadeiras e chupetas.

Mantém uma forte parceria com o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), com o Ministério da Saúde, particularmente, com a sua Coordenação Nacional da DST e Aids e com o seu Departamento de Ciência e Tecnologia (DECIT), e com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), assessorando esta agência na elaboração de regulamentação pertinente ao registro de produtos de uso médico para o mercado nacional e na formulação do Sistema de Tecnovigilância, por intermédio da avaliação da conformidade e desenvolvimento de produtos na fase pré-comercialização e nos litígios envolvendo falhas prematuras.

Figura 11: Laboratório de Implantes



Por fim, em 2009 o INT foi escolhido para exercer a Coordenação Geral da Rede SIBRATEC Serviços Tecnológicos – Produtos para a Saúde (PRODSAÚDE). Rede, essa, estruturada com quatro Subredes: Implantes Ortopédicos e Instrumental Cirúrgico; Artigos Médico-Hospitalares; Equipamentos Eletromédicos; e Insumos para Diálise, contemplando 17 Instituições das regiões Sul, Sudeste, Norte e Nordeste, envolvendo cerca de 35 laboratórios destas 17 Instituições.

6.3.5 Atividades, Programas e Projetos na Área da Saúde desenvolvidos no INT

- Modelos tridimensionais físicos de fetos no útero, utilizando tecnologias de Prototipagem Rápida a partir de arquivos gerados por meio de tecnologia não-invasiva de imagem médica (ressonância magnética, tomografia computadorizada e ultrasonografia 3D);
- Desenvolvimentos de projetos de equipamentos e componentes médico-odonto-hospitalares;
- Avaliação e caracterização de produtos para a saúde;
- Avaliação da conformidade (certificação de produtos para a saúde);
- Implantes cirúrgicos fabricados por prototipagem rápida;
- Produtos à base de titânio com porosidade controlada para aplicações em bioengenharia
- Produção de aerossóis para o tratamento eficiente da tuberculose;
- Nanopartículas de alginato de zinco para fortificação de alimentos;
- Membranas compósitas orgânicas para uso em terapia renal substituta (hemodiálise);
- Segmentação e construção de modelos de órgãos internos do corpo humano, por meio de ressonância magnética e tomografia computadorizada (256 canais).

6.4 EIXO 4 – Difusão e Popularização da Ciência

6.4.1 Desenvolvimento Social

A tecnologia produzida pelo INT é utilizada também com o objetivo de transformar a realidade de populações marcadas pela exclusão social, gerando alternativas de trabalho, renda e interação com o meio ambiente. Nessa linha, o Instituto desenvolve importantes soluções, como o sistema que transforma garrafas PET em móveis e estofados. Além de uma alternativa de negócio para comunidades carentes, que contribui para reduzir a poluição causada por materiais plásticos.

Destaca-se entre os programas que visam desenvolvimento social, aquele que é realizado em parcerias com os municípios de Niterói e São João de Meriti, ambos no Rio de Janeiro, para implementação do Projeto Escola Inclusiva e de outros projetos que visam desenvolver produtos destinados a portadores de necessidades especiais. Em especial, destaca-se a parceria estabelecida entre o INT e o *Niterói Rugby Football Club*, a Secretaria de Educação de Niterói, e a Associação Brasileira de Rugby de Cadeira de Rodas para desenvolvimento do Projeto “Desenvolvimento de equipamentos para massificação do Rugby a partir da inclusão do esporte na Rede Pública de Ensino”.

Merece destaque o colete para deficientes projetado sob medida por *designers* da área de Desenho Industrial, desenvolvido a partir de demanda da Secretaria Municipal de Educação do Município de Niterói, no Rio de Janeiro, para criar uma tecnologia capaz de sustentar a coluna vertebral de um menino de 11 anos, portador de paralisia cerebral, escoliose acentuada e quase nenhum tônus muscular.

O INT, através de sua área de Comunicação, realizou ainda atividades diversas como o objetivo de popularizar a C, T&I. Através de ações de Assessoria de Imprensa, viabilizou a inserção de mais de 1,06 mil notícias na mídia, no período entre 2007 e 2010. Na área de eventos externos, o INT manteve sua participação, em importantes ações integradas de popularização, lideradas pela Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS) do MCT, como a EXPOT&C (realizada durante a reunião anual da SBPC) e a Semana Nacional de Ciência & Tecnologia. Internamente, realizou eventos como as “Terças Tecnológicas”, voltado para a divulgação das áreas de atuação do Instituto entre o público universitário.

Atuou também, por intermédio de sua Coordenação de Articulação e Representação Institucional, em projetos como o Porto Maravilha, que iniciou ampla revitalização da infraestrutura urbana, social e cultural da região do Porto do Rio de Janeiro e adjacências. Também promoveu, com apoio do Núcleo de Desenvolvimento Social, diversas iniciativas de divulgação de informações de caráter social, como segurança no trânsito, prevenção contra AIDS e DST, Dia Internacional da Mulher, Dia Internacional de Meio Ambiente e outros.

A biblioteca do Instituto, por sua vez, inaugurou, em 2010, o projeto Acessibilidade, provendo acesso aos conteúdos, serviços e informações dos acervos físico e digital das Unidades de Pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia, desenvolvido pela SECIS/MCT em parceria com a ONG Acessibilidade Brasil.

7. Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE)

O detalhamento e o desenvolvimento das linhas de pesquisa da Coordenação Geral Regional do Nordeste se deram a partir das definições que não constavam do PDU 2006-2010 e são relatadas a seguir.

O Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE) completou, em 2010, meia década de existência. Nesse período, o CETENE atuou no desenvolvimento, introdução e aperfeiçoamento de inovações tecnológicas que são de caráter estratégico para o desenvolvimento econômico e social brasileiro, promovendo cooperações baseadas em Redes de Conhecimento e nos agentes da economia nordestina.

Para integração entre os atores da inovação no Nordeste, o CETENE construiu 20 parcerias com outras instituições, que resultaram no desenvolvimento de tecnologias, atendimento de demandas do setor produtivo e elaboração de novos projetos.

Dezoito projetos, coordenados pelo CETENE, foram apoiados com recursos externos, dos quais, doze foram caracterizados como Projetos Estruturantes. Esses projetos foram considerados imprescindíveis para a oferta de infraestrutura de ponta para atender às demandas econômicas e sociais. Dois deles dedicaram-se à formação de recursos humanos, e quatro objetivaram a inserção de tecnologias para o desenvolvimento social. Os recursos destinados aos 18 (dezoito) projetos atingiram R\$ 21.687.821,09.

7.1 Cooperação Nacional e Internacional: Intercâmbio Científico e Tecnológico

Do ano de 2005 a 2010, o CETENE formalizou cooperações com mais de vinte organizações de diferentes setores. Sendo assim, a criação do CETENE foi imprescindível para a estruturação de uma unidade articulada com outras instituições para incentivo à inovação, inserção e desenvolvimento de tecnologias estratégicas para melhoria das condições sociais e econômica.

A formação de recursos humanos na região Nordeste através dos projetos em cooperação com o CNPq e o MCT, Missão, Áreas & Projetos do CETENE e Consolidação, Fixação e Formação de Recursos Humanos nas Áreas de Biotecnologia, Nanotecnologia e Microeletrônica no Nordeste (Projeto do Subprograma de Capacitação Institucional – PCI) Ciclo 2009/2010/2011, puderam contribuir para a capacitação técnica dos pesquisadores – inclusive estrangeiros - que poderão atuar na indução de novas linhas de pesquisa, no desenvolvimento de soluções para o setor produtivo, ou ainda em empresas de base tecnológica para melhoria de seus processos e produtos.

7.2 Recursos Humanos

O quadro a seguir discrimina os recursos humanos do CETENE e a sua formação.

Quadro de Recursos Humanos do CETENE		Formação de Recursos Humanos do CETENE	
Servidores	16	Doutorado	22
Bolsistas	47	Especialização	06
Colaboradores sem Vínculo	15	Graduado	25
Colaborador Voluntário	02	Mestrado	24
Estagiário	08	Técnico	06
Prestadores de Serviço	55	Ensino Médio:	53
Terceirizado	02	Pós-Doutorado	02
Pesquisador Visitante	04		

7.3 Infraestrutura Institucional de Pesquisa

A sede do CETENE está localizada no *campus* tecnológico do MCT/Nordeste e conta com equipamentos de última geração para seus laboratórios, sendo, em sua maioria, adquiridos via projetos apoiados por agências de fomento. Em fase final de acabamento, o edifício-sede do CETENE conta com uma área de 2.800 m², contemplando oito laboratórios nas áreas de biotecnologia, nanotecnologia e microeletrônica, além de um espaço interativo, dotado de auditório e salas de reunião.

O Centro mantém as seguintes unidades laboratoriais:

- A Biofábrica Gov. Miguel Arraes: Implantada em 2006, é considerada, atualmente, a maior biofábrica da América Latina em capacidade de produção de mudas de cana-de-açúcar (1,5 milhão de mudas por mês), utilizando a tecnologia de biorreatores de imersão temporária. As mudas têm qualidade fitossanitária, garantida por técnicas moleculares para diagnóstico das principais doenças. Nos últimos anos, a biofábrica elaborou os protocolos de micropropagação em larga escala para as seguintes espécies vegetais: cana-de-açúcar, palma forrageira, bananeira, eucalipto, crisântemo, palma frutífera, algumas espécies de orquídea, abacaxi comestível e ornamental e videira;
- A Usina Experimental de Biodiesel de Caetés: Com capacidade para produção de 2 mil litros/dia, é uma usina-piloto destinada a estudos e pesquisas tecnológicas. A usina está instalada em uma área construída de 600 m² e mais 10 mil m² de área plantada, que compõe o parque de plantio experimental de oleaginosas alternativas;
- O Laboratório de Microscopia e Microanálise: Inaugurado em 2007, é o único em sua modalidade na Região Nordeste e está equipado com três microscópios eletrônicos de alto nível e dois laboratórios de apoio dedicados ao preparo de amostras biológicas e de materiais, além de ser o único no País a disponibilizar ao usuário um sistema de observação das imagens de forma remota, com acompanhamento à distância das análises e em tempo real;
- O Laboratório Mutiusuário de Nanotecnologia: Trata-se de um laboratório estratégico do MCT, criado para dar suporte ao desenvolvimento de novas tecnologias e processamento em amostras na escala nanométrica, em tecnologias portadoras de futuro, responsável pela articulação da Rede NanoCETENE que conta com a participação de 26 grupos de pesquisa, 100 pesquisadores e 12 instituições do Nordeste para desenvolvimento de pesquisa. O objetivo é o de criar novas oportunidades e proporcionar melhor atendimento às necessidades das empresas, visto que possui competências em diversos setores que utilizam técnicas de nanotecnologia, podendo melhor atender às necessidades do setor produtivo. Nos últimos dois anos, os laboratórios de microscopia e nanotecnologia atenderam a mais de 15 empresas da região e 100 grupos de pesquisa.
- O Laboratório para Integração de Circuitos e Sistemas (LINCS): Esse laboratório faz parte do sistema CI-Brasil – uma iniciativa brasileira na área de microeletrônica/semicondutores. O LINCS possui competências para realizar projetos de circuitos integrados, de IP-cores, e de sistemas eletrônicos em geral, tendo, como premissa básica, o desenvolvimento de produtos de qualidade, bem como o treinamento nas áreas de processo de desenvolvimento, síntese e técnicas de verificação funcional, integrando o design de chips com o desenvolvimento de software e plataformas de comunicação e transmissão de dados. Atualmente, desenvolve projetos com empresas para gerar soluções de inovação em seus produtos e serviços nas áreas de: sistemas de controle microprocessados, TV digital, visão computacional e sistemas em rádio frequência.

7.4 Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

Nos últimos anos, a disseminação de tecnologias para os Estados nordestinos aumentou significativamente com a implantação do Centro, sua articulação com outras instituições, inclusive do Sistema S, bem como sua rede SIBRATEC-BA. Atualmente, o CETENE conta com uma administração formada por profissionais multidisciplinares para o desenvolvimento de suas atividades.

A facilidade de troca de informações entre os departamentos do CETENE, considerada uma característica de instituições inovadoras e com foco em resultados, contribui para a criação de vantagem competitiva para elaboração de projetos, acordos de parceria, monitoramento de resultados e articulação com as instituições da área de ciência e tecnologia e o setor produtivo.

As divulgações dos resultados do CETENE são apresentadas à sociedade por meio da mídia digital, impressa e audiovisual e seu Relatório Anual de Atividades é encaminhado aos seus *stakeholders* como incentivo ao reconhecimento de sua participação, aos potenciais parceiros e aos clientes, além de estimular investimentos por meio de contratos e convênios.

O CETENE foi inserido no Plano Diretor 2006-2010 do INT, no Subeixo Nordeste Semiárido, que prevê como objetivo específico a sua Implantação. Segundo esse documento, esta meta deveria ser implementada ainda em 2006. Em 2010, o Centro iniciou a estruturação de um Plano Diretor próprio que orientará as ações da instituição para o novo período, tais quais todas as demais Unidades de Pesquisa do MCT, que compreende os anos de 2011 a 2015.

O CETENE se destacou nos últimos cinco anos por sua inserção estratégica no cenário de C,T&I nacional, com ações de relevância nas três áreas de atuação: biotecnologia, nanotecnologia e microeletrônica. O CETENE é hoje o único Centro no País a dispor de um sistema de transmissão, em tempo real, de análises de microscopia eletrônica e é, também, pioneiro na produção de mudas de cana-de-açúcar com qualidade genética e fitossanitária asseguradas, configurando-se como a maior biofábrica da América Latina. O Centro é hoje o único a dispor de uma área de 10 mil m², na qual são estudadas oleaginosas-alternativas para a produção de biocombustíveis.

Os laboratórios multiusuários do Centro já realizaram mais de duas mil análises e atenderam mais de 30 empresas na avaliação de amostras e produtos. A articulação em Rede permitiu ampliar para mais de 100 doutores a Rede NanoCETENE, apenas no Nordeste.

O CETENE integra três Redes do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC), participando da Rede de Extensão Tecnológica da Bahia, que apóia a melhoria de produtos e processos em micro, pequenas e médias empresas, inclusive com foco na exportação; participa da Rede de Microeletrônica para realização de serviços em microeletrônica como projetos, testes e fabricação de circuitos integrados de aplicação específica (ASICs) e IP-Cores; e, ainda, da Rede de Eletrônica para Produtos, com serviços que buscam integrar soluções completas para projeto, prototipação e testes de produtos de Sistemas de Eletrônica Embarcada.

Na área de gestão, destaca-se a elaboração de uma estrutura de recursos humanos, aprovada pelo Ministério do Planejamento, e o estabelecimento de programas para a concessão de bolsas junto ao Programa de Capacitação Institucional (PCI/MCT) e à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) e a estruturação do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), integrante do Núcleo Regional de Inovação Tecnológica (INT), liderada pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

8. Considerações Finais – Visão de Futuro

Para enfrentar os desafios da Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil, o INT se volta para temas tecnológicos estratégicos, Petróleo e Gás Natural, Biocombustíveis, Biomateriais, Desenvolvimento Social, Nanotecnologia e Defesa.

As diretrizes do Instituto se concentram na convergência com planos e programas estratégicos do Governo Federal, prioritariamente do MCT, do MS, do MME, do MD e do MDIC. Por intermédio da prospecção tecnológica, o INT busca fortalecer

sua atuação nos diversos temas estratégicos, além de contribuir no assessoramento ao MCT para a formulação de Políticas e Programas Estratégicos de P,D&I.

O Instituto se volta, cada vez, mais para a interação com o Setor Produtivo por meio de repasse tecnológico, visando à geração de inovações nas empresas ou organizações públicas, assim, como tem em vista a crescente atuação em Redes Cooperativas, incluindo as Redes internacionais.

Como aporte aos projetos futuros, o INT já tem importantes investimentos previstos em função de novas demandas tecnológicas, especialmente no setor de Petróleo e Gás.

Como desafios para os próximos anos se impõem a expansão da atuação para outras Unidades da Federação, a modernização da estrutura gerencial com novos formatos e metodologias de gestão, que impulsionem a multidisciplinaridade do INT, visando ao pleno atendimento às demandas emergentes da sociedade brasileira.

Iniciada em julho de 2010, a formatação do novo Plano Diretor do INT, cuja vigência se dará entre 2011 e 2015, constituiu uma nova Missão e lançou uma Visão de maior abrangência, alcançando o ano do Centenário do INT, que será comemorado em 2021.

Missão

“Participar do desenvolvimento sustentável do Brasil, por meio da pesquisa tecnológica, da transferência do conhecimento e da promoção da inovação.”

Visão de Futuro

“Ser reconhecido como referência nacional até 2021 em pesquisa e desenvolvimento tecnológico para a inovação.”



LNA

**Resultados das Atividades Executadas de
C,T&I do Laboratório Nacional de Astrofísica
no período 2006-2010**



LNA LABORATÓRIO
NACIONAL DE ASTROFÍSICA

Diretoria do LNA de 2006 a 2010

Albert Josef Rudolf Bruch

Coordenador de Apoio Científico

Bruno Vaz Castilho

Coordenador de Engenharia e Desenvolvimento de Projetos

Francisco Rodrigues

Coordenador do Observatório do Pico dos Dias

Rodrigo Prates Campos

Coordenadores de Administração

Vinícius Sampaio Duarte (2006-2008)

José Sebastião Soares (2008-2010)

Redator

Albert Josef Rudolf Bruch

1. Introdução

O Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA) sempre teve uma missão bastante clara e consistente, quase como um resumo de um plano estratégico:

“Planejar, desenvolver, prover, operar e coordenar os meios e a infraestrutura para fomentar, de forma cooperativa, a astronomia observacional brasileira.”

A execução da sua missão baseia-se em quatro grandes ações, consideradas os pilares fundamentais, e, recentemente, também em uma atividade um pouco mais restrita, mas não menos importante – um “pedestal”, por assim dizer (Fig. 1):

Figura 1: “Os pilares da atuação do LNA como Laboratório Nacional”



1) Operação do Observatório do Pico dos Dias (OPD): Localizado entre os municípios de Brazópolis e Piranguçu no Sul de Minas Gerais, próximo à sede do LNA em Itajubá, o OPD é o maior observatório em solo brasileiro e a única infraestrutura para uma ampla faixa de pesquisas observacionais em astronomia ótica e infravermelha no país. Conta com um telescópio de 1,6m de abertura e dois telescópios menores. Foi o primeiro observatório internacionalmente competitivo aberto a toda a comunidade científica nacional, fato que ocasionou um enorme impulso para o crescimento da área no fim do século passado. Hoje, entretanto, está longe de poder satisfazer a demanda da comunidade.

2) Gerenciamento da participação brasileira no Observatório Gemini: Aumentando a oferta, como resposta à crescente demanda de acesso aos telescópios competitivos, o Brasil, por intermédio do MCT, entrou como sócio no Observatório Gemini, um consórcio de sete países que opera dois telescópios de estrutura muito semelhantes (por esta razão, denominado: Gemini = gêmeos). Um deles está localizado no Haváí (Gemini Norte) e o outro, nos Andes chilenos (Gemini Sul). Com 8,2m de abertura, os telescópios figuram entre os maiores e mais modernos do mundo. Assim, possibilitam aos pesquisadores brasileiros realizar pesquisas observacionais de ponta. Em consonância com sua missão, o LNA foi encarregado de gerenciar a participação brasileira no Observatório Gemini.

3) Gerenciamento da participação brasileira no Telescópio SOAR: A participação brasileira no Gemini é pequena e, portanto, o Brasil se associou também ao consórcio internacional SOAR – *Southern Telescope for Astrophysical Research*, dessa vez, como sócio majoritário. Operado por um consórcio composto pelo MCT e três instituições norte-americanas, o SOAR é um moderníssimo telescópio com 4,1m de abertura, está localizado no Chile, ao lado do telescópio Gemini Sul. Mais recentemente, como resultado das atividades do LNA em função do seu Plano Diretor 2006-2010 (PDU 2006-2010), o Brasil, no esforço de aumentar seu acesso a telescópios competitivos com características complementares ao Gemini e SOAR, tornou-se associado do Telescópio Canadá-França-Haváí (CFHT), localizado ao lado do Gemini Norte e, aqui, caracterizado como o “pedestal” mencionado acima. Também, nestes casos, o LNA ficou responsável pelo gerenciamento da participação brasileira.

4) Desenvolvimento de instrumentação astronômica: Para não depender unicamente daquilo que os parceiros estrangeiros nos projetos internacionais oferecem ao Brasil em termos do instrumental usado nos telescópios, e também para garantir o retorno tecnológico dos altos investimentos feitos pelo país, o LNA começou a investir maciçamente no quarto pilar da sua atuação, a saber: o desenvolvimento de instrumentos periféricos para grandes telescópios, tais como p.ex., espectrógrafos. Esse retorno tecnológico contribui para o desenvolvimento não apenas científico, mas também tecnológico do Brasil, em geral. Iniciadas já nos anos anteriores, essas atividades ganharam forte impulso como consequência direta do PDU 2006-2010 do LNA.

Nesse pano de fundo, o LNA formulou seu PDU 2006-2010 alinhado às prioridades do Plano Estratégico 2004-2007 do MCT, reformuladas no Plano de Ação em Ciência Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional 2007-2010 do MCT como (1) “Expansão e Consolidação do Sistema Nacional de C,T&I”, (2) “Promoção da Inovação Tecnológica” e (3) “Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Social”.

2. Cooperação Nacional e Internacional Intercâmbio Científico e Tecnológico

Como Laboratório Nacional, o LNA é, em primeira linha, uma instituição prestadora de serviços à comunidade científica. Desta forma, é fundamental a colaboração com seus usuários, a saber, astrônomos de todo o País, que usam em suas pesquisas a infraestrutura mantida pelo LNA para observações astronômicas. A cada semestre, cerca de 220 astrônomos de 14 instituições brasileiras e do exterior beneficiam-se de observações realizadas utilizando-se a infraestrutura observacional oferecida pelo LNA. É igualmente importante a colaboração com parceiros internacionais com os quais o LNA se relaciona a

fim de poder fornecer aos cientistas brasileiros o acesso a grandes instalações astronômicas, além daquelas no Brasil, operadas diretamente pelo LNA.

Nesse contexto, o PDU 2006-2010 definiu duas vertentes objetivando fortalecer a colaboração internacional: uma, centrada na colaboração tecnológica e outra, direcionada à ampliação do acesso da comunidade astronômica brasileira a telescópios competitivos de grande porte.

Em função disso, e seguindo o objetivo estratégico de desenvolver instrumentação competitiva e inovadora para observações astronômicas, o LNA equipou seus laboratórios e oficinas recém construídas com equipamentos modernos, necessários ao desenvolvimento de instrumentos científicos de alto padrão a serem usados em telescópios de tecnologia de ponta.

Notadamente, a oficina de mecânica de precisão, o laboratório de ótica e de fibras óticas e o laboratório de metrologia ótica receberam instrumentos que os tornaram referências em suas áreas (ver 6.1.1). Esses investimentos viabilizaram a construção de espectrógrafos sofisticados para uso no consórcio SOAR e até mesmo permitiram que o LNA participasse com sucesso em licitações e competições internacionais para a construção de dispositivos para telescópios estrangeiros. O sucesso mais notável nesse contexto foi a participação do LNA na equipe que elaborou, em competição internacional, uma proposta detalhada para o mais sofisticado espectrógrafo astronômico já concebido, encomendado pelo consórcio Gemini e o telescópio japonês Subaru. A equipe do LNA venceu essa competição (ver 6.1.2).

Seguindo a outra vertente de colaborações internacionais em função de objetivos definidos no PDU 2006-2010, o LNA desenvolveu esforços bem sucedidos para ampliar o acesso da comunidade científica a grandes observatórios internacionais. É o caso do contrato firmado com o Telescópio Canadá-França-Havaí (CFHT), localizado no topo do vulcão extinto Mauna Kea na grande ilha do Havaí, visando à cessão de tempo observacional, naquele observatório, aos astrônomos brasileiros.

Além disso, considerando o grande sucesso da participação do País no Observatório Gemini, evidenciado pela mais alta taxa de publicações baseadas em observações com esses telescópios gêmeos entre todos os parceiros, pelo alto impacto das mesmas, e pela grande demanda dos usuários, o LNA dobrou o tempo disponível para os pesquisadores brasileiros no Gemini (ver 6.2).

Ainda na mesma linha, o LNA, juntamente com outros segmentos da comunidade astronômica, está trabalhando para assegurar o futuro acesso brasileiro a uma nova geração de telescópios com tamanho muito acima de todos os que existem atualmente. Esses telescópios deverão entrar em operação por volta do ano 2020. Poder usar pelo menos um desses telescópios é considerada uma prioridade estratégica pela comunidade astronômica, conforme o recém-concluída proposta do Plano Nacional de Astronomia (PNA).

Desta forma, o LNA está envolvido ativamente em contatos e negociações com vários consórcios internacionais sobre a participação brasileira em projetos de telescópios gigantes. Nesse contexto, tem destaque a participação da Direção do LNA, como representante do MCT, em pré-negociações sobre a associação do Brasil ao *European Southern Observatory* (ESO), a maior e mais bem-sucedida organização internacional na área da astronomia terrestre do mundo.

Para atingir o objetivo estratégico de melhorar a interação, cooperação e coordenação com a comunidade astronômica como um todo e não apenas aos seus usuários, fortalecendo-a, o LNA desenvolveu uma política de criação de estruturas eficientes, focadas na viabilização de um planejamento da astronomia brasileira em longo prazo e de fomento de diálogo constante entre as instituições da comunidade astronômica e os agentes políticos relevantes.

Atividades nesse sentido contribuíram significativamente, se não decisivamente, à instauração, pelo MCT, de uma comissão encarregada para elaborar uma proposta para um Plano Nacional de Astronomia (PNA) como documento norteador do desenvolvimento da astronomia brasileira nos próximos dez anos. A proposta recomenda, entre outras, a implementação de um órgão permanente de planejamento e coordenação da área, a saber, a Comissão Nacional de Astronomia. O LNA teve um papel de destaque na preparação do Plano Nacional de Astronomia (PNA) ao lado de outras Unidades de Pesquisa do MCT, tais como o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Observatório Nacional (ON) e o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) e de representantes das mais expressivas instituições de apoio à pesquisa científica e tecnológica como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

Ainda convém mencionar aqui colaborações com outras instituições nacionais sobre assuntos específicos, tais como o aprimoramento e a caracterização de instrumentos e das condições ambientais no OPD, sob a forma de cooperação tecnológica Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), a co-orientação de alunos trabalhando na área da instrumentação científica com o CBPF e a implementação de um laboratório sismológico no OPD com o ON.

Na área de inovação, espera-se um impacto positivo para o LNA na recém-formada Rede Mantiqueira de Inovação, que atua como Núcleo de Inovação Tecnológica para instituições de ciência e tecnologia no triângulo Campinas – São José dos Campos – Itajubá.

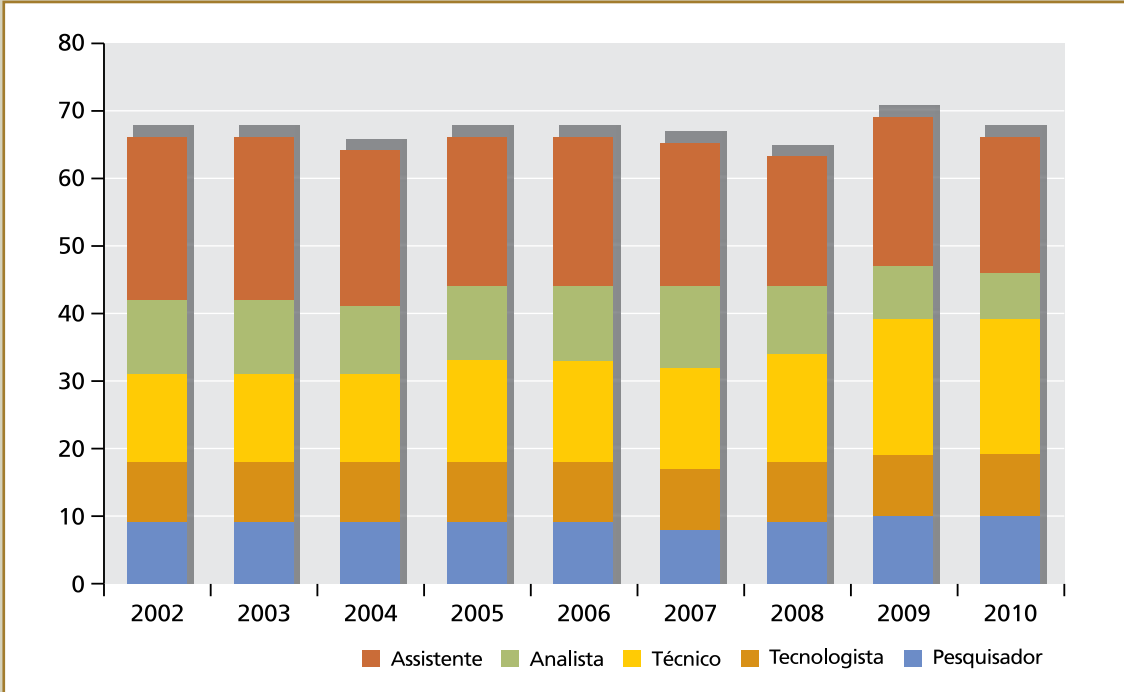
3. Recursos Humanos

3.1 Quadros de Recursos Humanos

O maior problema que o LNA enfrenta é escassez de recursos humanos. A prestação dos diversos serviços à comunidade para atingir seus objetivos estratégicos e, até mesmo, o próprio desenvolvimento da instituição, são sensivelmente afetados por essa carência. Seu quadro de pessoal manteve-se praticamente estável ao longo dos últimos dez anos (Fig. 2), visto que o número de pesquisadores e tecnólogos praticamente não mudou nesse período. Ocorreu um leve aumento do número de técnicos, mas em detrimento do número de analistas e assistentes.

Com o início das operações do Observatório Gemini e do Telescópio SOAR nesse mesmo período, a recente participação no CFHT e o aumento do acesso ao Gemini, o LNA assumiu mais responsabilidades e atribuições junto à comunidade de seus usuários. Junte-se a isso, ainda, a ampliação das atividades tecnológicas através do desenvolvimento de instrumental para telescópios de grande porte. Desta forma, tornou-se óbvia e imediatamente imperativa a necessidade de evolução do quadro de pessoal do LNA, que não acompanhou o crescente desenvolvimento no que se refere à suas responsabilidades institucionais.

As dificuldades decorrentes dessa situação constituem-se em grande ameaça para atuação continuada do LNA como Laboratório Nacional e têm impedido um maior envolvimento nacional em vários projetos de tecnologia avançada, para os quais a instituição está capacitada técnica e estruturalmente, mas carece de recursos humanos.

Figura 2: Evolução do quadro de servidores efetivamente atuando no LNA desde 2002

O LNA adotou várias medidas paliativas para amenizar o problema, sendo que nenhuma delas é uma solução sustentável.

Na área tecnológica, o Plano de Capacitação Institucional (PCI) permite a colaboração de técnicos e tecnólogos mediante concessão de bolsas, mas não resolve as dificuldades: o baixo valor das bolsas torna difícil atrair e manter candidatos qualificados, dispostos a aceitá-las. A falta de estabilidade econômica, ademais, faz com que eles se desliguem do LNA, assim que surge uma oportunidade mais vantajosa no mercado de trabalho. Nesses casos, os projetos por eles desenvolvidos sofrem interrupção e, em consequência, não raramente, o trabalho já realizado é perdido por essa falta de continuidade.

Esses problemas levaram ultimamente a uma diminuição da participação de bolsistas PCI nas atividades do LNA. Espera-se que a reformulação das modalidades de bolsas, prevista para 2011, permita a recuperação de pelo menos uma parte da importância que o PCI teve na época da sua implementação.

O problema da falta de recursos humanos agrava-se ainda mais com a perspectiva de aposentadoria, prevista para o futuro próximo, de muitos funcionários, ocupando, inclusive, posições-chave no LNA. No presente momento, não existe uma perspectiva concreta para reposição dos respectivos cargos.

Seguindo as Diretrizes do PDU 2006-2010, o LNA implementou um amplo programa de capacitação e treinamento do seu pessoal. Embora isso tenha colaborado para manter os funcionários atualizados e qualificados para novas atribuições, tais medidas não suprem a necessidade de aumentar o número de recursos humanos do LNA.

Em suma, esse cenário revela um futuro muito preocupante em função de um número de servidores ainda mais reduzido, concomitantemente a um aumento das atribuições institucionais, que torna extremamente desafiadora a consecução de resultados a serem alcançados no próximo Plano Diretor.

3.2 Formação de Recursos Humanos

Embora o LNA não mantenha uma pós-graduação própria na área da sua competência, colabora estreitamente com os programas de pós-graduação em astronomia das demais instituições brasileiras. Tradicionalmente, numerosos estudantes de astronomia utilizam dados coletados nos telescópios, sob responsabilidade do LNA, como base para as suas dissertações de mestrado e teses de doutorado.

O fomento desses trabalhos constituiu uma Diretriz do PDU da instituição. No período de sua vigência foram defendidas, nas universidades e instituições de pesquisa brasileiras, pelo menos 23 dissertações de mestrado e 19 teses de doutorado, com resultados de observações feitas nos telescópios do LNA e suas participações internacionais.

No mesmo período, surgiu uma oportunidade adicional para o envolvimento do LNA na formação de recursos humanos em astronomia. Em anos anteriores, a distância entre a sede de Itajubá e os centros de pesquisa e ensino em astronomia tornava inviável a participação direta de pesquisadores do LNA no ensino e na orientação de alunos. No entanto, com a abertura de um curso de pós-graduação em física com ênfase em astrofísica na UNIFEI, o quadro mudou. Em sendo assim, pesquisadores do LNA participam no ensino de estudantes da UNIFEI, proferindo aulas e atuando como orientadores de dissertações e teses.

Além disso, ainda que em escala menor, o LNA também participa na formação de alunos da área técnica: (1) No contexto de um acordo com o CBPF, pesquisadores do LNA co-orientam estudantes daquela instituição no desenvolvimento de trabalhos sobre instrumentação científica; (2) Por intermédio de um programa de estágios, estudantes de engenharia e alunos de disciplinas técnicas participam de projetos tecnológicos do LNA.

4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

Os recursos providos pelo MCT, por intermédio do instrumento administrativo de “Encomendas” à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), para Ações Transversais foram de grande importância para melhorar a infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do LNA, prevista no PDU 2006-2010. Esses recursos foram usados principalmente em duas áreas: (1) na modernização da infraestrutura do OPD, visando o aprimoramento dos serviços prestados aos usuários desse observatório; e (2) no aprimoramento das condições laboratoriais para o desenvolvimento de instrumentos para telescópios.

4.1 Aprimoramento da Infraestrutura do OPD

Os detectores de luz são peças centrais de instrumentos astronômicos. São eles que — senão unicamente, pelo menos em grande parte — determinam a eficiência da detecção dos fracos sinais de objetos celestes distantes. Para qualquer observatório, o investimento em detectores é fundamental para manter a competitividade e a qualidade dos seus serviços para os usuários.

Uma Comissão Técnica formada especialmente para avaliar as necessidades de infraestrutura observacional dos observatórios sob responsabilidade do LNA, instaurada em cumprimento de uma linha de ação prevista no PDU (2006-2010), chegou à seguinte conclusão: “*Há necessidade de um investimento pesado e contínuo em detectores [no OPD]*”.

O projeto Modernização Tecnológica (MTEC) do LNA, financiado pela FINEP, veio satisfazer essa demanda de aprimoramento das condições de trabalho de toda a comunidade de astrônomos-usuários do OPD, por meio de aquisição de detectores CCD de última geração com diferentes características que se complementam. Esses detectores serão utilizados na instrumentação dos telescópios do OPD, atendendo às necessidades de projetos observacionais de fotometria, espectroscopia e polarimetria.

O referido projeto também contemplou a modernização dos componentes da rede interna de informática para aumento da capacidade de tráfego de informações. Destaque-se, aqui, o *link* de dados de 40 Mbps, interligando o *campus* da sede do LNA com o *campus* do OPD, provendo, assim, a banda necessária para a implantação do programa de observação remota, que se encontra, atualmente, em fase avançada de disponibilização.

O sistema de espectro-radiometria do OPD, utilizado na caracterização e acompanhamento dos sistemas ópticos dos telescópios e instrumentação periférica, já contava com mais de dez anos e beirava a obsolescência, não permitindo o seu uso adequado. Ainda com recursos do mesmo projeto, o sistema foi modernizado e foi incluído um módulo de refletância para acompanhar o envelhecimento de superfícies refletoras de elementos ópticos dos telescópios e instrumentos periféricos.

Outro projeto de grande importância na modernização da infraestrutura do OPD, foi a implementação de um novo sistema de controle dos telescópios. O sistema antigo, em operação por mais de vinte anos, não era mais confiável, dependendo de tecnologias obsoletas e de *hardware* que não existe mais no mercado. O novo sistema promete maior confiabilidade, mais precisão no manuseio dos telescópios e maior facilidade de uso pelos astrônomos. Além disso, ao contrário do anterior, o novo sistema permite a implementação do modo de operações remotas, por meio do qual o observador pode efetuar suas observações via internet a partir da sua instituição de origem, sem necessidade de se deslocar ao OPD. Esse modo encontra-se em processo de implementação.

4.2 Aprimoramento das Condições Laboratoriais para o Desenvolvimento Instrumental

Em 2006, foi finalizada a construção de um prédio de oficinas e laboratórios para abrigar a infraestrutura de desenvolvimento tecnológico de extrema importância para alavancar o desenvolvimento de instrumentação de grande porte no LNA, resultado das primeiras demandas provenientes de compromissos assumidos com o Telescópio SOAR. Este prédio abriga laboratórios de ótica e fibras óticas, metrologia ótica, automação e controle, integração e testes e oficina de usinagem, além de salas para pesquisadores e tecnólogos.

O Laboratório de Ótica e Fibras Óticas tem frequentemente mostrado sua capacidade de produzir instrumentação inovadora. Um exemplo disso é a Unidade de Campo Integral do Espectrógrafo SIFS com 1.300 fibras, capaz de medir, simultaneamente e com alta resolução espacial, o espectro de uma determinada área no céu (ver 6.1.2). O laboratório teve a sua infraestrutura ampliada com a aquisição de equipamentos para polimento de fibras óticas e para a caracterização de sistemas ópticos e de fibras.

O Laboratório de Metrologia Ótica é único no Brasil e possui infraestrutura para a caracterização e alinhamento de sistemas ópticos, utilizando técnicas de interferometria. A infraestrutura existente, adquirida originalmente com recursos do LNA, foi complementada com recursos da FINEP através da aquisição de diversos acessórios para o interferômetro Zygo, já existente, e de um interferômetro portátil para alinhamento de sistemas ópticos complexos que não podem ser alinhados no ambiente do laboratório devido ao seu grande porte, como é o caso do espectrógrafo STELES (ver 6.1.2), que será integrado e testado no salão de integração e testes.

A Oficina de Usinagem tem como finalidade principal a fabricação de componentes e sistemas mecânicos utilizados nos projetos de desenvolvimento da instrumentação astronômica para os telescópios sob responsabilidade do LNA. A oficina recebeu aporte de recursos do Instituto do Milênio para “Evolução de Estrelas e Galáxias na Era dos Grandes Telescópios: Implementação de Instrumentação para o SOAR e Gemini” (MEGALIT), da FINEP e do LNA, conseguindo assim implantar uma infraestrutura que está permitindo, quase que em sua totalidade, a construção dos subsistemas mecânicos dos instrumentos desenvolvidos no LNA.

5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

No decorrer dos anos, e com a ampliação das atribuições institucionais, entre as Unidades Administrativas do LNA estabeleceram-se distorções entre as funções dos servidores e as suas lotações. Por exemplo, por absoluta falta de alternativa, ou seja, de contratação de servidores, pesquisadores da Coordenação de Apoio Científico assumiram, de forma crescente, funções que mais se enquadram na Coordenação de Engenharia e Desenvolvimento de Projetos.

Com a ampliação das atividades do LNA, novas áreas foram criadas informalmente; no entanto, pela grande responsabilidade associada, merecem sua inserção formal na estrutura interna da instituição. Além disso, na ausência de uma subestrutura específica na Coordenação de Administração, alguns servidores acumulam atribuições formais que, pela Lei, deveriam ficar distribuídas entre pessoas distintas.

Para sanar essas distorções, foi incluída no PDU 2006-2010 uma Diretriz para reformular a estrutura organizacional do LNA. Com base em levantamento feito junto às áreas internas e na análise das competências, duas propostas foram elaboradas e encaminhadas ao MCT. Uma dessas propostas não implica em custos adicionais, mas apenas corrige as distorções mais graves, e outra que, se realizada, cria uma estrutura interna bem adequada às demandas e necessidades institucionais e implica em um aumento de cargos com DAS e Funções Gratificadas.

Infelizmente, a implementação de uma nova estrutura organizacional não depende unicamente da instituição, mas requer o aval do Governo Federal e, no caso, a dotação com cargos de confiança. O LNA ainda aguarda que isso ocorra.

Se, por um lado, os problemas de estrutura interna dificultam a gestão do LNA, o mesmo já não mais se pode dizer da falta de ferramentas eficientes de planejamento e de comunicação interna.

Para melhorar o planejamento financeiro e tornar a execução financeira transparente para todos os agentes envolvidos, o LNA foi a primeira Unidade de Pesquisa do MCT a implantar o Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas (SIGTEC), desenvolvido e testado no Centro de Tecnologia da Informática Renato Archer (CTI). O pleno uso dessa ferramenta, conforme uma Diretriz do Plano Diretor, permitindo a qualquer momento uma visão ampla da situação da execução financeira, tornou muito mais fáceis e seguras as decisões de cunho financeiro.

Atacando o problema do fluxo de informação interna e da gestão de conhecimento, foi feito inicialmente um estudo detalhado da situação existente através de uma pesquisa realizada por um estudante da UNIFEI, que elaborou uma dissertação de mestrado sobre esse assunto. Para extrair aplicações práticas dos resultados desse trabalho, o LNA criou uma Comissão Interna com a atribuição de (1) promover a gestão do conhecimento no LNA; (2) detectar falhas na comunicação interna junto aos colaboradores da Instituição; e (3) propor e promover soluções para correção das falhas detectadas.

Para melhor informar a comunidade astronômica sobre novidades relevantes para o uso da infraestrutura observacional oferecida pelo LNA, foi criada a revista eletrônica intitulada “LNA em Dia”, por enquanto, publicada a cada dois meses, distribuída a todos os usuários e também disponível na página da internet do LNA. O conteúdo abrange todas as atividades institucionais que possam ser do interesse dos usuários. Isso inclui novidades sobre as operações e a instrumentação dos observatórios (OPD, SOAR, Gemini e CFHT), medidas de gerenciamento que poderão ter um impacto no desempenho do LNA como prestador de serviços, desenvolvimento tecnológico dentro da “casa” e vida institucional, entre outras. Além disso, a Revista está aberta a receber contribuições por parte da comunidade científica, publicando matérias relacionadas ao uso da infraestrutura do LNA, tais como notas de pesquisa, imagens interessantes, orientações sobre redução de dados etc.

Outra vertente do fluxo de informação se dirige à população em geral: Para que serve um telescópio? Como opera um observatório astronômico? Qual é a missão do LNA? Como a instituição cumpre a mesma? Frente ao grande desconhecimento sobre o assunto, até mesmo por parte da população local, o LNA ampliou (sempre em função das Diretrizes do PDU 2006-2010) suas atividades de divulgação (ver 6.3).

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

Quase todos os Objetivos Estratégicos e Projetos Estruturantes definidos no PDU 2006-2010 seguem duas grandes linhas: (1) O desenvolvimento de tecnologia para a astronomia; e (2) o fornecimento da infraestrutura observacional para os astrônomos brasileiros. Acrescente-se a esses objetivos, ainda, a divulgação pública da astronomia.

6.1 Desenvolvimento Tecnológico para a Astronomia

6.1.1 Objetivo: Consolidar a capacidade no desenvolvimento instrumental

Um dos pré-requisitos para qualquer desenvolvimento de alta tecnologia é uma infraestrutura adequada, a saber, laboratórios e oficinas bem provisionadas com equipamentos que permitem enfrentar o desafio de construir dispositivos tecnológicos com características nunca antes realizadas. No ano anterior à implementação do PDU 2006-2010, o LNA tinha erguido a base para essa infraestrutura através da construção de um prédio destinado a abrigar as oficinas e laboratórios, ultrapassando o dobro do espaço físico disponível na sede da instituição. A aquisição de equipamento de alto padrão, como parte da realização do PDU 2006-2010, tornou as instalações mundialmente competitivas para a construção de instrumentação periférica para astronomia, tais como espectrógrafos, câmaras etc.

O LNA conta, hoje, com uma oficina de mecânica de precisão equipada com máquinas CNC de última geração; um laboratório de eletrônica e de automação sofisticado; um laboratório de ótica especializado na aplicação de fibras óticas em astronomia que já conquistou renome internacional; laboratório de metrologia mecânica; e um laboratório de metrologia ótica com capacidades dificilmente igualada a outras instituições de pesquisa no Brasil. Somem-se a isto tudo uma ampla sala de integração, usada para a montagem final, e os testes dos instrumentos científicos construídos no LNA antes de serem transportados ao seu destino final nos diversos observatórios com os quais o LNA colabora.

Entre os vários Laboratórios do LNA, o Laboratório de Fibras Óticas merece destaque. Fibras óticas têm tido uma importância crescente na instrumentação astronômica. Seu manuseio e integração nos instrumentos apresentam um desafio enorme. Em outras áreas de aplicação de fibras óticas, como por exemplo, telecomunicações, certa perda de intensidade dos sinais digitais não tem a mesma importância. Ou seja, nos instrumentos astronômicos modernos as fibras óticas devem conduzir as pequenas quantidades de luz oriundas de fontes astronômicas fracas, tais com estrelas e galáxias distantes, desde o plano focal do telescópio até o detector (através de uma distância que pode chegar a dezenas de metros nos telescópios maiores) com um mínimo de perda ou alterações das características espectrais.

Superar as dificuldades para atender às altas exigências demandadas pelas aplicações em astronomia exige o desenvolvimento de tecnologias específicas para o manuseio das fibras óticas. Existem poucos lugares no mundo que dominam esta tecnologia. As capacidades físicas instaladas no LNA, junto com a competência da equipe responsável, tornaram o laboratório de fibras óticas do LNA uma referência mundial.

Figura 3: “1300 fibras óticas usadas no espectrógrafo SIFS para o Telescópio SOAR”



Outro Laboratório que merece menção específica é o Laboratório de Metrologia Ótica. O LNA deve garantir a qualidade dos instrumentos científicos construídos em suas instalações, entre outras, através da medição das suas características para verificar se as altas exigências dos projetos são alcançadas. Isso é um desafio, especialmente na área da ótica, para o qual o LNA identificou uma grande carência de capacidades de metrologia no País. Portanto, com o intuito de atender a demanda para a caracterização ótica dos seus produtos tecnológicos, o LNA decidiu investir maciçamente em equipamento para metrologia ótica, criando capacidades específicas não encontradas em quaisquer outros institutos de pesquisa do Brasil.

O Laboratório de Metrologia Ótica também se tornou a peça central do Projeto Estruturante “Metrologia Ótica” do PDU 2006-2010, que visa criar em nível nacional capacidades e competências nesse campo para atender demandas na área científica, aplicáveis, também, à área industrial. Portanto, desde o início do projeto, o LNA teve a intenção de obter novas capacidades em metrologia ótica para que não fossem utilizadas apenas para projetos internos, viabilizando a utilização das capacidades restantes para outras instituições.

Assim sendo, o LNA iniciou o processo de acreditar junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) alguns serviços de metrologia ótica, utilizando as instalações do seu laboratório, para depois oferecer os serviços a outras instituições científicas, empresas e indústrias brasileiras. Esse processo ainda está em andamento.

6.1.2 Objetivo: Desenvolver instrumentação astronômica competitiva e inovadora

As capacidades físicas para o desenvolvimento tecnológico criadas pelo LNA têm como finalidade apresentar meios para a execução de um propósito maior, a saber, a construção de instrumentos astronômicos. Portanto, em paralelo com o equipamento das oficinas e laboratórios, foram conduzidos vários projetos instrumentais de grande e médio porte, dentre os quais se destacam:

O *SOAR Telescope Integral Field Spectrograph (SIFS)*: trata-se de um espectrógrafo que utiliza 1.300 fibras óticas para conduzir a detecção da luz de um objeto astronômico extenso (p.ex., uma galáxia) que chega a um espectrógrafo e permite, desta forma, obter simultaneamente 1.300 espectros “especialmente resolvidos” do objeto. Este Projeto antecede ao PDU 2006-2010 e foi originalmente liderado pelo Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (IAG/USP), com participação do LNA e outras instituições brasileiras. Entretanto, sua realização foi dificultada por falta de infraestrutura física adequada. Com a sua implementação no LNA, a liderança do projeto foi-lhe transferida, até sua finalização. Após a construção do espectrógrafo no LNA, este foi transferido para o Telescópio SOAR, no Chile e encontra-se em fase de comissionamento.

Figura 4: O Ministro da Ciência e Tecnologia, Sergio Machado Rezende, inspecionando o espectrógrafo SIFS no Telescópio SOAR.



O *SOAR Telescope Echelle Spectrograph (STELES)* trata-se de outro espectrógrafo construído para o Telescópio SOAR, que permitirá a obtenção de espectros de alta resolução, cobrindo simultaneamente toda a faixa ótica e com alta sensibilidade no extremo azul. Esta característica é importante para determinadas pesquisas astronômicas, mas raramente é encontrada em instrumentos astronômicos. O projeto foi desenvolvido inteiramente no LNA e conta com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) por intermédio do IAG/USP. O STELES encontra-se atualmente em fase avançada de construção.

Um terceiro instrumento para o Telescópio SOAR é o *Brazilian Tunable Filter Imager (BTFI)* que usa uma tecnologia inovadora para permitir imageamento e espectroscopia de campo integral através de uma ampla faixa de resoluções. Trata-se de uma colaboração entre várias instituições, liderada pelo IAG/USP. O LNA contribui com serviços técnicos e principalmente com o financiamento do instrumento. Como o SIFS, o BTFI já se encontra no Chile em fase de comissionamento no telescópio.

Enquanto todos os outros projetos tecnológicos do LNA se referem a observatórios ou telescópios nos quais o Brasil participa como parceiro, o LNA também desejava sondar oportunidades no “mercado internacional” de instrumentação astronômica.

Numa primeira tentativa de se envolver em um projeto com um parceiro com o qual não tinha nenhuma relação anterior, o LNA participou de uma licitação internacional da *John Moores University*, Liverpool, Reino Unido. A licitação visava contratar a confecção do acoplamento via fibras óticas do Liverpool Telescope, localizado nas Ilhas Canárias, a um espectrógrafo de bancada denominado FrodoSpec. A tentativa foi bem-sucedida. O LNA foi escolhido no processo de licitação e construiu a contento o dispositivo encomendado pela instituição. Outras iniciativas semelhantes, proporcionada pelo mercado internacional, não foram executadas por absoluta falta de disponibilidade de pessoal e infraestrutura ociosa, devido aos demais projetos em andamento relacionados aos telescópios sob responsabilidade do LNA.

Um dos maiores sucessos em desenvolvimento tecnológico no LNA foi o envolvimento da instituição no projeto *Wide-Field Multi-Object Spectrograph* (WF MOS). Trata-se de um empreendimento conjunto do Observatório Gemini e do Telescópio Subaru (um telescópio japonês da mesma dimensão dos telescópios Gemini, localizado no Havaí, ao lado do Telescópio Gemini Norte) que figura como o projeto instrumental mais ambicioso para a astronomia terrestre já concebido. Nesse empreendimento astronômico, tem-se como idéia básica o acoplamento de uma câmara de grande porte no plano focal do telescópio através de 4.000 fibras óticas a uma bateria de espectrógrafos individuais, permitindo fazer espectroscopia de 4.000 estrelas ou galáxias ao mesmo tempo, cobrindo um amplo campo no céu. Essa configuração permitiria, entre muitas outras aplicações científicas, estudos detalhados para desvendar o mistério da chamada “energia escura”. Considerando a complexidade de um projeto desse tipo e os riscos envolvidos, a instituição que gerencia os Telescópios Gemini inicialmente encomendou vários estudos técnicos competitivos para poder escolher o melhor conceito técnico-científico para a construção do instrumento e ao vencedor seria encomendada a construção do WF MOS.

Para o LNA, isso significava a oportunidade de realizar o salto para se envolver em projetos tecnológicos de telescópios da classe de 8 metros de abertura. Nenhuma instituição de instrumentação astronômica no mundo é capaz de conduzir por conta própria um projeto desse porte do WF MOS que exige valor financeiro de dezenas de milhões de dólares. Assim sendo, o LNA associou-se a outras instituições no exterior. De acordo com a sua competência técnico-científica, o LNA ficou responsável pelo acoplamento do telescópio aos espectrógrafos propriamente ditos através das fibras óticas.

No julgamento das propostas recebidas pela comissão de licitação para a construção do WF MOS, o conceito técnico-científico apresentado pelo consórcio do LNA se mostrou significativamente superior aos demais competidores em termos tecnológicos, financeiros e de risco. Em clima de contentamento e júbilo com esse grande sucesso, o LNA deu início aos preparativos para participar na construção do instrumento.

Entretanto, para decepção de todos os envolvidos e, até mesmo, da gerência do Gemini, o Conselho Diretor do Gemini decidiu abandonar o projeto por considerar que os parceiros que deveriam contribuir com recursos vultosos, não mais apresentavam as condições econômicas pertinentes, para arcar com os altos custos em torno de US\$ 60 milhões, sem contar a contraparte japonesa. Desta forma, o grande sucesso tecnológico da equipe do LNA e as altas esperanças relativas à participação na construção do mais sofisticado instrumento para a astronomia terrestre no mundo foram vítimas da crise econômica mundial de 2008-2009!

6.2 Objetivo: Ampliar e Fortalecer o Papel do INA como Laboratório Nacional

Entendem-se aqui como ampliação e fortalecimento do LNA como Laboratório Nacional as atividades para aprimorar os serviços para a comunidade astronômica com o intuito de que esta possa aproveitar ao máximo a infraestrutura observacional oferecida pela instituição. Enquadram-se nesse objetivo também dois projetos estruturantes definidos no PDU 2006-2010, a saber, a “Participação em Observatórios Internacionais” (com o objetivo de garantir à comunidade astronômica

brasileira acesso a telescópios modernos e de grande porte) e o denominado “Observatório Virtual” (com o objetivo de criar, conjuntamente com outras instituições interessadas, estruturas e capacidades, em nível nacional, do uso de dados astronômicos arquivados para pesquisa).

Em função de atividades do LNA para realizar os objetivos do seu PDU 2006-2010, no que se refere à ampliação do acesso de astrônomos brasileiros a observatórios internacionais, citam-se aqui como exemplos bem sucedidos:

- (1) acordo de troca de tempo entre os telescópios SOAR e Blanco;
- (2) acordo de colaboração com o CFHT; e
- (3) aquisição de tempo adicional nos telescópios do Observatório Gemini.

1) Como todos os telescópios, o SOAR é otimizado para determinadas características em detrimento de outras. Desta forma, enquanto o SOAR atende às demandas de grande parte da comunidade astronômica brasileira, seu pequeno campo de visão não é propício para as pesquisas de uma minoria dos astrônomos. Para atender a essa minoria, o LNA entrou em acordo com o *National Optical Astronomy Observatories* (NOAO) dos EUA. O NOAO disponibiliza aos astrônomos brasileiros tempo no telescópio Blanco (que tem tamanho igual ao SOAR está localizado em uma montanha vizinha) no *Cerro Tololo Interamerican Observatory* (CTIO) em troca de tempo no SOAR. O Blanco tem características complementares ao SOAR, em especial um grande campo de visão, atendendo a certas demandas da comunidade brasileira.

2) Uma situação semelhante apresenta-se no hemisfério norte: o Brasil tem acesso ao telescópio Gemini Norte, cujo campo de visão é pequeno, mas a nenhum outro telescópio com campo maior. Em busca de novas oportunidades, o LNA, juntamente com a comunidade científica, identificou o Telescópio Canadá-França-Havaí (CFHT) como uma ótima opção para complementar seus serviços. Operado por um consórcio composto de parceiros que deram nome ao instrumento, trata-se de um telescópio da classe de 4 metros, localizado ao lado do telescópio Gemini Norte no Havaí. Embora não seja mais um instrumento da última geração, tem renome internacional como um dos mais produtivos e bem-sucedidos telescópios do mundo. O MCT, através da mediação do LNA, firmou um acordo de colaboração com o CFHT, garantindo o acesso dos astrônomos brasileiros a esse telescópio, que complementa o Gemini Norte em vários aspectos.

3) Apesar da sua pequena fração de apenas 2,5%, a participação brasileira no Observatório Gemini tornou-se um grande sucesso. A taxa de publicações em revistas científicas arbitradas com base em observações obtidas com o uso do tempo destinado ao Brasil, em relação ao tempo total disponível, não apenas supera significativamente todos os outros parceiros, mas também seu impacto, medido através do número de citações dessas publicações é o segundo maior entre os países-membro do Gemini. Frente a esse sucesso, e considerando uma alta demanda brasileira (que vinha sendo reprimida em parte pelo fato dos pesquisadores necessitam de muito mais tempo de observação para realizar suas pesquisas e vinham deixando de demandá-lo, em ambos os telescópios Gemini, em função de que o tempo necessário é maior que o disponível) a comunidade de astrônomos, através do LNA, pleiteou junto ao MCT a aquisição de tempo adicional. Conhecendo a intenção do Reino Unido de diminuir seu envolvimento no Gemini, o Brasil adquiriu do *Science and Technology Facilities Council* (STFC), órgão britânico que gerencia a participação do Reino Unido no Gemini, a quantidade de tempo que efetivamente estava ociosa, dobrando dessa maneira o acesso brasileiro ao Observatório. O acordo com o STFC vencerá no final de 2012, quando o Reino Unido efetivamente sairá do Consórcio Gemini. Está sendo preparada uma Emenda ao contrato sobre o Gemini que irá reger o Observatório após 2012. Essa Emenda visa tornar o atual aumento de acesso aos telescópios Gemini em uma maior cota formal para o Brasil nesse Consórcio.

Figura 5: Telescópio Perkin Elmer do OPD (abaixo à direita), Telescópio Canadá-França-Havaí (abaixo à esquerda), Telescópio SOAR (acima à direita) e Telescópio Gemini Sul (acima à esquerda).



A astronomia tornou-se, nas últimas décadas, uma ciência que gera um imenso fluxo de dados que estão armazenados em acervos eletrônicos ao redor da Terra. Já existem acumulados dados na ordem de *petabytes* disponíveis e a taxa de geração continua crescendo exponencialmente. O eficiente uso dessa informação, inclusive através de estudos sinérgicos utilizando múltiplos acervos diferentes, exige novas formas para realizar pesquisas astronômicas. O potencial do uso dos numerosos bancos de dados astronômicos complementa e ultrapassa a forma tradicional da pesquisa, a saber, o estudo individual de conjuntos relativamente pequenos de dados. Isso implica em uma nova forma de se fazer astronomia e consequentemente estabelecendo um novo paradigma para a astronomia mundial.

Esse conceito, diferente e inovador, levou a comunidade astronômica internacional a considerar o conjunto de acervos de dados como um enorme “Observatório Virtual” (OV) e fomentou esforços para criar tecnologias e ferramentas para permitir e facilitar o uso integrado dos mesmos para pesquisa, aplicando o novo paradigma mencionado acima. Esses esforços são coordenados mundialmente pela *Internacional Virtual Observatory Alliance* (IVOA).

Convencido da importância de incentivar o uso do OV no Brasil e da participação do País no desenvolvimento tecnológico do mesmo, o LNA promoveu, como Projeto Estruturante, a coordenação de atividades relacionadas ao OV já existentes em diversas instituições nacionais.

Esses esforços levaram à criação do *Brazilian Virtual Observatory* (BraVO). Essa iniciativa é vinculada ao Instituto Nacional de C&T de Astrofísica (INCT-A) e reúne, num primeiro instante, grupos de trabalho do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), LNA, IAG/USP, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e o Núcleo de Astrofísica Teórica da Universidade Cruzeiro do Sul (NAT/UNICSUL) com o intuito de criar infraestrutura compartilhada para o processamento e “mineração” de dados arquivados, o desenvolvimento de novas ferramentas de OV e o treinamento de pesquisadores para o uso eficiente do enorme potencial do OV. O BraVO associou-se ao IVOA como seu braço brasileiro.

As atividades específicas no LNA nesse contexto concentram-se na criação de um arquivo com os dados brasileiros do Telescópio SOAR compatível com as exigências para serem usados como parte do OV. Além de o arquivo servir como base para distribuir os dados do SOAR aos seus usuários, também estão sendo criadas ferramentas que permitirão pesquisas direcionadas na base de dados através de um portal na internet, tornando, dessa forma, o arquivo de dados em elemento integral do OV.

6.3 Objetivo: Contribuir para a Socialização do Saber em Astronomia

O LNA considera como sua contribuição à inclusão social a disseminação e, portanto a socialização de conhecimento básico sobre a astronomia em geral em todas as camadas da população. Isso inclui também a divulgação das atividades da própria instituição, enquanto pertencente à esfera governamental, principalmente no ambiente local e regional como meio de “prestação de contas” e expressão de transparência.

Nesse sentido, o LNA mantém um programa de divulgação institucional, técnica e científica que promove a alfabetização científica através da astronomia e atividades correlatas. Devido à sua localização no interior do Estado de Minas Gerais, o LNA não pode alcançar, através de medidas diretas, um público tão amplo quanto, por exemplo, um planetário em uma grande capital. Desempenha, todavia, um papel importante na divulgação científica na região através de programas de ensino astronômico nas próprias escolas e de visitas das mesmas às suas instalações, entre outras ações.

Destaca-se aqui o programa de visitas ao OPD e a implementação, em função de uma Diretriz do PDU 2006-2010, do Observatório no Telhado (OnT). Trata-se de um pequeno observatório destinado não unicamente aos estudantes dos níveis fundamental, médio e superior, mas também ao público em geral, instalado no telhado do edifício de oficinas e laboratórios na sede do LNA. A operacionalização do OnT sofreu atraso devido a problemas com o fornecimento da cúpula para o telescópio. Entretanto, com a iminente entrega e instalação da mesma, o OnT deverá iniciar suas atividades em breve.

No contexto nacional, as atividades do LNA junto à mídia têm importância tal que firmam o LNA como fornecedor de informações confiáveis sobre novidades na astronomia nacional e mundial para os grandes multiplicadores como, por exemplo, jornais supra-regionais e estações de televisão.

As atividades anuais de divulgação geralmente atingem seu pico na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, quando o LNA, juntamente com as instituições de ensino superior e pesquisa de Itajubá, a Prefeitura Municipal e a Superintendência Regional de Ensino de Itajubá realizam numerosos eventos para aproximar a população da ciência. O ocasião de maior frequência da população acontece durante o evento denominado “Uma Tarde e uma Noite de Portas Abertas no OPD”, quando o LNA recebe visitantes em um ambiente criativo, atraente e amigável, dando-lhe a oportunidade de conhecer um grande observatório, interagir com os pesquisadores e técnicos e realizar observações do Sol e do céu noturno, através de todos os telescópios fixos e portáteis da instituição. Entre 1.000 e 2.000 pessoas das imediações da vizinhança do LNA e também de cidades mais distantes e de outros estados costumam aproveitar essa oportunidade.

Figura 6: Por do sol no Observatório do Pico dos Dias durante um evento de Portas Abertas



7. Considerações Finais – Visão de Futuro

Com o PDU 2006-2010, o LNA criou pela primeira vez uma ferramenta que viabilizou um planejamento de longo prazo com base em objetivos e estratégias claramente definidos. Deu um norte à instituição. Longe de apresentar uma descontinuidade no que se refere à situação anterior, o Plano levou a atuação do LNA a um patamar decisivamente mais alto de planejamento, de coordenação interna e consequentemente de eficiência e segurança no que se refere ao cumprimento dos objetivos institucionais.

Toda a instituição participou na realização dos objetivos formulados no PDU 2006-2010. Senão em todos os detalhes, mas pelo menos no geral, o LNA considera que esses foram alcançados, de forma que a instituição criou, até o final da vigência desse Plano, condições para desempenhar melhor seu objetivo principal, a saber, a atuação como Laboratório Nacional: está em melhores condições para prestar serviços à comunidade astronômica e já ampliou significativamente o escopo desses serviços.

Entretanto, é certo, deparou-se com sérios problemas que impossibilitaram atingir um patamar consideravelmente mais alto. O mais grave deles é a falta de recursos humanos suficientes para exercer com qualidade o crescente número de suas atribuições. O segundo problema mais grave advém dos entraves burocráticos que atingem principalmente os projetos de desenvolvimento tecnológico, tornando extremamente difícil sua execução com a devida celeridade para colaborar com parceiros internacionais ou mesmo para competir no mercado mundial.

No seu Plano Diretor 2006-2010 o LNA formulou sua visão de futuro como se segue:

Ser reconhecido nacional e internacionalmente como referência brasileira em desenvolvimento instrumental para a astronomia terrestre, e como contato principal em assuntos de abrangência nacional na área de astronomia observacional, com o intuito de otimizar as condições de pesquisa da comunidade científica e de socialização de conhecimento, e desenvolver pesquisa científica e tecnológica de ponta.

Os múltiplos contatos com instituições estrangeiras atuando na área da instrumentação astronômica, somados a um número elevado de convites para colaborações em projetos tecnológicos que o LNA não pode aceitar (principalmente como reflexo da falta de pessoal qualificado) mostram que a primeira parte da visão se realizou. O LNA, hoje em dia, de fato é uma reconhecida referência para instrumentação de astronomia terrestre e está sendo visto como tal, não apenas nacionalmente, mas também no exterior.

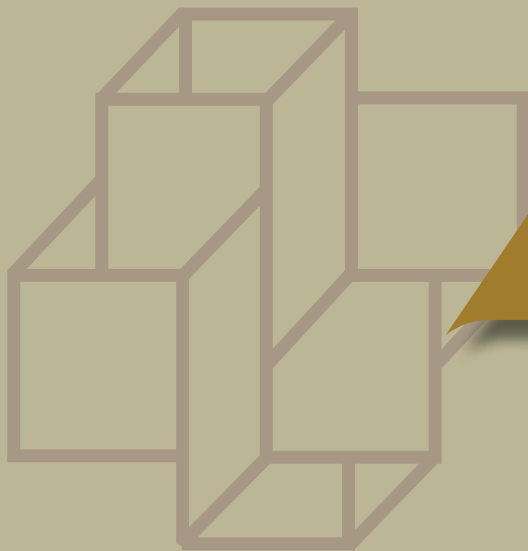
O LNA também fez progresso significativo referente à segunda parte, a saber, o reconhecimento como contato em assuntos de abrangência nacional em astronomia observacional. Enquanto relações pessoais entre pesquisadores brasileiros e estrangeiros ainda são e continuarão a ser importantes para tais contatos, existe a clara impressão, no LNA, de que sua visibilidade nacional e internacional como Laboratório Nacional, representando a astronomia brasileira, aumentou significativamente nos anos passados, devido a sua presença e atuação junto a numerosos órgãos e entidades no país e no exterior.

O sucesso no desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica se reflete tanto no aumento do Índice de Publicação (IPUB) expressos no Termo de Compromisso de Gestão (TCG), quanto no fato de que o LNA está prestes a pedir duas patentes referentes aos desenvolvimentos tecnológicos.

Dando continuidade ao processo de planejamento institucional, o PDU 2006-2010 em breve será substituído pelo Plano Diretor 2011-2015. O novo plano partirá dos resultados obtidos nos cinco anos passados, levando em consideração as mudanças no ambiente interno do LNA e principalmente no ambiente externo.

A proposta para o Plano Nacional de Astronomia (PNA) é de extrema importância nesse contexto. Enquanto várias iniciativas independentes contribuíram para o processo que resultou no PNA, sem dúvida uma delas teve sua origem nas diretrizes do Plano Diretor do LNA. Na expectativa de que o Governo Federal implemente o PNA integral ou parcialmente, a astronomia brasileira terá um Plano Estratégico para toda a área.

Consequentemente, o novo Plano Diretor do LNA levará em conta o PNA e irá alinhar-se a ele como parte de uma Política de Estado. Tendo como convicção que sua missão e sua visão de futuro, tal como foi formulada há cinco anos, permanecem tão atuais como no passado.



LNCC

Resultados das Atividades Executadas de C,T&I do Laboratório Nacional de Computação de Científica no período 2006-2010



LABORATÓRIO NACIONAL
DE COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA
LNCC

Diretoria da LNCC de 2006 a 2010

Marco Antonio Raupp
Abimael Fernando Dourado Loula
Pedro Leite da Silva Dias

Coordenadores do LNCC de 2006 a 2010

Coordenadores da Matemática Aplicada e Computacional

Marco Antonio Raupp
Abimael Fernando Dourado Loula
Frederic Gerard Christian Valentin
Alexandre Loureiro Madureira

Coordenadores da Mecânica Computacional

Marcio Arab Murad
Augusto Cesar Noronha Rodrigues Galeão
Laurent Emmanuel Dardenne

Coordenadores de Controles e Sistemas

Marcelo Dutra Fragoso
Carlos Emanuel de Souza
Marcelo Dutra Fragoso

Coordenadores da Computação Científica

Raul Antonino Feijoo

Coordenadores de Sistemas e Redes

Wagner Vieira Leo

Coordenadores de Administração

Leon Sinay
José Sebastião Soares
Leocádio José da Silva Ramos Neto

Serviço de Apoio e Análise de Recursos a Formação de Recursos Humanos

Abimael Fernando Dourado Loula
Jose Karam Filho
Paulo Cesar Marques Vieira
Gilson Antonio Giraldi

Redator

Leon Sinay

1. Introdução

A Computação Científica tem como objetivo a construção de modelos e métodos matemáticos e computacionais para compreender, analisar e resolver problemas científicos e tecnológicos por meio de modelagens e simulações. É uma grande área de pesquisa interdisciplinar fundamentada em conhecimentos científicos e metodologias advindas principalmente da matemática e da computação. Busca avançar no desenvolvimento de modelos, métodos, algoritmos e técnicas, para simular condições, testar hipóteses e prever a evolução de processos e fenômenos. É também uma alternativa cada vez mais utilizada para as técnicas e observações da ciência experimental, principalmente quando as medidas experimentais são impraticáveis ou muito custosas. Encontra aplicações em diversas áreas científicas e tecnológicas e os conhecimentos gerados chegam ao governo, à indústria e ao setor de serviços.

Nesse contexto, o Laboratório Nacional de Computação Científica – LNCC atua como Unidade de Pesquisa científica do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT em uma área estratégica. Contribui para o avanço da ciência, para a formação de novos pesquisadores, para a facilitação do uso da computação de alto desempenho no meio acadêmico e setor empresarial e para a promoção e disseminação das aplicações da Computação Científica em benefício da sociedade brasileira em particular e Humanidade em geral.

A iniciativa da Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia – SCUP/MCT em promover o processo de elaboração dos Planos Diretores das Unidades em 2005, contribuiu grandemente para a melhoria do desempenho institucional, pois promoveu uma mobilização consciente de seus integrantes em torno de valores científicos permanentes e dos eixos e focos da política governamental.

O Plano Diretor estabeleceu as orientações básicas e específicas para a atuação do Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC no período de 2006-2010. O documento, além de sintetizar as propostas apresentadas por pesquisadores, tecnólogos, funcionários e especialistas externos no processo de Planejamento Estratégico – PE, ocorrido na instituição durante o ano de 2005, as compatibilizou com as formulações decorrentes do planejamento estabelecido para o Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT em 2004.

O Planejamento Estratégico partiu da premissa que a ciência deve ser um instrumento de Estado, indispensável para o equacionamento dos problemas do País, para os quais não há solução fora da modernização de nossa sociedade e de sua inserção na era da inovação. É um elemento central na busca da competitividade internacional de nossos meios de produção e o alicerce de um programa voltado para uma política industrial, tecnológica e de comércio exterior.

O planejamento para induzir o salto de qualidade necessário equilibra-se na linha tênue que separa resultados programados - ou induzidos - daqueles que resultam do processo espontâneo da pesquisa científica. Esses dois elementos devem conviver, alimentando-se mutuamente. Neste sentido, e coerente com a sua história, o LNCC adotou como pedra basal das suas atividades a pesquisa e desenvolvimento – P&D multi-disciplinar, desenvolvida em uma organização institucional com estrutura matricial, na qual, a P&D, mantém permanentemente o foco nas aplicações e, vice-versa, as aplicações abordadas têm a relevância científica necessária para a inspiração de novas investigações.

A partir deste ponto de vista, o Laboratório reconheceu quatro desafios para o quinquênio:

- No campo da pesquisa, manter-se atualizado na linha dos sistemas complexos, envolvendo grandes massas de dados, incertezas e várias escalas, visando simulações mais realistas;
- No campo da infraestrutura e dos serviços computacionais, integrar recursos distribuídos de alto desempenho, de dados, de visualização e de simulação, tudo formatado num ambiente de trabalho coerente através de *software* avançado, serviços e banda larga em redes óticas, e dar os primeiros passos movendo o SINAPAD para a escala de gigabit/s - teraflop – petabyte, integrando-o pela tecnologia de grid computing;
- No campo dos projetos institucionais, aperfeiçoar e incrementar a participação em redes cooperativas, já iniciadas com o próprio Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho (SINAPAD), o Laboratório de Bioinformática (LABINFO), o Projeto Genoma Brasileiro (Projeto GEOMA), o projeto Medicina Assistida por Computação e outros possíveis em grandes temas estratégicos.
- No campo da Pós-Graduação, a formação de quadros com formação qualificada em modelagem e simulação computacional, que possam impactar positivamente nas empresas a inovação e a competitividade e, nas universidades, a pujança da pesquisa científica.

Ao findar o quinquênio, o LNCC pode exibir os resultados obtidos ao enfrentar com sucesso esses desafios, como pode ser constatado no relatório em seguida.

2. Cooperação Nacional e Internacional Intercâmbio Científico e Tecnológico

O LNCC continua a consolidar sua atuação como laboratório nacional. Em particular, deve ser destacado o papel articulador do LNCC em grandes projetos nacionais na área de Medicina Assistida por Computação, Modelagem Computacional em Reservatórios de Petróleo, Águas Subterrâneas e Captura de CO₂ e na ampliação das atividades do Laboratório Nacional de Bioinformática (LABINFO) com a incorporação de um seqüenciador de última geração que atende a Rede Nacional de Sequenciamento de DNA, Programa Nacional de Fixadores de Nitrogênio e a Rede Sulamericana e Iberoamericana de Bioinformática.

O LNCC tem colocado especial esforço na articulação de projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Áreas Estratégicas definidas pelo MCT. Como exemplos, podem ser citados:

- O Laboratório vem aumentando sua atuação em projetos de fármacos/medicamentos no Projeto Instituto do Milênio e no INCT de Inovação de Fármacos e Medicamentos através do estabelecimento de portais para processamento de modelos moleculares.
- A coordenação do INCT de Medicina Assistida por Computação é do LNCC, envolvendo um grande número de instituições nacionais e internacionais.

- A participação do LNCC na Rede SIGER (Simulação e Gerenciamento de Reservatórios), financiada em grande parte pela Petrobras é outra atividade relevante na qual a instituição exerce papel de liderança, particularmente na modelagem e simulação numérica de escoamento em reservatórios de petróleo heterogêneos com acoplamento geomecânico. A introdução de métodos numéricos adequados à simulação de fluidos com mudança de fase em meios com descontinuidade constitui parte essencial da contribuição do LNCC.
- Cabe ao LNCC a coordenação da Rede Brasileira de Visualização (RBV). Trata-se uma rede de cooperação científica e tecnológica dedicada ao tema de visualização avançada -, participante do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC).
- Finalmente, o caráter nacional do LNCC vem sendo ampliado através das ações do SINAPAD por intermédio dos centros regionais (CENAPAD's), com os quais o LNCC vem articulando não somente o aumento da capacidade de processamento de alto desempenho, mas também por meio do estímulo ao desenvolvimento de portais de processamento e a oferta de aplicativos para uso da comunidade.

A relevância dos temas das pesquisas desenvolvidas no LNCC e a liderança científica dos seus pesquisadores tornaram o Laboratório protagonista importante em diversos projetos de grande porte. No período 2006 – 2010 coordenou e/ou participou, em média anual, em cerca de vinte projetos de cooperação internacional.

3. Recursos Humanos

3.1 Quadros de Recursos Humanos

O quadro de pessoal no LNCC (Tabela 1) evidencia um aspecto preocupante que atinge a maioria das Unidades de Pesquisa do MCT: a diminuição do quadro de pesquisadores e tecnologistas, causada pela reposição inferior à perda por aposentadorias. Esse quadro tende a se agravar nos próximos anos, à medida que a idade média dos servidores avança.

Tabela 1: Evolução do Quadro de Pessoal 2006 - 2010

CARGO / CLASSE	2006	2007	2008	2009	2010
PESQUISADORES	30	28	27	30	28
TECNOLOGISTAS	29	30	30	27	26
ANALISTAS	9	6	7	6	6
PESQUISADORES	11	13	13	15	14
TECNOLOGISTAS	5	4	3	5	3
ANALISTAS	2	2	2	2	2
PESQUISADORES	74	81	82	88	89
TECNOLOGISTAS	7	11	7	7	7
ANALISTAS	20	15	20	42	53
TOTAL	187	190	191	222	228

O LNCC ampliou significativamente o quadro de pós-doutorandos e cientistas associados para atender a crescente demanda de recursos humanos especializados, dedicados aos projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Os recursos financeiros para a manutenção dessa fundamental atividade no LNCC provêm principalmente do Programa de Capacitação Institucional

(PCI), mantido pelo MCT por intermédio da concessão de bolsas aos seus Institutos de Pesquisa, CNPq, FAPERJ, projetos financiados pela Petrobras, projetos FINEP e recursos de cooperações internacionais.

Entretanto, devido à crescente oferta de oportunidades de emprego, o tempo de residência dos bolsistas e cientistas associados é, em geral, muito curto, tornando-se mais breve ainda no decorrer dos últimos anos. É um reflexo do aumento de vagas nas universidades e do aquecimento da economia. Portanto, é fundamental criar nos próximos anos um programa de reposição e ampliação do quadro permanente de pesquisadores, tecnologistas.

A ampliação do quadro de assistentes de C&T (de 11 para 14) foi possível através do mecanismo de transferências entre Unidades de Pesquisa do MCT e de concurso público (2009). Entretanto, é preocupante a dependência da gestão do LNCC sobre o quadro de terceirizados da administração. Hoje, o principal fator limitante na gestão dos recursos financeiros é, essencialmente, a falta de pessoal especializado no cumprimento de atividades administrativas que devem, forçosamente, ser executadas por servidores.

3.2 Formação de Recursos Humanos

Apoiado nas áreas de competências consolidadas do LNCC em modelagem, análise matemática e numérica, sistemas e controles, simulação computacional e validação de modelos, o programa de pós-graduação em Modelagem Computacional, que atingiu a nota 6 na avaliação da CAPES em 2010, visa atender a novas demandas originadas pelo uso crescente da computação científica na solução de problemas da engenharia, física, química, biologia, saúde e meio ambiente, entre outras.

Assim, a pós-graduação no LNCC tem por objetivo principal contribuir para a formação de profissionais com visão interdisciplinar que os capacitem a lidar com os variados problemas resultantes da evolução constante do conhecimento.

Os pesquisadores e tecnologistas do LNCC têm se dedicado à formação de recursos humanos em cooperação com instituições nacionais (UFRJ, PUC-Rio, IME, UNICAMP, USP, UFMG, UFF, UFJF, UFPb, UFSC, UERJ) e do exterior, através de cursos ministrados, orientação de dissertações de mestrado e teses de doutorado e supervisão de estágios de pós-doutoramento. Desta parceria resultaram várias supervisões de pós-doutorandos, 46 teses de doutorado e 56 dissertações de mestrado orientadas e defendidas durante o período de 2006 a 2010 (Tabela 2). Paralelamente, o LNCC tem realizado inúmeras escolas temáticas, cursos avançados e eventos científicos nas suas áreas de atuação.

Tabela 2: Desempenho da Pós-graduação no LNCC

Ano	2006	2007	2008	2009	2010*	Total
Dissertações	5	14	15	11	11	56
Teses	11	11	9	11	4	46

(*) até setembro/2010

Outras atividades relevantes de formação de recursos humanos são o Programa de Verão e o Encontro Acadêmico em Modelagem Computacional do LNCC que ocorrem anualmente. O Programa de Verão tem recebido cerca de 150 participantes anualmente. O LNCC conduz um grande número de escolas e cursos de especialização, como a Escola de Modelagem Molecular em Sistemas Biológicos (mais de 200 participantes na sua última edição em 2010), escolas internacionais de proteômica, genômica, algoritmos numéricos para processamento paralelo etc.

Entre 2006 a 2010, o LNCC intensificou seus esforços para estabelecer parcerias reais com a comunidade local, tendo como desafio: apresentar à comunidade o CONHECIMENTO como uma possibilidade atraente e viável para transformação. O LNCC abriu as portas, refinou o discurso de sua comunidade científica para um discurso mais acessível, buscou parcerias na cidade, criou projetos e assim conquistou um espaço mais próximo ao cidadão comum.

A incubação do Centro de Educação Tecnológica e Profissionalizante do Rio de Janeiro (CETEP) em Petrópolis nas dependências do LNCC, numa parceria com a Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro (FAETEC) — órgão da Secretaria de Ciência e Tecnologia do estado do Rio de Janeiro é outra atividade relevante do LNCC na área de formação de recursos humanos. Foram oferecidos cursos gratuitos de inclusão digital envolvendo o ensino/aprendizagem de Windows, Word e Excel, da Microsoft, além de Montagem e Manutenção de Microcomputadores e uma Introdução à Computação Gráfica. Ao final, foram conferidos cerca de 12.000 certificados.

Em parceria com o Estado do Rio de Janeiro, foi elaborado o planejamento físico, filosófico e pedagógico do Centro Profissionalizante em Tecnologia da Educação (CPTI) — um dos três projetos do Programa de Expansão da Educação Profissional (PROEP) aprovados para o Estado do Rio de Janeiro. O CPTI define-se como uma escola do futuro em tecnologia da informação, envolvendo cursos técnicos (2º grau) e tecnológicos (3º grau), objetivando a capacitação de jovens para a Petrópolis-Tecnópolis; Foram também oferecidos Cursos de inclusão digital denominados “Descubra & Domine”, envolvendo crianças e terceira idade, realizados no LNCC e no SESC.

Outras ações do LNCC podem ser destacadas no período de 2006-2010:

- A organização das atividades nas Semanas Nacionais de C&T (p.ex., grupo de teatro profissional Arte Ciência no Palco, Caminhão da Oficina Desafio da Unicamp, concurso público para escolha da MASCOTE do LNCC, exposição sobre Leonardo da Vinci, mostra de filmes científicos e ciclo de palestras, trazendo todas as escolas dos arredores do LNCC);
- Projeto FIQUE POR DENTRO com palestras em diversas áreas do conhecimento: matemática, literatura, astronomia, história, computação etc. Feira de C&T no Palácio de Cristal. Em adição, o LNCC participou ativamente do Festival de Tecnologia de Petrópolis em 2008 bem como em reuniões nacionais e regionais da SBPC.

Durante o período de 2006-2010 o LNCC também realizou diversos eventos científicos (Congressos, Simpósios, Encontros, Workshops) em suas instalações e proximidades. Foram mais de 100 eventos científicos nas tradicionais áreas de P&D do LNCC, cumprindo seu papel na produção científica nacional.

4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

No período de 2006-2010, o Laboratório Nacional de Computação Científica LNCC/MCT consolidou-se como um centro de referência nacional em computação de alto desempenho, ampliando de forma significativa sua capacidade de processamento, disponibilizada à comunidade científica e acadêmica brasileira e a projetos de desenvolvimento tecnológico em geral. O ambiente computacional consiste hoje num complexo de diversificados sistemas, do pequeno ao grande porte, onde se ressaltam:

- SGI Altix XE-1300 com 240 cores e 720 GB de memória,
- SGI Altix com 32 processadores e 64 GB de memória,
- Sun HPC X-6000 com 640 cores e 1280 GB de memória.

Além dos equipamentos relacionados acima, foi disponibilizado um conjunto de ferramentas com tecnologia moderna e atualizada para o desenvolvimento de aplicações que requerem alto poder computacional e recursos avançados de visualização científica. O parque computacional do LNCC foi totalmente renovado, contando hoje com 550 microcomputadores do tipo PC e 100 impressoras. Neste período foram adquiridos sistemas de armazenamento de dados para atender à demanda dos projetos institucionais e um sistema de virtualização para atender aos serviços de missão crítica.

O *link* de conectividade à Internet do LNCC foi atualizado em 2010, passando de 34 Mbps (megabits/segundo) para 100 Mbps o que proporcionará aos outros centros de pesquisa e aos novos projetos, uma maior velocidade para a troca de informações.

Com recursos da SCUP/MCT, foi possível promover a adequação do abastecimento de energia no LNCC em função da crescente demanda proveniente dos equipamentos de processamento de alto desempenho. No período de 2006 para 2010, o aumento de consumo de energia foi praticamente triplicado.

A sede atual do LNCC não dispõe de instalações adequadas para atender à crescente demanda dos projetos de pesquisa e desenvolvimento. Um laboratório de computação e visualização científicas capaz de congregiar todos os grupos de pesquisa em modelagem computacional foi planejado (área da ordem de 2.000 m²) e os recursos já estão disponíveis através da FINEP, Petrobrás e FAPERJ. O projeto de construção foi recentemente finalizado e a licença ambiental para construção já foi emitida.

A crescente demanda por espaço e energia para atender a demanda de processamento de alto desempenho levou a uma parceria entre o CBPF e o LNCC para construção de um novo Centro de Processamento de Dados (CPD) que abrigará equipamentos de computação de alto desempenho. Todo este complexo será construído no campus do LNCC e criará uma nova escala nas pesquisas desenvolvidas pelos grupos de ambas as instituições. Os recursos para a construção do novo CPD já foram alocados através da FINEP (aproximadamente R\$4 milhões) e o projeto detalhado está em fase final de execução.

O LNCC tem procurado, num esforço conjunto de alguns de seus pesquisadores, dominar e aplicar técnicas de processamento massivamente paralelo de dados a diversos projetos de pesquisa em andamento. Trata-se de um campo extremamente recente de programação paralela utilizando GPGPU's (*General Purpose Graphical Processor Units*) com linguagens como C, C++, Fortran e Python com CUDA, uma API desenvolvida pelo fabricante dessas GPGPU's - a Nvidia - para esse tipo de processamento. Parte desse esforço envolve o estabelecimento de um Laboratório de Ensino de Programação Massivamente Paralela para treinamento dos alunos da Pós-graduação do LNCC nessa área e também para oferta de cursos de extensão.

5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

A melhoria do desempenho institucional durante o período de 2006-2010 teve três marcos: a implantação do Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas (SIGTEC), a reestruturação do sistema de assessoria jurídica com o uso obrigatório dos serviços do Núcleo de Assuntos Jurídicos (NAJ) e a implantação dos Termos de Compromisso de Gestão Internos entre a Direção e as unidades de estrutura interna. Os dois primeiros permitiram que esforços fossem focalizados para planejar, organizar, padronizar, acompanhar e executar as atividades administrativas de maneira mais eficiente e dentro dos princípios de transparência e economicidade que a administração pública requer. Os Termos de Compromisso de Gestão e a utilização do SIGTEC melhoraram significativamente o fluxo de informação interna e externa que influenciam o andamento das atividades técnico-administrativas.

Outro ponto fundamental neste processo de melhoria foi a mudança no mecanismo de discussão do planejamento e orçamento do LNCC a partir do início do uso do SIGTEC, integrando gradualmente as áreas técnicas e administrativa. Por fim, a implantação do Sistema de Gestão e Acompanhamento de Arquivos (SIGA) e do Sistema de Gerenciamento de Protocolo fechou o ciclo de melhorias da gestão do LNCC para o período 2006-2010.

No final do período do PDU 2006-2010 foi implantado um sistema de protocolo e de arquivos do LNCC com a criação de uma área específica, através da aquisição de um moderno sistema de arquivos deslizantes e todos os seus acessórios, de maneira a atender à legislação vigente e a análise de implantação de sistema gerenciador da matéria, a exemplo do software PRÓTON, já utilizado na Administração Central do MCT e em algumas outras Unidades de Pesquisa.

O Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI) foi finalizado para atender as demandas da Instrução Normativa 04/2008, ou seja, passo fundamental para a adequação dos procedimentos administrativos na contratação de serviços de informática.

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

O LNCC é uma instituição líder em Computação Científica e Modelagem Computacional no País, atuando como Unidade de Pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico do MCT e como órgão governamental provedor de infraestrutura computacional de alto desempenho para a comunidade científica e tecnológica nacional. As atividades de pesquisa e desenvolvimento do Laboratório estão organizadas nas seguintes Coordenações de Pesquisa, que contam com o apoio de laboratórios especializados:

- Ciência da Computação
- Matemática Aplicada e Computacional
- Mecânica Computacional
- Sistemas e Controle

As atividades de pesquisa são suportadas pelas atividades da Coordenação de Sistemas e Rede, que mantém a infraestrutura computacional de apoio. Seguem abaixo algumas das principais realizações no período 2006-2010.

6.1 P&D em Matemática Aplicada e Computacional

Em razão da complexidade dos modelos matemáticos que descrevem fenômenos oriundos das ciências e das engenharias, raramente estes têm soluções analíticas disponíveis. Existe, portanto, a necessidade de se desenvolverem ferramentas computacionais eficientes visando à resolução numérica dos modelos, e de se criarem técnicas matemáticas para a previsão e/ou controle do comportamento qualitativo das soluções.

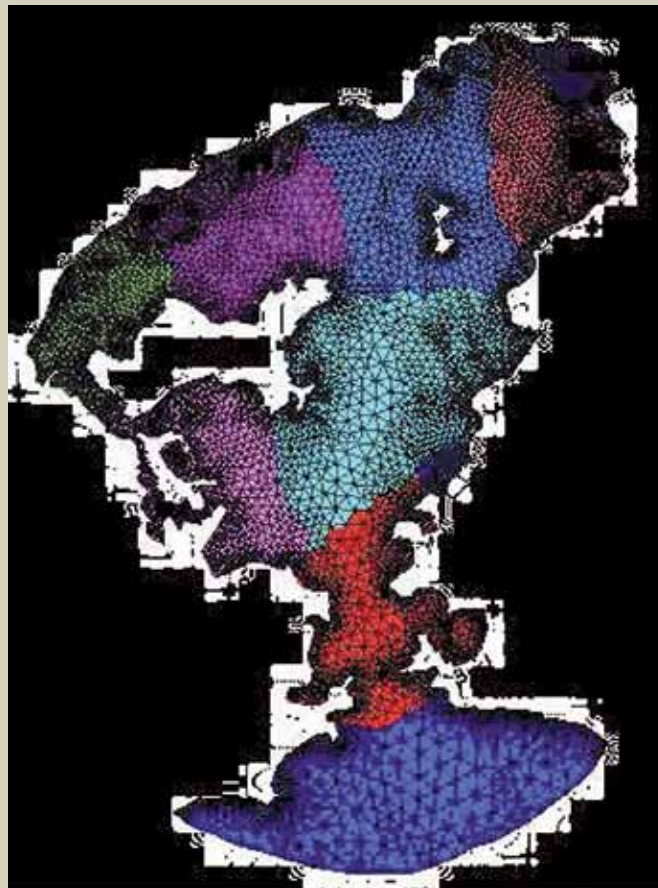
Esse é o contexto no qual esta linha de pesquisa se insere no LNCC, a saber, desenvolver e analisar matematicamente modelos e métodos numéricos para a simulação computacional de fenômenos complexos. Mais especificamente, a pesquisa desenvolvida no LNCC no contexto do PDU 2006-2010 caracteriza-se pelas seguintes etapas:

1. Estudo da existência e unicidade de soluções, de seu comportamento assintótico e controle;
2. Construção formal de métodos numéricos e técnicas de otimização;
3. Análise numérica dos métodos numéricos;
4. Desenvolvimento de algoritmos computacionais eficientes para a implementação de métodos numéricos.

Contribuições científicas relevantes nos itens (1), (2) e (3) foram produzidas nos últimos anos, acompanhadas por reconhecimento nacional e internacional. Em especial, tal reconhecimento deveu-se ao desenvolvimento de inovadores e eficientes métodos de elementos finitos e de diferenças finitas e de novas técnicas de otimização utilizando-se derivadas topológicas e metas-heurísticas com forte embasamento matemático. Essa característica possibilitou a qualificação dos novos métodos numéricos através da obtenção de estimativas de erro a priori e de estimadores a posteriori originais.

De fato, a resolução numérica de modelos oriundos das ciências e engenharias induz a inserção de incertezas e erros. Análise numérica é a área da Matemática Aplicada dedicada ao estudo da existência e unicidade de solução para métodos numéricos e ao desenvolvimento de estimativas de erro entre a solução aproximada e a exata, desconhecida. Desta forma, o LNCC dedicou-se a desenvolver formas de medir a qualidade e a confiabilidade dos métodos numéricos, junto com o conceito de adaptatividade que consiste em utilizar as estimativas de erro na melhoria da qualidade da aproximação e/ou na redução dos custos computacionais.

Figura 01: Exemplo de uma malha para simulação do escoamento na Baía de Guanabara em elementos finitos com resolução variável.



Por outro lado, a necessidade de maior realismo na modelagem computacional e a abordagem de problemas cada vez mais complexos nas mais variadas áreas da ciência e tecnologia traz severos desafios à área de otimização (mono e multi-objetivo) e de identificação. Uma característica dos problemas de otimização e identificação é a necessidade de se realizar numerosas simulações computacionais com modelos complexos (via método dos elementos finitos, por exemplo), com alta demanda de recursos computacionais, especialmente quando se deseja explorar a generalidade das metas-heurísticas consideradas, que podem atuar sobre variáveis contínuas e/ou discretas e sobre gramáticas capazes de gerar estruturas mais complexas, como programas, expressões simbólicas ou projetos estruturais.

A análise de sensibilidade topológica é uma outra área de atividade na qual o LNCC vem ocupando uma posição de destaque internacional por seus trabalhos pioneiros, formação de recursos humanos e liderança em diversos acordos internacionais. A derivada topológica tem sido aplicada com sucesso no contexto de otimização topológica, problemas inversos e processamento de imagens. O LNCC organizou um importante evento internacional sobre Análise de Sensibilidade Topológica em 2010.

6.2 P&D em Sistemas e Controle

A área de Sistemas e Controle (GSC) do LNCC tem contribuído de forma decisiva, através de resultados fundamentais, para o desenvolvimento de diversos tópicos de pesquisa em teoria de controle. Diversos pesquisadores do GSC são reconhecidos como lideranças nacionais e internacionais em teoria de controle, tendo seus nomes associados à teoria de controle e filtragem robusta; estabilidade, filtragem e controle de sistemas sujeitos a falhas etc.

Nacionalmente, a liderança do GSC é evidenciada através, por exemplo, da coordenação do PRONEX/CNPq (Núcleo de Excelência em Controle de Sistemas Dinâmicos), envolvendo pesquisadores de instituições tais como ITA, UNICAMP, USP e UFSC. Este Núcleo de Excelência teve por objetivo desenvolver metodologias avançadas de controle e automação de sistemas dinâmicos abordando aspectos científicos e tecnológicos. De 2002 a 2008, teve a liderança do grupo de teoria de controle do Programa Instituto do Milênio - Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira e Contribuições à Região (IM-AGIMB). O Grupo de Pesquisa em Teoria de Controle do IM-AGIMB envolveu pesquisadores de instituições tais como ITA, UNICAMP e USP. Este grupo investigou questões de modelagem em teoria de controle e suas pesquisas concentraram-se em Teoria de Controle de Sistemas Dinâmicos Sujeitos a Incertezas, e Dinâmica e Teoria Geométrica do Controle. Ao longo de 2008 e 2009 o GSC, junto com pesquisadores do IMPA e UFRJ, coordenou o “Colóquio Inter-Institucional IMPA/LNCC/UFRJ em Métodos Estocásticos e Aplicações” que teve como objetivo congrega especialistas e motivar jovens talentos interessados em métodos estocásticos.

De um ponto de vista internacional, a liderança do GSC é evidenciada, por exemplo, através de mais de 4.000 citações de seus trabalhos científicos na “Web of Science”; de publicação de livro na prestigiosa série “Probability and Its Applications” da Springer-Verlag; Editor Associado e participação em Comitês Editoriais de periódicos científicos internacionais; participação em Comitês Organizadores e de Programa de congressos internacionais; participação como membro de conselhos técnico-científicos de associações científicas internacionais, tais como Conselho Superior da “Internacional Federation of Automatic Control” (IFAC) e Presidência de Comitê Técnico do IFAC; apresentação de “Keynote Speeches” em congressos internacionais; “Fellowship” do “Institute of Electrical & Electronics Engineers” (IEEE).

Ao longo de 2006/2010 o GSC fortaleceu a sua liderança através de atividades tais como as acima mencionadas e de uma continuada contribuição científica em periódicos científicos de primeira linha como, por exemplo, “SIAM Journal on Control and Optimization”, “IEEE Transactions on Automatic Control” e “Automatica”. Além disso, contribuiu através de participações em Comitês Assesores (CA-Engenharia Elétrica do CNPq), assessorias *ad hoc* para CNPq, CAPES etc; coordenação de Projetos de Pesquisa (Universal/CNPq e Cientista do Nosso Estado/FAPERJ) e revisões de artigos científicos para diversos periódicos científicos internacionais de primeira linha.

Apesar de ser constituído por apenas seis pesquisadores, o GSC conta atualmente com dois pesquisadores nível 1A do CNPq e dois Membros Titulares da Academia Brasileira de Ciências.

6.3 P&D em Mecânica Computacional

Nas últimas décadas a popularização dos computadores de alto desempenho apresentou um impacto representativo nas ciências. O uso de métodos computacionais para simular fenômenos físicos possibilitou avanços significativos em tecnologias que afetam dramaticamente todos os aspectos da vida humana. É possível afirmar que se está no limiar de uma nova era, ultrapassando e integrando barreiras do conhecimento que apenas se imaginava existir a alguns anos. Esta nova realidade se apresenta devido à crescente oportunidade de integrar e estender as capacidades de modelagem e simulação computacional em larga-escala com as tecnologias emergentes.

Em consonância com esses desenvolvimentos e dentro de sua área de competência, a Coordenação de Mecânica Computacional vem desenvolvendo novas metodologias voltadas para simulações de problemas envolvendo múltiplas escalas espaciais e temporais e múltiplas físicas acopladas. Problemas desta natureza são encontrados na engenharia e ciências em geral, tendo em comum a necessidade de metodologias de simulação adequadas, envolvendo os modelos matemáticos e suas discretizações, técnicas de solução para problemas multifísica, simulação multiescala, solucionadores rápidos, quantificação das incertezas e computação de alto desempenho, dentre outros. As atividades realizadas durante o período buscaram o desenvolvimento integrado dos vários tópicos mencionados, envolvendo a solução de problemas em áreas disciplinares distintas a partir de uma metodologia comum de abordagem, o que permite a articulação das pesquisas entre as demais Coordenações do LNCC e de outras instituições nacionais e internacionais. A abordagem metodológica comum empregada consiste na definição precisa dos modelos mecânicos e computacionais (modelagem computacional), obtenção de formulações variacionais apropriadas, análise de existência, unicidade e regularidade de solução, aproximações discretas e estimativas de erro (análise numérica) e estratégias de solução (métodos adaptativos e iterativos). Como mencionado, esta metodologia comum de abordagem e solução de problemas em áreas disciplinares distintas permite a articulação das pesquisas realizadas dentro da grande área de mecânica computacional.

O foco de atuação é o desenvolvimento de Modelos Computacionais capazes de prever da forma mais realista possível a resposta de sistemas físicos, químicos e/ou biológicos em diversas áreas de Engenharia e Ciências afins. As atividades realizadas concentram-se fundamentalmente na fenomenologia subjacente à Modelagem Computacional dos Problemas de Engenharia e Ciências Aplicadas. O foco principal das pesquisas refere-se à construção de modelos que quantificam processos de evolução e de equilíbrio. De uma forma concisa, as atividades realizadas abordam:

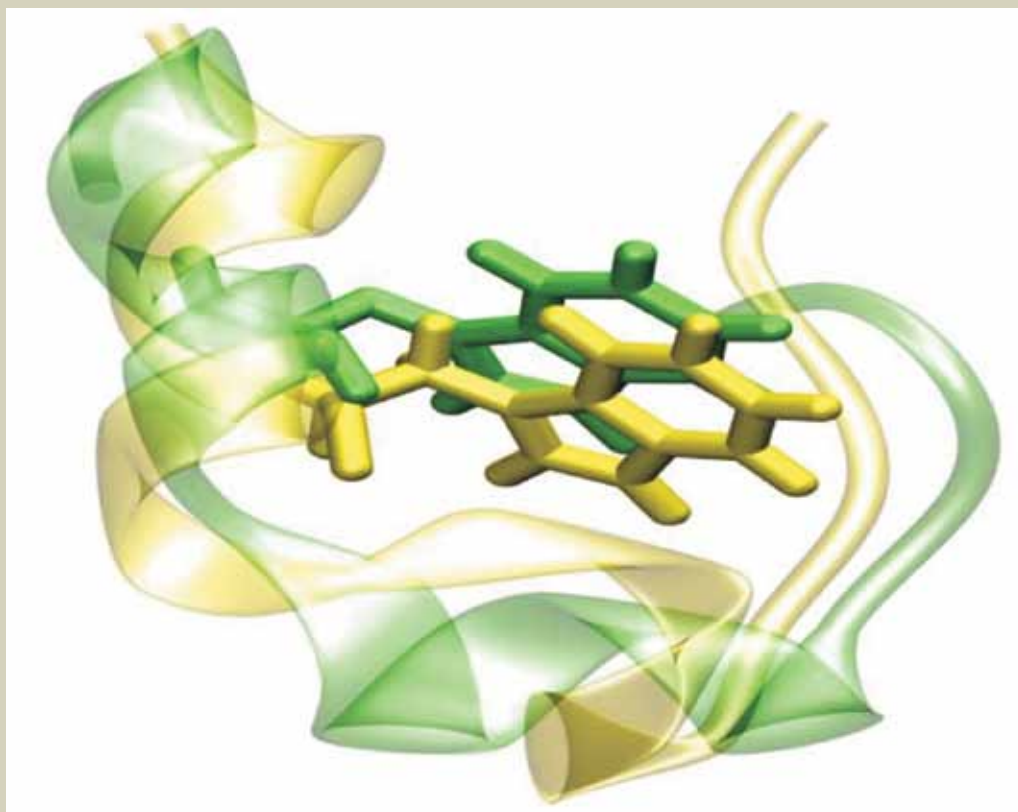
- Os princípios físicos, químicos e/ou biológicos, que governam o fenômeno a ser modelado;
- As relações constitutivas que descrevem as interações entre os agentes do processo;
- As condições de fronteira que restringem o objeto da análise;
- As condições iniciais que individualizam o processo de evolução do sistema e/ou as restrições que asseguram o seu estado de equilíbrio.

Estas atividades estão estruturadas nos seguintes temas, que aglutinam um conjunto coerente de atividades multidisciplinares correlatas, com foco interdisciplinar definido:

- Modelagem de Problemas de Circulação e Transporte / Mecânica dos Fluidos Computacional
- Mecânica dos Sólidos
- Meios Porosos

- Computação de Alto Desempenho
- Métodos Numéricos
- Modelagem Molecular
- Modelagem da Difusão do Conhecimento

Figura 02: Predição de estruturas de proteínas utilizando metodologias computacionais baseadas em primeiros princípios (verde: estrutura experimental; amarelo: estrutura predita)



Os resultados da pesquisa se materializam em artigos científicos publicados em periódicos conceituados de circulação internacional. As pesquisas desenvolvidas estão estreitamente associadas à formação de recursos humanos seja por se integrarem naturalmente às atividades de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional do LNCC, caracterizado, fundamentalmente, pela sua interdisciplinaridade, seja pela integração com outros programas de pós-graduação de instituições com as quais a Coordenação mantém parcerias. A transferência de conhecimento e divulgação do trabalho científico se realiza, também, através de participação e organização de eventos. A Coordenação atua no desenvolvimento de projetos com o CENPES / PETROBRAS na área de modelagem de dutos flexíveis.

6.4 P&D em Ciências da Computação

Podem ser observados os recentes avanços alcançados nestas últimas décadas na ciência da computação particularmente no que se refere à computação distribuída de alto desempenho, ciberinfraestruturas, rede de sensores para monitoramentos

diversos, modelagem e simulação computacional, e aplicação em áreas diversas como bioinformática, medicina, ambiental, governo, entre outras. O significativo impacto sócio-econômico do desenvolvimento de atividades de P&D neste tema fica evidenciado pelo grande potencial de suporte científico-tecnológico em diversas especialidades. As atividades em Ciências da Computação no LNCC no período 2006-2010 colocam a instituição em posição de destaque.

O Projeto Giga, com apoio da RNP, FINEP, FUNTEL visou desenvolvimentos em *middleware* para grades sobre a Rede Giga, com as seguintes instituições participantes LNCC, UNICAMP, UFF, CBPF, UFRGS e o NCSA (*National Center for Supercomputing Applications*), envolvendo conhecimento de grades, o uso do *middleware*, o uso e a programação de escalonadores, além de programação Web e das aplicações como por exemplo medicina e bioinformática. Este trabalho se desdobra no Grupo de Trabalho *Virtual Community Grid (VCG)* com apoio da RNP – e o desenvolvimento de um Serviço de Ambiente de Grade por adesão voluntária de projetos e recursos computacionais. Resultou ainda no Projeto SIMEGRID de Simulações em Grades com apoio do CNPq via Edital de Desafios da Computação; e em Projeto de Cyber-Infraestrutura para Rede de P&D em Medicina Assistida por Computação Científica, com apoio da FAPERJ e da FINEP.

A rede GIGA-AVIXOM – Ambientes Virtuais Colaborativos Massivos na rede GIGA teve a liderança do LNCC com a participação do IME, UERJ, UFRN, PUC-RS, FMP e IESA e objetivou aplicações dependentes de subsistemas de comunicação de alta velocidade incluindo áreas tais como Medicina, Petróleo e Gás Natural, Biotecnologia, entre outras.

Outra área de atividades foram as de Banco de Dados Massivos, Criptografia e Computação Quântica. A atividade de Banco de Dados Massivos vem desenvolvendo atividades de apoio interno à área de Bioinformática, apoio externo a projetos como o *Dark Energy Survey* (em cooperação com o Observatório Nacional (ON) e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e nas atividades do Comitê Olímpico Brasileiro.

Apesar dos enormes avanços na área de computação paralela e distribuída, pode-se perceber que, no futuro próximo, as técnicas de paralelização e distribuição atingirão seu limite máximo, seja em função da recente violação da lei de Moore, que impede o desenvolvimento de processadores mais rápidos, seja pela limitação advinda da necessidade de implementação de tarefas que não podem ser paralelizadas ou distribuídas. A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) definiu sete “Grandes Desafios Científicos da Computação” para a década. Em particular, o “Grande Desafio n° 4” intitulado “Impactos para a área de computação da transição do silício para novas tecnologias” ressalta a Computação Quântica como promissora e tem incentivado sistematicamente o investimento nessa área. O PDU 2006/2010 consolidou a capacitação em Computação Quântica no LNCC, nas vertentes ligadas ao desenvolvimento de algoritmos, códigos quânticos de correção de erros, protocolos para criptografia e comunicação quântica, que não requerem pesados investimentos em laboratórios de Física Quântica. Essas vertentes, apesar de essenciais para a implementação prática de qualquer hardware quântico, são incipientes no Brasil. O LNCC já formou diversos alunos de mestrado e doutorado nessas áreas, posteriormente contratados em Universidades Federais entre elas a COPPE/Sistemas, que é um programa nota 7 na CAPES. O LNCC participou da criação e tem marcante presença nos eventos Workshop-Escola de Computação e Informação Quântica (WECIQ), único evento regular da área.

6.5 Projetos Estruturantes

6.5.1 Laboratório Nacional de Bioinformática

O LABINFO ultrapassou as metas estabelecidas para o PDU de 2006-2010 como pode ser observado nos relatórios semestrais e anuais apresentados. Além do desenvolvimento de metodologias matemáticas e computacionais aplicáveis às áreas de genômica, pós-genômica e proteômica, o LABINFO ampliou a sua atuação para as áreas de modelagem matemática e biologia de sistemas.

Como centro de bioinformática das várias Redes Nacionais e Internacionais o LABINFO continuou sendo o responsável pelo recebimento, armazenamento, processamento e gerenciamento das seqüências de ADN enviadas pelos laboratórios de sequenciamento. As tarefas do LABINFO foram: i) montagens que abrangem desde a análise da qualidade das seqüências submetidas até a divulgação das estatísticas referentes ao andamento do desenvolvimento do projeto; ii) anotação elaborada através da via metabólica do organismo. Para isto foi desenvolvido um software para montagem, anotação e comparação automática de genomas denominado SABIÁ (*System of Automated Bacterial (Genome) Integrated Annotation*).

Este software está sendo constantemente atualizado visando acompanhar as mudanças tecnológicas da área de biologia molecular e da computação.

O LABINFO também foi responsável pelo desenvolvimento de várias bases de dados sobre diversos temas (TaxVibrio, BMRC, TractorDB, CTpedia, SDDDB, Hemofilia, Laminina Database entre outros) e que se encontram disponíveis no website www.labinfo.lncc.br. Também neste ponto o LABINFO desenvolveu mais bases de dados do que previsto no PDU 2006-2010.

Em 2008 foi criada a Unidade de Genômica Computacional Darcy Fontoura de Almeida (UGCDFA), em estreita colaboração com o DECIT/MS, sendo esta uma Unidade Multiusuário destinada a atender os projetos genomas de todo o País. Assim, foi instalado um ambiente de desenvolvimento de pesquisa em Genômica Computacional, associado ao LABINFO, utilizando a infraestrutura de Computação de Alto Desempenho do LNCC/MCT, onde é operado o primeiro seqüenciador de última geração no Brasil (*Genome Sequencer FLX Instrument 454*), através de uma cooperação entre o Ministério da Saúde e o Ministério da Ciência e Tecnologia.

Figura 03: Vista parcial da Unidade de Genômica Computacional Darcy Fontoura de Almeida (UGCDFA/LNCC) onde é operado o Genome Sequencer FLX Instrument 454), através de uma cooperação entre o Ministério da Saúde e o Ministério da Ciência e Tecnologia.



Desde a instalação da UGC, em janeiro de 2009, foram realizadas 90 corridas e seqüenciados os seguintes genomas: *Bradyrhizobium japonicum* SEMIA 5079, *B. japonicum* SEMIA 5080; *B. elkanii* SEMIA 5019; *Mycoplasma flocculare*; *M. hyopneumoniae* 7422; *Metarhizium anisopliae*; Linhagem humana tumoral e normal de câncer de mama; linhagem humana tumoral de câncer de cólon; *Azospirillum amazonense*; *Trypanosoma cruzi* DM 28; *T. cruzi* CL14, *T. rangelli*, *Crithidia deanei*; *Blastocrithidia culicis*; *Magnetoglobus multicellularis*□; *Xylella fastidiosa* U24D, *X. fastidiosa* J1A12, *X. fastidiosa* 3124, *X. fastidiosa* Fb7 além de projetos de metagenomas de várias regiões do Brasil.

Em termos de colaborações em Redes Nacionais o LABINFO coordena a Rede Genoma Brasileiro que é composta por 33 instituições de ensino e pesquisa, participa ativamente de Rede Renhorbio, Rede Brasileira de Câncer além de várias outras redes regionais. Atualmente o LABINFO colabora com quase todos os Estados brasileiros. Do ponto de vista internacional é coordenador da Rede Iberoamericana de Bioinformática, renovou o acordo de cooperação com o Instituto de Bioinformática da Suíça e com o Instituto Ludwig de Nova York e assinou acordo de Cooperação de pesquisa e pós-graduação com a Universidade Lyon1.

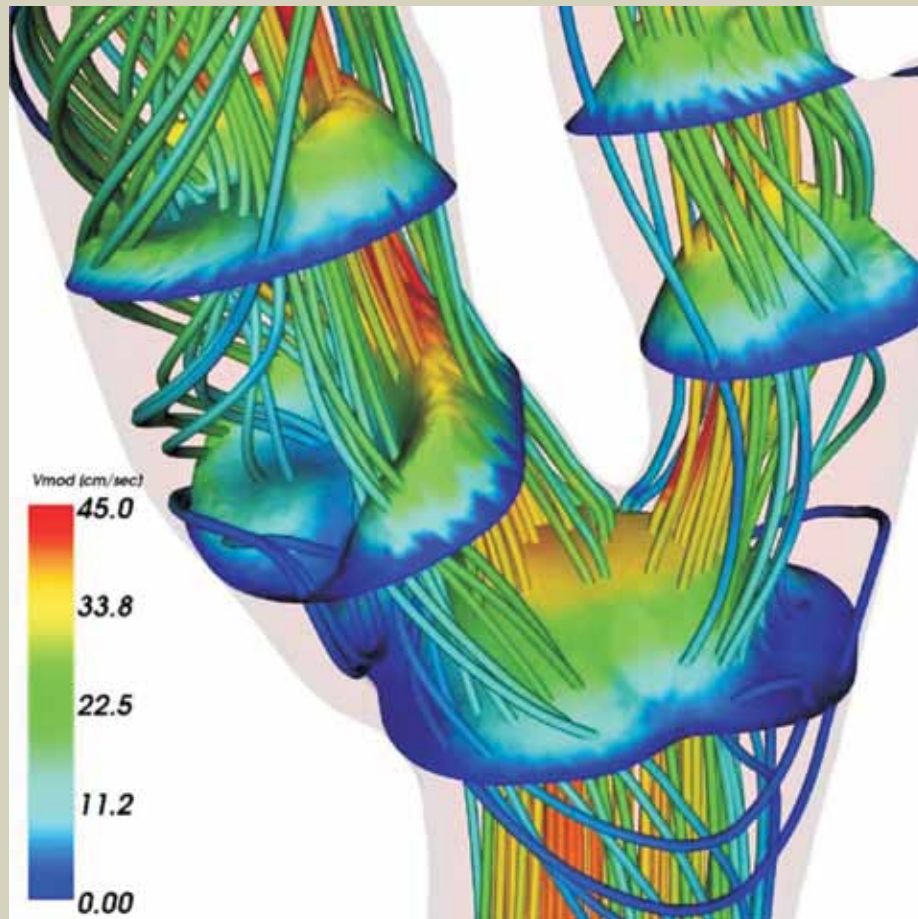
Além disso, a equipe do LABINFO foi responsável pela publicação de 30 artigos científicos em revistas indexadas (7.5 artigos por ano, superando em muito acima da média estabelecida pelo Termo de Compromisso de Gestão do LNCC), 3 capítulos de livros, organizou 10 eventos, sendo que dois destes internacionais, e atuou ativamente na pós-graduação ministrando cursos e orientando mais de 15 teses de mestrado e doutorado.

6.5.2 Medicina Assistida por Computação Científica

A Rede Temática em Medicina Assistida por Computação Científica designada por “Instituto Virtual de Medicina Assistida por Computação Científica” (MACC) tem a liderança do LNCC. A Rede visa à integração das diversas competências existentes em 34 instituições participantes (23 nacionais e 11 estrangeiras) em trabalhos sobre a integração de modelos gráficos, processamento de imagens digitais, reconstrução de estruturas relevantes na área médica e ambientes colaborativos de realidade virtual e aumentada e robótica, aliada às novas técnicas de transmissão segura de dados, assim como o desenvolvimento da modelagem e simulação computacional de sistemas biológicos permitiram o desenvolvimento de tecnologias aplicadas à diagnose, tratamento, planejamento cirúrgico e treinamento médico.

É importante destacar os Sistemas HeMoLab (para a simulação computacional do funcionamento do Sistema Cardiovascular Humano em condições normais ou alteradas por doenças ou procedimentos médicos - cirurgias) e ImageLab (para o processamento de imagens médicas e suas aplicações na reconstrução de estruturas relevantes e diagnose por imagem) que estão sendo empregados pelo ICES-Instituto do Coração Edson Saad da Faculdade de Medicina da UFRJ. A liderança do LNCC na Rede “Sistemas Computacionais para Reconstrução de Superfícies Traumáticas e Previsibilidade de Resultados para Manufatura de Próteses Craniofaciais” também deve ser destacada. Essa Rede tem por objetivo desenvolver tecnologia nacional e de inovação para reconstrução tridimensional de ossos craniofaciais e previsibilidade de resultados. Através do aprimoramento de técnicas de reconstrução, utilizadas no LNCC e na Escola de Engenharia da USP de São Carlos, é possível a construção de sistemas que atendam aos requisitos da manufatura dessas próteses. Este projeto tem também a colaboração do Hospital Santa Tereza de Petrópolis.

Figura 04: Linhas de corrente na bifurcação da carótida durante a fase sistólica de um indivíduo saudável com período cardíaco de 0,8s. Resultado obtido empregando modelo 3D-1D-0D do sistema cardiovascular humano



6.5.3 Modelagem e Simulação Computacional da Dinâmica de Água, Petróleo e Gás

É missão do LNCC/MCT a promoção e o desenvolvimento de pesquisa científica, a formação de recursos humanos altamente qualificados e o gerenciamento de recursos computacionais de alto desempenho (arquitetura de processamento paralelo) em nível nacional. Essas atividades estão inseridas na política industrial, tecnológica e de comércio exterior do LNCC, sendo uma das áreas estratégicas a do setor de Petróleo e Gás.

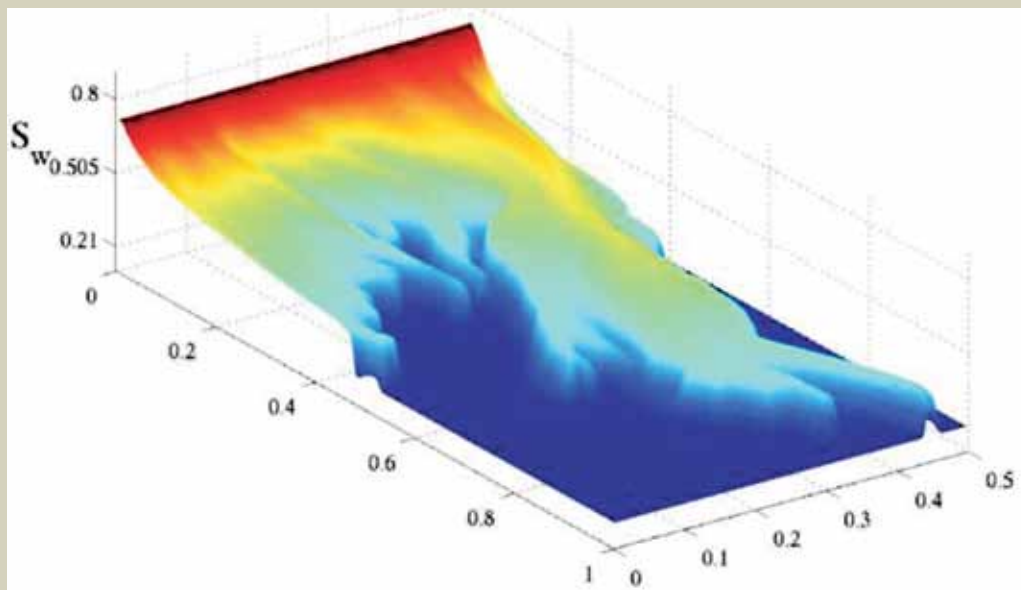
No cumprimento desta missão o LNCC tem interagido fortemente com a comunidade acadêmica e com o setor produtivo nacional. Especificamente na área de Petróleo e Gás, em cooperação com a PETROBRAS, o LNCC tem atuado em áreas de interesse estratégico para o País, tais como a modelagem determinística e estocástica e simulação computacional de escoamentos miscíveis e imiscíveis incorporando acoplamento geomecânico em reservatórios de petróleo altamente heterogêneos, na avaliação da capacidade de carga residual de dutos corroídos, na análise de dutos em zig-zag, na análise de tensões em armaduras de *risers* flexíveis e na visualização de plataformas de exploração de campos (*offshore*) de petróleo.

Mais recentemente, o LNCC tem captado um volume significativo de recursos financeiros e material para a construção de laboratórios e ampliação da infraestrutura de pesquisa. Com recursos da CENPES / PETROBRAS, através do projeto “Infra-Estrutura do Laboratório de Modelagem Computacional e Visualização em Engenharia do Petróleo”, coordenado pelo proponente Abimael Loula, no âmbito da Rede Temática de Computação e Visualização Científica – Rede Galileu, à qual o LNCC se associou no final de 2007, será iniciada no campus do LNCC, em Petrópolis, a construção de um laboratório de Computação e Visualização Científica.

A partir de 2008, o LNCC passou a integrar também a Rede Temática de Simulação e Gerenciamento de Reservatórios (Rede SIGER), igualmente apoiada pela PETROBRAS/ CENPES, com a aprovação do projeto “Modelagem e Simulação Numérica de Escoamentos em Reservatórios Heterogêneos com Acoplamento Geomecânico”, coordenado pelo Prof. Dr. Márcio Murad do LNCC.

A exploração racional e soberana da riqueza gerada pelo petróleo e gás natural é um dos maiores desafios científicos e tecnológicos que o Brasil tem pela frente nas próximas décadas. A recente descoberta dos promissores reservatórios localizados na reserva de grandes dimensões conhecida como pré-sal representa um novo potencial petrolífero para o País e trás para a agenda do estado e da sociedade brasileira, em particular para a comunidade científica, novos desafios científicos e tecnológicos os quais tendem a crescer de forma vertiginosa durante a fase operacional. A partir de 2009, o LNCC passou a desenvolver estudos sobre a modelagem das formações geológicas que compõem o pré-sal brasileiro. O desenvolvimento de pesquisa de fronteira de cunho multidisciplinar torna-se imprescindível para impulsionar o desenvolvimento de tecnologias de base provendo sustentabilidade tecnológica para a exploração destes novos campos maduros de combustível fóssil.

Figura 05: Campo da saturação da água em um escoamento bifásico (água-óleo) em um meio poroso heterogêneo, em uma configuração do tipo “slab” (injeção de água na fronteira esquerda e um poço de extração na fronteira direita; as fronteiras superior e inferior são impermeáveis). Aqui enfatizamos a formação de “dedos” (“viscous fingering”), um processo que demanda métodos numéricos muito sofisticados



Por outro lado, a exploração do petróleo do pré-sal ocorre num momento em que as grandes nações estão explorando a possibilidade de tornar suas economias menos dependentes de combustíveis fósseis em função do impacto do uso desses combustíveis no aumento da concentração de gases de efeito estufa e do conseqüente aquecimento global. Um projeto multidisciplinar, coordenado pelo LNCC, vem desenvolvendo uma análise detalhada da dinâmica do pré-sal para fornecer

subsídios para avaliar a capacidade de armazenamento de dióxido de carbono (CO₂), visando a otimização do uso da reserva petrolífera e explorando seu uso como um mecanismo de armazenamento de gases de efeito estufa da atmosfera conforme proposto pelo IPCC (Programa de Captura e Armazenamento de Dióxido de Carbono, IPCC 2007).

Em números, pode-se resumir a experiência do LNCC com o Setor de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis como seguem:

- Participação de duas Redes temáticas da PETROBRAS: GALILEU e SIGER;
- Quinze projetos institucionais específicos de P&D com o CENPES/PETROBRAS (5 vigentes);
- Dezesete projetos científicos dentro do tema Petróleo e Gás Natural (2 vigentes);

Parcerias institucionais estabelecidas pelos membros do LNCC envolvidos: *École Nationale des Travaux Publics de l'Etat/França*, *University of Wyoming/EUA*, *Laboratoire d'Énergie et de Mécanique Théorique et Appliquée/França*, *University of Colorado/EUA*, *Universidad de Concepcion/Chile*, USP, IMPA, PUC/RJ, UENF, UFJF, UERJ, UFF, COPPE/UFRJ, UFRJ.

O grupo de pesquisadores do LNCC possui uma extensa produção científico-tecnológica com aplicação ao tema Petróleo e Gás: 250 publicações em periódicos indexados de nível internacional, 475 trabalhos em congressos e 177 apresentações de trabalhos em congressos.

6.5.4 Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho – SINAPAD

A atuação do LNCC como coordenador do Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho – SINAPAD também merece destaque, graças a algumas melhorias significativas efetuadas no Sistema. A capacidade global teórica de processamento computacional passou para 80,3 Tflops. Houve ainda um aumento em 30 vezes da capacidade global bruta de armazenamento, alcançando 2.2 Pbytes. Os centros regionais de processamento de alto desempenho (CENAPAD) de Pernambuco, Minas Gerais e Ceará receberam novos equipamentos. Tudo isto foi possível graças à aprovação pelo MCT de dois projetos encomendados para ações transversais dos Fundos Setoriais de C&T, no valor total de R\$ 12 milhões, complementado por um terceiro projeto, viabilizado pelos recursos aportados pelo Programa de Computação da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), no valor de R\$ 2,4 milhões, realizados ao longo de 2007, 2008, 2009 e 2010.

Figura 06: Vista parcial dos computadores de alto desempenho no CENAPAD/LNCC.



Do ponto de vista de operação e gerenciamento do ambiente computacional de alto desempenho do SINAPAD, o LNCC tem aportado recursos de seu orçamento para a construção, em parceria com a PUC-Rio, de um sistema integrado de gerenciamento de dados e aplicações para o SINAPAD, sistema este sobre o qual se pretende colocar, a partir de 2011, os portais temáticos de algumas aplicações científicas desenvolvidas por projetos nas áreas de acoplamento molecular, bioinformática e astronomia. O LNCC também tem envidado esforços no sentido de estabelecer colaborações com outras iniciativas de e-Ciência no Brasil, em particular com o Laboratório de Sistemas Distribuídos da UFCG, que gerencia a plataforma OurGrid para execução de aplicações científicas fracamente acopladas (como simulações de Monte Carlo), permitindo que os recursos computacionais do SINAPAD possam ser melhor utilizados no atendimento a aplicações científicas fortemente acopladas (como dinâmica de fluidos computacional).

6.4.5 Participação do LNCC na Rede Geoma

O principal objetivo da Rede GEOMA é desenvolver modelos para avaliar e prever cenários de sustentabilidade sob diferentes tipos de atividades humanas e propostas de políticas públicas na Amazônia. O requerimento básico para estes modelos é a capacidade de integração dos cenários sócio-econômicos, ambientais, demográficos e climáticos.

O LNCC tem atuado nos últimos anos na Rede GEOMA através do desenvolvimento de modelos e métodos numéricos adaptados à simulação de ecossistemas característicos da Região Amazônica. Em particular, o LNCC atuou em temas relacionados com a modelagem de áreas inundadas na Amazônia. Uma característica que distingue esta região de outras paisagens tropicais é o regime anual de inundação. Áreas alagáveis são áreas periodicamente inundadas pelos rios da Bacia Amazônica durante a cheia anual. Elas possuem características ecológicas ímpares e são de grande relevância sócio-econômica, visto que 90% da população rural na região amazônica nelas se encontram.

O LNCC esteve envolvido com as seguintes tarefas na Rede GEOMA:

- Modelos preditivos da distribuição espacial da diversidade biológica em função de condições abióticas e padrão regional da distribuição de ecossistemas com base em modelagem geo-ambiental;
- Modelos locais para a conservação de espécies endêmicas ou em risco de extinção e modelos para a análise do impacto de atividades humanas sobre a diversidade biológica;
- Modelagem de situações ambientais e agravos regionais com o objetivo de gerar cenários alternativos de controle; e
- Modelos computacionais para o escoamento das águas através da floresta.

6.5 Aplicação de tecnologia da informação e comunicação em monitoramento e previsão ambiental.

Neste contexto foi implementado um protótipo de um sistema de previsão ao risco de enchentes e deslizamento de encostas em Petrópolis, com apoio financeiro da SEMADUR e em parceria com a UFRJ e empresas. Em particular, foi encubada uma empresa (TERRATEMPO) no LNCC que desenvolveu atividades fundamentais do protótipo, como, por exemplo, a implementação de um sistema operacional de previsão de tempo baseado em uso de produtos numéricos, gerados no próprio LNCC e pelo CPTEC/INPE. O LNCC também participou da instalação de cerca de 20 estações de monitoramento hidrometeorológico na região de Petrópolis e vizinhanças, o sistema de alerta meteorológico baseado em previsões numéricas de tempo e um sistema de alerta hidrológico e de risco de deslizamento.

A implementação operacional do protótipo desenvolvido no LNCC com seus parceiros está em fase final, através do estabelecimento de um termo de cooperação que envolve a Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Rio de Janeiro, a Prefeitura de Petrópolis, o LNCC e a Fundação de Apoio à Computação Científica (FACC).

6.6 Publicações

Os resultados das pesquisas realizadas no Laboratório são publicados principalmente em periódicos científicos indexados e de circulação internacional, bem como em outros periódicos científicos, anais de congressos e na série Relatórios de P&D do próprio LNCC. Os artigos refletem tanto as atividades específicas de cada uma das Coordenações quanto o trabalho multi e transdisciplinar realizado. A produção por pesquisador cresceu constantemente no período, saindo do indicador IPUB de 0,8 em 2006, chegando a aproximadamente 1,2 em 2010.

Deve também ser dado destaque, particularmente, ao crescimento dos artigos publicados a partir das teses de doutorado e dissertações de mestrado elaboradas no LNCC. Exceção feita de um pico inicial devido ao grande número de teses acumuladas nos primeiros anos do programa de pós-graduação, houve posteriormente um crescimento constante que chegou a 3,5 trabalhos publicados por tese em 2010.

Em relação à produção científica, o LNCC teve artigos entre os 25 mais acessados na área de matemática e de engenharia no período de abril a junho de 2008. De acordo com o site Science Direct (www.sciencedirect.com), o artigo intitulado “*A variational framework for fluid-solid interaction problems based on immersed domains: Theoretical bases Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*” dos pesquisadores Pablo J. Blanco, Raul A. Feijóo e E. Dari, ocupou a 11ª posição da lista Top 25 Hottest Articles para a área de matemática no período supracitado no periódico *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*. Já na área de engenharia, o trabalho de título “*Topological derivative: A tool for image processing*”, publicado no periódico *Computers & Structures*, dos pesquisadores Ignacio Larrabide, Raul Feijóo, André Novotny e Edgardo Taroco é o primeiro da lista Top 25 Hottest Articles para o mesmo período. O livro “*Discrete-Time Markov Jump Linear Systems*” do pesquisador do LNCC Marcelo Dutra Fragoso em co-autoria com Oswaldo Luiz do Valle Costa e Ricardo Paulino da Universidade de São Paulo – USP obteve posição entre os mais vendidos em sua área. Segundo o site ‘Amazon.com’ (www.amazon.com), o livro esteve entre os 100 mais vendidos da área de Matemática Aplicada.

6.7 Transferência de Tecnologia

Nos últimos dez anos, surgiram no país pólos de tecnologia da informação com relevo internacional, e a cidade de Petrópolis foi considerada, em reportagem da Revista Veja de 08 de outubro de 2008, como um dos sete pólos tecnológicos mais importantes do Brasil. Sem dúvida, o Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC, funcionando em Petrópolis desde 1998, teve grande importância na construção dessa visão.

A criação da Incubadora LNCC em 2005, atualmente única incubadora ativa do município, teve como finalidade abrigar e fomentar a criação de empresas que transformem conhecimentos em produtos comerciais competitivos, a partir de pesquisas realizadas pelo LNCC ou outras entidades, e desta forma apoiar o crescimento do município de Petrópolis.

Atualmente a Incubadora conta com oito empresas residentes e no ano de 2009 graduou sua primeira empresa. Este momento especial que vive o município na área de ciência e tecnologia tem demandado ainda mais apoio à criação de novos empreendimentos. Para tanto, a Incubadora LNCC já providenciou a ampliação do espaço físico, com a criação de oito novos módulos para abrigar empresas, através de recursos da FAPERJ e do MCT.

O LNCC também participa do Movimento Petrópolis-Tecnópolis desde sua criação em 1999. Este movimento visa ao desenvolvimento social e econômico da região através do crescimento e atração de empresas e instituições de base tecnológica, tendo por meta contribuir para a geração de riqueza e para o desenvolvimento regional sustentável, através da atração, fixação e apoio ao crescimento de instituições de base tecnológica, promovendo a qualidade de vida da população. Atualmente, o LNCC é representado no Movimento Petrópolis-Tecnópolis na presidência do Conselho Gestor e do Conselho Estratégico.

O LNCC tem participação em projetos importantes para o município de Petrópolis como, por exemplo, o Projeto “Centro de Serviços Compartilhados” que disponibiliza às empresas de tecnologia de Petrópolis infraestrutura de qualidade para o desenvolvimento de projetos com um custo subsidiado de até 40% abaixo do valor de mercado. Também pode ser citado o Projeto “Rede Metropolitana de Dados” desenvolvido em parceria com o Movimento Petrópolis-Tecnópolis, a Prefeitura de Petrópolis, a Universidade Católica de Petrópolis e a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, e que tem como objetivo implementar em toda a Região Metropolitana do Município uma rede de dados de alta velocidade.

Vale mencionar o Projeto “Fábrica Escola de Software e Testes (FEST)” que tem por objetivo acrescentar elementos básicos do conhecimento científico-tecnológico à formação profissional continuada dos alunos do ensino médio e ensino superior. Este projeto cria em Petrópolis um ambiente que formará o profissional de TI do mundo moderno, isto é, um profissional capaz de produzir e trabalhar com tecnologias inovadoras.

7. Considerações Finais – Visão de Futuro

A visão do futuro institucional é preocupação permanente do LNCC, prática que lhe permite manter atualizados os seus objetivos em prol do saber científico. Por outro lado, o questionamento do “para onde vamos” está sempre indissolúvelmente associado com a análise do “de onde viemos”, vínculo este que evita modismos e mantém a personalidade do Laboratório.

Atualmente, a modelagem e a simulação computacional são indispensáveis em praticamente todas as áreas do conhecimento, não apenas como instrumento de análise, mas também como ferramenta de projeto e de tomada de decisões. As engenharias demandam continuamente modelos mais complexos e mais refinados, bem como novos modelos estocásticos, modelos acoplados e multi-escalas nas dimensões espaciais e temporais, apoiados em amplos e profundos conhecimentos de matemática, física, química e computação dentre outras disciplinas.

Coloca-se neste contexto a visão de futuro para o LNCC. Não faltam desafios e são muitos os possíveis caminhos. O LNCC não deve optar por fazer mais do mesmo, pois isto poderia transformá-lo em vítima do seu próprio sucesso, uma vez que não poderia concorrer com os inúmeros grupos de pesquisa em modelagem computacional existentes no Brasil e para cuja existência o Laboratório muito contribuiu. A opção é fazer melhor. Sempre melhor. Em pesquisa, desenvolvimento e formação de recursos humanos como tem feito desde o início. Assim, o LNCC considera que a sua visão de futuro institucional deve ser associada aos seguintes aspectos:

- As perspectivas de progresso teórico e de ampliação da gama de aplicações dos métodos e técnicas englobadas na grande área de Computação Científica;
- As áreas de pesquisa consolidadas no LNCC, o trabalho nelas realizado ao longo de sua existência e a perspectiva de sua continuação e ampliação;
- As infraestruturas física e computacional disponíveis no LNCC, bem como as já previstas para o futuro;
- O programa de Pós-Graduação em pleno funcionamento no LNCC e suas possibilidades de aprimoramento como programa dinâmico que pode atender rapidamente novas demandas; e
- As dificuldades devidas ao reduzido quadro de funcionários para a gestão administrativa.

Assim sendo, a visão de futuro pode ser expressa, de forma sintética, nos seguintes termos:

Fortalecer seu papel como centro de excelência e estratégico em Computação Científica, atuando na fronteira do conhecimento nas suas atividades de pesquisa e desenvolvimento, formando recursos humanos altamente qualificados, dando apoio ao Estado, a outras instituições de C&T e a empresas através dos conhecimentos gerados e da sua infraestrutura computacional.



MAST

Resultados das Atividades Executadas de C,T&I do Museu de Astronomia e Ciências Afins no período 2006-2010



Diretoria do MAST de 2006 a 2010

Alfredo Tiomno Tolmasquim

Coordenadores do MAST de 2006 a 2010

Coordenador de Documentação e Arquivo

2006- Ozana Hannesch

2007 – 208 – Vânia Maria Rodrigues Hermes do Araújo

2009 – 2010 – Lucia Alves da Silva Lino

Coordenador de História da Ciência

2006 – Luiz Carlos Borges

2007 – 2009 – Christina Helena da Mota Barboza

2010 – Moema Rezende Vergara

Coordenador de Educação em Ciências

2006 – 2010 – Douglas Falcão

Coordenador de Museologia

2006 – 2010 – Marcus Granato

Coordenador de Administração

2006 – João Claudino Pinto de Oliveira

2007 – 2008 – Miriam Abaliac Rodin

2009 - 2010 – Durval Reis

Redator

Alfredo Tiomno Tolmasquim

1. Introdução

O Plano Diretor do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) para o período 2006-2010 foi elaborado ao longo de 2005, com grande participação dos servidores e de consultores externos, e com base no Plano Estratégico do Ministério da Ciência e Tecnologia (2004-2007). Nesse sentido, foram privilegiadas as ações de popularização da ciência e de inclusão social a partir da ciência e tecnologia, de suporte às instituições do sistema de C&T na preservação de seu patrimônio histórico, de fortalecimento dos grupos de pesquisa, de apoio aos professores de ciências dos ensinos fundamental e médio, de formação de novos pesquisadores, de cooperação internacional, e projetos sobre a história de áreas consideradas estratégicas para o país. Constatou também das ações do Plano Diretor o esforço em ampliar a dotação orçamentária, melhorar a infraestrutura técnico-científica, em especial de computação e tecnologia da informação, e investir na capacitação de recursos humanos técnico-administrativos da instituição. Em 2007, o MCT reformulou seu Plano Estratégico, criando seu Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI 2007-2010), e, conseqüentemente, o Plano Diretor foi adaptado a ele.

O Plano Diretor definiu a missão e visão de futuro da instituição e caracterizou suas três principais áreas de atuação: a história da ciência e da tecnologia no Brasil; a preservação do patrimônio histórico brasileiro de ciência e tecnologia, e a popularização e disseminação da ciência e tecnologia para a sociedade. Junto às áreas de pesquisa em História da Ciência e Tecnologia no Brasil e em Educação em Ciências em Espaços não-formais, mais tradicionais na instituição, foi estabelecida a área de pesquisa em Museologia e Patrimônio. Esta última originou, numa parceria com a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), a primeira (única até o momento) pós-graduação na área de Museologia no país, com uma revista acadêmica, e criando uma prática de pesquisa numa área do conhecimento pouco contemplada até então no país. Através da pós-graduação em Museologia e Patrimônio, e de outras iniciativas como a vinculação ao Programa de Pós-Graduação em História, também da UNIRIO, para a criação de um doutorado e uma linha de pesquisa em história da ciência, a criação de dois cursos de especialização, além de inúmeros cursos de curta duração, foi consolidada a função de ensino no MAST aliada à atividade de pesquisa.

Também merece especial destaque o grande número de coleções museológicas, arquivísticas e bibliográficas incorporadas ao acervo e disponibilizadas para especialistas ou para o público em geral, além das parcerias com outras instituições de ciência e tecnologia para a preservação de seus acervos de importância histórica. A área de popularização da ciência ganhou um grande dinamismo com as atividades educacionais realizadas no próprio MAST, os eventos voltados para grandes públicos, a itinerância de exposições, e a capacitação de professores de ciências.

Em termos de infraestrutura, foi construído um novo prédio para a pesquisa e preservação de acervos, com a implantação de novos laboratórios para conservação e restauração de documentos em papel e de instrumentos científicos antigos, de novas áreas de guarda de acervo, com estantes deslizantes e monitoramento climático, e do centro de computação e tecnologia da

informação. Outro aspecto importante foi a realização da urbanização e paisagismo numa grande área de entorno do novo prédio, e a implantação de uma nova rede elétrica em todo o campus ocupado pelo MAST.

O MAST cumpriu aproximadamente 90% das metas previstas em seu Plano Diretor, e, em muitos casos, superou as expectativas iniciais. Este sucesso pode ser creditado a vários fatores. Em primeiro lugar, a ampliação de recursos para a área de ciência e tecnologia no Brasil, em especial com o pleno funcionamento dos fundos setoriais, gerenciados pela FINEP. Um segundo fator foi a parceria com inúmeras instituições nacionais e internacionais e apoio de vários órgãos e empresas, entre os quais destacam-se Petrobras, Eletrobras, Furnas Centrais Elétricas, Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Caixa Econômica Federal (CEF), Ministério da Cultura (MINC), Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM). Outro elemento fundamental foi o apoio fornecido pelo MCT, em particular pela Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa (SCUP), e pelo Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e da Tecnologia (DEPDI) da Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social (SECIS), onde se destacam o investimento em infraestrutura, o Programa de Capacitação Institucional (PCI), o suporte para a recuperação financeira e a melhoria de gestão. Por fim, é preciso registrar o empenho e dedicação da equipe de servidores, colaboradores e bolsistas, preocupada em cumprir e, sempre que possível, superar as metas do Plano Diretor.

2. Cooperação Nacional e Internacional Intercâmbio Científico e Tecnológico

2.1 Projeto Thesaurus de Acervos Científicos em Língua Portuguesa

Este projeto conjunto Brasil-Portugal envolve 14 instituições científicas dos dois países, coordenadas no Brasil pelo MAST e em Portugal, pelo Museu de Ciências da Universidade de Lisboa, e tem como objetivo principal desenvolver um thesaurus terminológico para acervos de objetos científicos. Este se constitui num instrumento de trabalho e de recuperação da informação, facilitando a comunicação entre os museus de ciência e técnica da esfera lusófona, sobretudo em Portugal e no Brasil. O thesaurus é uma ferramenta fundamental na preservação de acervos históricos, visto que permite a construção de bases de dados unificadas com termos padronizados. A partir desse projeto, tem sido feito, paralelamente, um inventário dos acervos de instrumentos científicos históricos nas instituições participantes, consistindo num piloto da produção do Inventário Nacional de Objetos de Ciência e Tecnologia. Participam deste inventário, além do MAST, o Museu de Ciência da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), o Museu da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o Museu Dinâmico de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Como resultado dessa parceria, foi produzido o livro *Coleções Científicas Luso-Brasileiras: patrimônio a ser descoberto*, com as coleções científicas levantadas, a montagem da exposição *Tesouros do Patrimônio da Ciência e Tecnologia no Brasil*, além de workshops nacionais e internacionais em Ouro Preto, Juiz de Fora, Rio de Janeiro e Lisboa.

Foto 1: Visita dos participantes do Workshop Internacional do Projeto Thesaurus ao Museu Dinâmico de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de Juiz de Fora



2.2 Projeto O Uso dos Saberes na Amazônia

Este projeto, intitulado História e Sociologia da Química na América Latina: o caso da produção e uso dos saberes na Amazônia, envolve instituições francesas e brasileiras, coordenado pelo MAST e pela Equipe Recherches Epistémologiques et Historiques sur les Sciences Exactes et sur les Institutions Scientifiques / Centre National de Recherche Scientifique (Equipe REHSEIS/CNRS). O projeto conta ainda com a participação de pesquisadores da Maison de Sciences de l'Homme (MSH), do Institut de Recherche pour le Développement (IRD), da Universidade Federal do Pará (UFPA) e do Programa Nova Cartografia Social da Amazônia, ligado à Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e à Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Através desse projeto, foi realizado um amplo levantamento sobre a história da pesquisa científica e sobre saberes tradicionais na Amazônia, além de dois workshops internacionais, no MAST, em 2008, e na UFPA, em 2009, e um amplo intercâmbio de pesquisadores.

2.3 Programa Ciência no interior do Estado do Rio de Janeiro

Como estratégia de popularização da ciência para atingir o interior do Estado, o MAST, em parceria com a Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Fundação CECIERJ), realiza um programa de ciência e cultura itinerante pelas cidades do interior do Estado fluminense. O programa prioriza as escolas de formação de professores e as escolas do primeiro e segundo grau, além da realização de eventos de divulgação em ciências para um público geral. No período de 2006 a 2010, essa cooperação possibilitou ao MAST alcançar uma grande capilaridade no interior do Estado, particularmente no que diz respeito à participação de professores de escolas públicas, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino de ciências. Nesse período, foram capacitados cerca de 3.800 professores nos cursos do MAST.

2.4 Cooperação com instituições de C&T na preservação de seus acervos históricos

O MAST desenvolveu no período de 2006-2010 uma ampla atividade de cooperação com outras instituições científicas ou detentoras de acervos científicos de importância histórica para apoio e assessoria na preservação de seus acervos. Para tanto, além da ação direta junto às instituições listadas abaixo, foram produzidos um guia para montar uma *Política de Segurança para Arquivos, Bibliotecas e Museus*, elaborado em conjunto com o Museu Villa-Lobos, uma *Apostila para Orientação na Preservação de Acervos de Laboratórios Científicos* e outra com normas e orientações básicas para os acervos de instrumentos nos institutos de pesquisa do MCT, além da criação de um *Curso de Especialização em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia* para a capacitação de pessoal.

- Centro de Documentação e Histórico da Aeronáutica (CENDOC) - conservação do Arquivo de Alberto Santos Dumont;
- Museu Nacional (MN/UFRJ) - organização e conservação do Arquivo de Antropologia Física;
- Observatório do Valongo (OV/UFRJ) – inventário e conservação do acervo de instrumentos científicos antigos e apoio para a exposição e produção do catálogo do acervo;
- Instituto de Física / Observatório Central da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – conservação do acervo de objetos e a edificação do antigo Observatório Central, e montagem de uma exposição no local;
- Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) – implantação do Arquivo Central com especificação do mobiliário para a guarda do acervo documental;
- Observatório Nacional (ON) – organização do acervo documental do Serviço da Hora;
- Sociedade Brasileira de História da Ciência (SBHC) – organização e conservação do acervo documental;
- Colégio Pedro II – registro, conservação e pesquisa do conjunto de objetos do antigo Gabinete de Física;
- Faculdade de Ciências e Letras da Universidade Estadual Paulista (UNESP) do campus de Araraquara – treinamento de pessoal, higienização e documentação da coleção de instrumentos de ensino;
- Museu de Imagens do Inconsciente – preservação do acervo museológico de objetos científicos;
- Museu da Farmácia / UFOP - registro dos objetos e produção de arquivo iconográfico;
- Casa da Descoberta / Universidade Federal Fluminense UFF – treinamento de pessoal para a higienização e registro de instrumentos científicos;
- Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares (IPEN) - levantamento de objetos de valor histórico e seleção para montagem do núcleo do futuro museu;
- Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) – levantamento de objetos de valor histórico nos institutos de pesquisa da CNEN.

2.5 Cooperação para a popularização de ciências

O MAST promoveu a parceria com inúmeras instituições em todo o Brasil para o desenvolvimento de ações de popularização da ciência, como a montagem de exposições, realização de eventos de divulgação em praças e locais de grande confluência de público, apoio técnico a museus de ciência em fase de implantação, e projetos de pesquisas em popularização da ciência. Participaram dessas parcerias as seguintes instituições: Museu Dinâmico de Ciências da UFJF, Serviço Social do Comércio (SESC) - São José dos Campos, Shopping Pátio Brasil (Brasília), Museu de Ciência da UFOP, Indústrias Nucleares Brasileiras (INB),

Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Centro de Documentação e Histórico da Aeronáutica (CENDOC), Fábrica de Combustível Nuclear (FCN), Escola da Ciência - Física (ECF) da Secretaria de Educação de Vitória, Centro Federal de Educação Tecnológica de Química de Nilópolis (CEFETQuímica), Estação Ciência / Universidade de São Paulo (USP), Instituto de Física da UFRGS, Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), Espaço Ciência Viva, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte (FAPERN), Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA – RS), Universidade Positivo, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, Observatório Nacional (ON), Observatório do Valongo (OV/UFRJ), Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Instituto Astronômico e Geofísico (IAG/USP), Agência Espacial Brasileira (AEB), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro (CECIERJ), Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia e Educação Superior do Rio de Janeiro (SECT), TWAN Exhibition, Clube de Astronomia do Rio de Janeiro, Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), Museu da Vida (FIOCRUZ), Instituto Ciência Hoje, Museu Nacional (UFRJ), Casa da Ciência (UFRJ), Casa da Descoberta (UFF), Espaço Ciência Interativa (IFRJ), Museu Militar Conde de Linhares, Casa das Artes, Colégio Pedro II, Projeto Ver Ciência, Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), Instituto Benjamin Constant e o Grupo de Astronomia Amadora NGC-51.

3. Recursos Humanos

3.1 Quadros de Recursos Humanos

A carência de recursos humanos continua sendo um dos principais gargalos para a instituição. Houve no período de 2006 a 2010 uma ampliação do quadro de 59 para 68 servidores, porém, esse aumento foi devido basicamente à remoção de servidores de outros órgãos federais e o ingresso dos anistiados, demitidos no período Collor. O número de ingressos por concurso público veio apenas substituir a perda de pessoal por aposentadoria ou vacância do órgão, sem provocar um aumento real no quadro da instituição. Outro fator preocupante é o envelhecimento do quadro, com mais de 50% dos servidores com idade acima de 50 anos. Convém registrar a alta titulação da equipe, com quase 50% dos servidores com mestrado ou doutorado. Esse percentual pula para 80% se for incluída a pós-graduação lato sensu (especialização).

Gráfico 1: Perfil atual por carreira

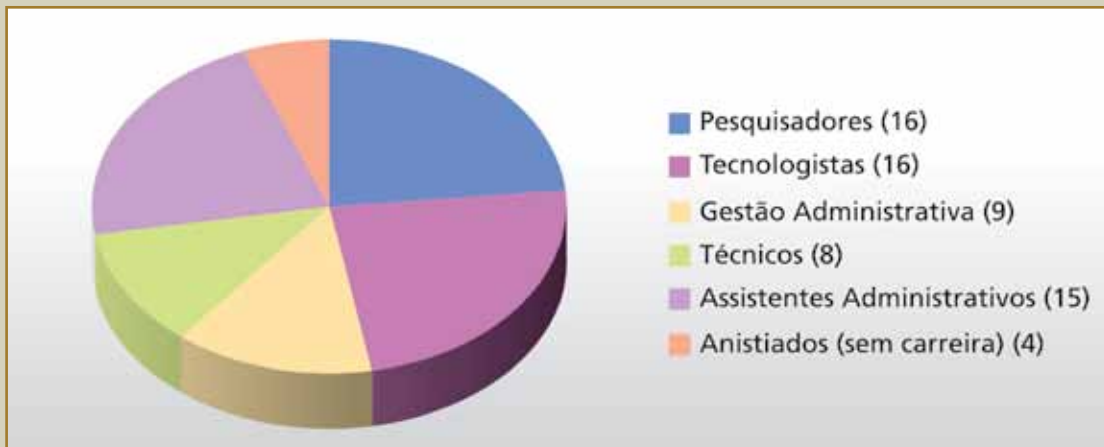


Gráfico 2: Perfil atual por formação

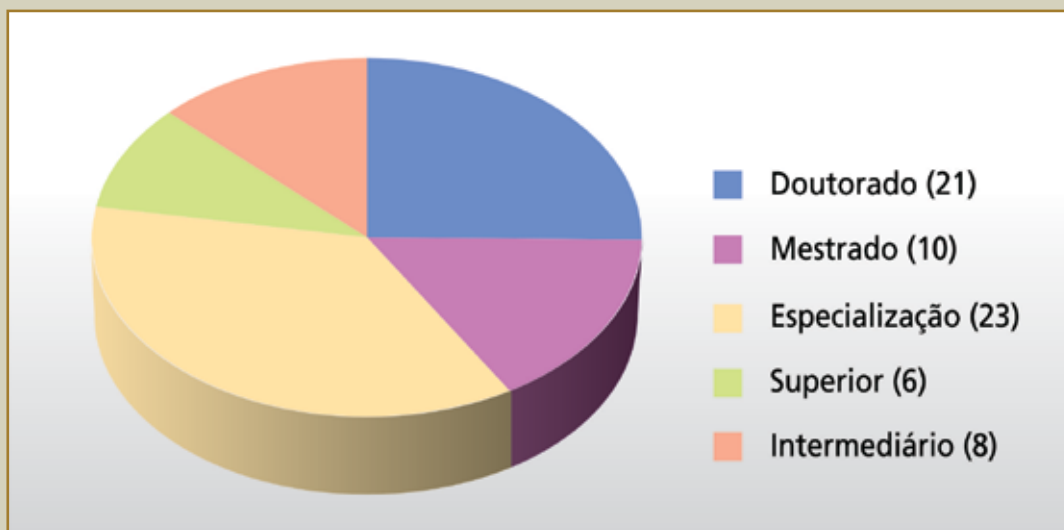
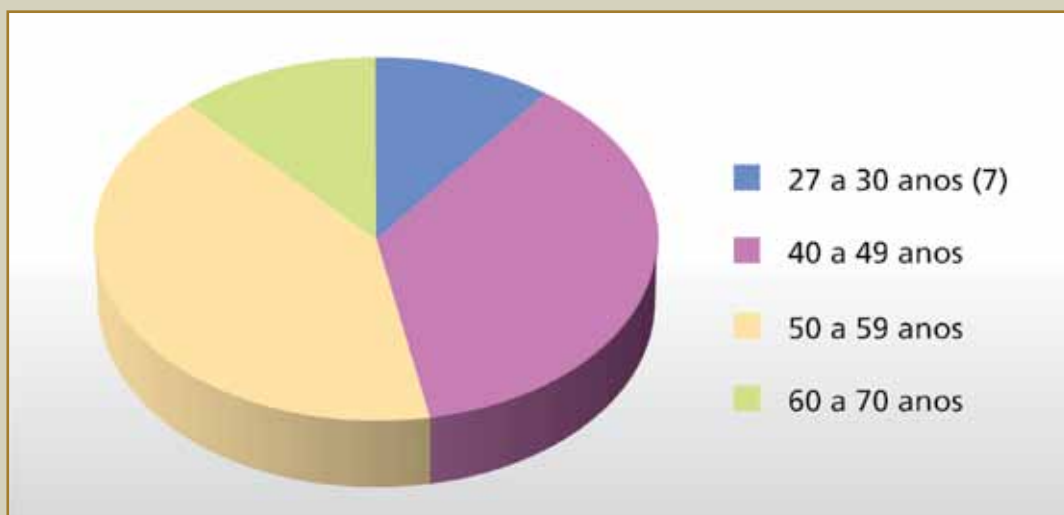


Gráfico 3: Distribuição por faixa etária



Servidores que já possuem tempo de serviço para aposentadoria	
Pesquisador	2
Tecnologista	2
Gestão administrativa	2
Técnico	1
Apoio administrativo	2
TOTAL	9

Contratação por concurso público

	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Pesquisador	-	-	-	1	7	1
Tecnologista	-	-	-	2	80	2
Gestão administrativa	-	-	-	-	32	-
Técnico	-	-	-	2	9	3
Apoio administrativo	-	-	-	2	26	3
TOTAL				7	2	9

Variação do quadro no período 2006-2010	
Total de servidores em 2006	59
Ingressos	17
Concurso Público	9
Remoção	4
Anistiados	4
Egressos	8
Vacância	4
Aposentadoria	4
Total de servidores em 2010	68

3.2 Formação de Recursos Humanos

3.2.1 Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio

Foi criado em 2006, em parceria com a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), o Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio (PPG-PMUS), com um curso em nível de mestrado. Primeiro programa de pós-graduação *stricto sensu* em Museologia no Brasil, ele tem como objetivo a formação de pesquisadores e docentes em nível universitário no campo da Museologia e dos estudos patrimoniais. Nesses quatro anos de existência, o programa formou 34 mestres e, em sua primeira avaliação trienal, realizada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), passou de nível 3 para 4. O Programa tem investido na participação de professores visitantes de prestígio na área de Museologia, como Alissandra Cummins (presidente do Conselho Internacional de Museus (ICOM)); Hildegard Vieregg (Universidade de Munique); Patrick Boylan (*City University*); *Martin Sharer Alimentarium Museum* - Suíça; Richard West (Museu do Homem Americano); Marta Lourenço (Museu de Ciência da Universidade de Lisboa); Pedro Ruiz-Castel (Universidade de Valencia), entre outros. Além disso, o Programa edita desde 2008 a *Revista Museologia e Patrimônio*, que publica artigos nos campos da Museologia e do Patrimônio. A Revista possui uma reconhecida equipe de consultores, é indexada no *Latinindex*, e cadastrada no *Ulrich's Directory* de periódicos e na Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC). Atualmente, está classificada no Qualis Periódicos como B 3 nacional.

3.2.2 Pós-Graduação em História da Ciência

Foi realizado, a partir de 2008, um convênio com a UNIRIO para a participação de pesquisadores do MAST como professores Programa de Pós-Graduação em História desta Universidade, com a consequente criação de uma linha de pesquisa em história da ciência. Paralelamente, foi submetido à CAPES um projeto para fortalecimento do curso com uma Associação Parcial do MAST no Programa de Mestrado.

3.2.3 Especialização em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia

Em 2008, foi implantado o Curso de Especialização em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia (PPACT) para qualificar profissionais interessados em atuar no planejamento, gestão, execução e avaliação de atividades e projetos para a preservação de acervos de C&T. Inicialmente previsto para ter uma periodicidade bianual, o curso foi tornado anual logo em seu início em função da grande demanda. Nesses três anos de funcionamento, o curso formou 45 alunos.

3.2.4 Especialização em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde

O Curso de Especialização em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde é realizado em colaboração pelo MAST, Museu da Vida Fundação Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Casa da Ciência (UFRJ) e Fundação CECIERJ. O curso conta com o apoio da Rede de Popularização da Ciência e da Tecnologia da América Latina e do Caribe (Red-Pop), da Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência (ABCMC) e do Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia da Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social do MCT. O curso teve o seu início em março de 2009, e a primeira turma, com 22 alunos, já se formou. Os alunos da segunda turma estão concluindo o curso, e a terceira terá seu início em março de 2011.

3.2.5 Cursos de curta duração

Foram desenvolvidos vários cursos de curta duração no período. O mais tradicional é o Curso de Segurança de Acervos Culturais, que acontece a oito anos ininterruptos. O curso fornece uma capacitação sobre os princípios básicos de segurança que devem ser perseguidos nas instituições de guarda de acervos culturais. Outro curso que merece destaque é o *I Curso de Aperfeiçoamento de Divulgação de Ciência e Tecnologia no Contexto da América Latina e Caribe*. Realizado através de um convênio com a Agência Interamericana de Cooperação e Desenvolvimento (AICD) da Organização dos Estados Americanos (OEA), o curso reuniu um grupo de profissionais em popularização da ciência de vários países da América Latina com diferentes atuações na área. O curso também criou uma rede ativa de profissionais nessa área para realizarem um programa intensivo de um mês. Devem ser citados ainda o *Curso Ciência, território e nação: produção de conhecimento acerca do território nas Instituições científicas brasileiras (1870-1930)*, e o *Curso Instrumento Científico: Território e Nação (1870-1930)*, ambos realizados em parceria com a Secretaria Municipal de Educação/RJ. Visaram capacitar professores de história e geografia do 1º e 2º segmentos sobre a importância da história da ciência nas disciplinas de história e geografia. Além disso, foram realizados os seguintes cursos de curta duração com pesquisadores visitantes:

- Patrimônio científico: dilemas e desafios contemporâneos, ministrado por Marta Lourenço, Museu de Ciências da Universidade de Lisboa;
- História das mudanças climáticas, ministrado por Vladimir Jankovic, Manchester University;
- A conservação preventiva como ferramenta para instituições que preservam bens culturais, Milagros Vaillant, Cuba;
- História da ciência, ministrado por Terry Shinn, CNRS / Maison des Sciences de l'Homme e Patrick Petitjean, CNRS;
- Relações de gênero na história da ciência, Maria Margareth Lopes, UNICAMP.
- A exposição como sistema de Significação, ministrado por Martin Sharer, Allimentarium Museum, Suíça.

3.2.6 Formação de professores

Com o objetivo de contribuir para a melhoria da qualidade do ensino de ciências, o MAST realiza cursos de novas metodologias na área do ensino de ciências para professores e alunos dos cursos de licenciatura. No período entre 2006 e 2010, cerca de 5.500 professores de diversas cidades do Estado do Rio de Janeiro participaram de cursos presenciais oferecidos pelo MAST. Também foram firmadas parcerias com a UFRJ, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), UNIRIO, Universidade Gama Filho (UGF) e UERJ para capacitar os novos professores no uso dos museus de ciência e tecnologia como ferramenta para o ensino de ciências. Neste caso, os alunos desenvolveram projetos que exploram as relações e aplicabilidades da educação não formal no ambiente escolar.

4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

4.1 Infraestrutura técnico-científica

Houve um grande investimento em infraestrutura no período de 2006 a 2010. Em primeiro lugar, merece especial registro a construção do novo prédio para pesquisa e preservação de acervos, com área de 3.000 m², constando de amplas áreas de depósito para a guarda do acervo histórico, um laboratório para a conservação e restauração de documentos em papel e outro para a conservação e restauração de instrumentos em metal, salas de pesquisa, espaço para consulta do acervo, áreas de trabalho da equipe técnica, além de um moderno Centro de Tecnologia da Informação, auditório, salas de aula e de reunião. O novo prédio foi elaborado de forma a atender às exigências técnicas para a guarda de acervo histórico, além de possuir grande versatilidade com o uso de piso elevado, por onde passa toda a rede lógica e elétrica, divisórias móveis e um mobiliário prático e moderno. A construção do novo prédio foi fundamental para a instituição ampliar suas ações e exercer plenamente sua missão.

Outra construção importante que se encontra em desenvolvimento é o novo prédio para a biblioteca e salas de aula de pós-graduação, com 1.200 m², que permitirá uma ampla área de guarda do rico acervo bibliográfico, além de áreas distintas para pesquisadores e para o público estudantil, que consulta principalmente as obras de divulgação científica.

No período, foi realizada ainda no período a renovação de toda a rede elétrica do campus. A rede original datava do início do século XX, tendo sido ampliada de forma não planejada ao longo dos anos. Com esse grande investimento, foi implantada uma nova subestação, com vários transformadores de média para baixa tensão, geradores e um novo cabeamento para alimentar cada uma das edificações do campus. A nova rede permite atender não só as demandas atuais, como o crescimento das duas instituições que ocupam o campus, de forma adequada e segura.

Foto 2: Novo prédio para pesquisa e preservação de acervos, inaugurado em 2010



4.2 Infraestrutura para preservação do patrimônio arquitetônico

O MAST é guardião de um rico patrimônio arquitetônico tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e pelo Instituto Estadual do Patrimônio Cultural do Rio de Janeiro (INEPAC). Este conjunto foi erguido no início do século XX para sediar o Observatório Nacional. Hoje, constitui-se num dos exemplares mais bem preservados característicos de um observatório astronômico no período. Assim, uma atividade importante desenvolvida pelo MAST é a conservação e restauração desse conjunto. Especial dedicação teve o *campus*, igualmente tombado, com a realização de um concurso público para escolha do melhor projeto paisagístico. Nesse período foram realizadas as seguintes intervenções neste patrimônio arquitetônico.

- **Prédio principal** – pintura interna e externa, restauração dos adornos, recuperação do telhado, restauração das esquadrias das janelas, instalação do sistema de detecção de fumaça, de câmeras e de sistema de alarme;
- **Campus** – instalação de câmeras, recuperação do muro frontal da Rua General Bruce e do elevador de acesso, urbanização e paisagismo de parte do campus;
- **Pavilhões de observação** – restauração da cúpula do pavilhão do foteheliógrafo, do pavilhão da luneta Zenithal, da parte metálica e em madeira do pavilhão da luneta Meridiana Bamberg, dos suportes das miras da luneta Gauthier.

4.3 Infraestrutura de tecnologia da informação e computação

A infraestrutura de tecnologia da informação e computação sofreu um enorme avanço nesses cinco anos. Foi instalado um novo CPD no prédio anexo, com sistema de controle de temperatura e de acesso por controle biométrico. Foi adquirido um novo servidor, baseado num sistema de virtualização, com capacidade de arquivo de 16 Tbytes, com possibilidade de ex-

pansão, para utilização principalmente na digitalização e disseminação dos arquivos históricos e cursos de ensino à distância. Foi instalado ainda um no-break de 10 KVa e um grupo gerador, para garantir a estabilidade e não interrupção do sistema. As diversas edificações do MAST foram interligadas através de um *backbone* de alta velocidade em fibra ótica, trafegando em gigabit. Também as estações de trabalho sofreram uma melhoria, tanto em qualidade quanto em quantidade, atendendo toda a equipe técnico-científica, alunos, bolsistas e pesquisadores visitantes. Foi feita uma integração da rede lógica com a rede telefônica e o sistema Voip, com o suporte da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) para comunicação através da rede lógica. A rede passou a ser monitorada por um software de gerenciamento NAGIOS e firewall, todos utilizando software livre. Foi instalado um novo sistema de correio eletrônico utilizando software livre, e realizado uma ampliação do canal de comunicação da Internet para 20 Mbytes. Em conjunto com a RNP, foi desenvolvido o projeto piloto ICPEDU – CAFe, que consiste na implantação de uma infraestrutura de criação de certificados digitais e chaves de segurança, aplicados em autenticação, assinatura digital e sigilo.

5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

O Plano Diretor do MAST apontou para a necessidade de uma reestruturação institucional. A partir daí, foi realizado um estudo coordenado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), que resultou em novo organograma e Regimento Interno, para atender às novas necessidades que se impõem ao MAST, criando uma estrutura mais ágil e eficiente. Foi efetivado o Conselho Acadêmico, que tem o objetivo de coordenar a atividade de pesquisa. A partir daí, foi criada uma sistemática de avaliação dos novos projetos de pesquisa dentro da política de pesquisa da instituição. Também foram criados sistemas de avaliação dos projetos de pesquisa e dos pesquisadores e tecnólogos para fins de progressão e promoção. Foi instituída, também, a Comissão de Aquisição e Descarte de Acervos (COPAD), formada por um representante de cada coordenação, que elaborou a Política de Aquisição e Descarte para os acervos arquivístico, museológico e bibliográfico. A Comissão é responsável pela avaliação e decisão sobre a aquisição e descarte de novos acervos históricos do MAST, proporcionando uma coleção integrada.

Foi elaborado o Plano Diretor de Informática para o período 2009-2011, definindo a padronização de equipamentos, utilização de softwares, sistemas de segurança etc. Na área gerencial, foi implantado o Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas (SIGTEC), sistema de gestão desenvolvido pelo Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI), que proporciona um planejamento e acompanhamento dos projetos desenvolvidos na instituição. Foi criado ainda um sistema de gestão documental com a implantação de um Código de Classificação e da Tabela de Temporalidade de documentos de arquivo do MAST.

Especial atenção foi dada para o campus, tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e pelo Instituto Estadual de Patrimônio Cultural (INEPAC) e compartilhado com o Observatório Nacional (ON). A partir do Plano Diretor, elaborado em conjunto pelos dois institutos, com a participação dos órgãos de patrimônio, em 2005, foi instituído um Comitê de Gestão do *campus*, composto pelos diretores e gerentes administrativos dos dois institutos e acompanhamento do MCT, que tem permitido o desenvolvimento de várias ações integradas e do cumprimento das metas previstas no referido Plano. Consequência direta da atuação desse Comitê foi a instituição de um concurso público, realizado pelo Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB), para escolha do melhor projeto paisagístico para o campus, e a regularização do imóvel junto à Secretaria de Patrimônio da União (SPU).

Em termos de transparência, foi criado o Boletim InforMAST, que divulga notícias da instituição tanto para o funcionários como para uma vasta rede de assinantes. Foi criado um sistema de atualização permanente do site, onde foram inseridos todos os relatórios de gestão e as análises dos órgãos de controle como a Controladoria Geral da União (CGU) e o Tribunal de Contas da União (TCU). Por fim, através de uma iniciativa da Associação Cultural de Amigos do MAST, foi criada uma revista quadrimestral de divulgação, URANIA, com tiragem de 2.000 exemplares, apresentando as atividades e os resultados alcançados pela instituição.

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

6.1 Programa História da Pesquisa Nuclear no Brasil

A energia nuclear foi incluída no PACTI 2007-2010 como uma das áreas estratégicas de pesquisa. Em função disso, o MAST desenvolveu o Programa História da Pesquisa Nuclear no Brasil. Foi realizado um levantamento dos objetos de ciência e tecnologia de valor histórico depositados nos institutos de pesquisa e empresas da área nuclear através do Projeto Panorama Histórico da Energia Nuclear no Brasil – Inventário de Objetos de C&T, publicado pelo MAST em 2006. A partir do acervo dessas instituições, foi produzida a exposição Energia Brasil, que circulou por diversas cidades do país. Como consequência, vários instrumentos científicos do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) foram doados ao MAST para serem preservados e expostos ao público. Também foram adquiridos, através de doação e comodato, e organizados, os arquivos pessoais de pioneiros da pesquisa nuclear no Brasil, como Hervásio de Carvalho, Bartyra Arezzo, Mario Donato Amoroso Anastásio, Ivone dos Anjos e Witold Lepeck, entre outros. Foi ainda desenvolvido um extenso trabalho de pesquisa histórica, que resultou na publicação do livro de luxo A opção nuclear: 50 anos rumo à autonomia e uma exposição intitulada Panorama histórico da energia nuclear, que comemorou os 50 anos de criação da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Por fim, foram desenvolvidos convênios com o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) para a preservação de seu acervo histórico e outro com as Indústrias Nucleares do Brasil (INB), para a criação de um centro cultural para a popularização da ciência em Caetité, na Bahia.

6.2 Programa História das Ciências na Amazônia

O Programa História das Ciências na Amazônia engloba vários projetos voltados para a história da produção de saberes na Amazônia. Nesse sentido, foi desenvolvido o projeto A Unesco e o Brasil: a história do Instituto Internacional da Hiléia Amazônica, sobre a tentativa frustrada de criação deste instituto de pesquisa e a criação, em seguida, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Merecem destaque os projetos A História da Antropologia no Acervo Luiz de Castro Faria, considerado um dos pais da etnografia brasileira, em colaboração com a UFPA e o Projeto Nova Cartografia Social da Amazônia (PNCSA), e a cooperação internacional sobre a História e a Sociologia da Química na Amazônia, que, originou dois workshops internacionais, além de várias publicações sobre o tema. Também foram desenvolvidos, através de um convênio com o Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG), os projetos História da Arqueologia, que originou a exposição Olhando o céu da Pré-História: Registros Arqueoastronômicos no Brasil, exposta em Belém, e sobre o etnógrafo alemão Curt Nimuendaju, que realizou vários estudos sobre os índios Ticuna na Amazônia, originando várias publicações, em especial, dois números do Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi.

6.3 Programa História das Pesquisas em Meteorologia e Mudanças Climáticas

A questão dos estudos da mudança climática é um dos temas estratégicos do MCT. Neste sentido, o MAST implantou um programa de pesquisa nesta área e vem desenvolvendo pesquisa sobre a história e institucionalização da meteorologia e da climatologia no Brasil. Os principais produtos foram a realização do Simpósio Internacional Clima, Conhecimento e Vida Cotidiana, em conjunto com a *Commission of Meteorology da International Union of History and Philosophy of Science*, do Curso História das Mudanças Climáticas, ministrado por Vladimir Jankovic, da *Manchester University*, e a edição pelo MAST do livro *Weather, local knowledge and everyday life: issues in integrated climate studies*.

6.4 Projeto Observatório de Museus e Centros Culturais

O Projeto Observatório de Museus e Centros Culturais (OMCC), coordenado pelo MAST, Museu da Vida / FIOCRUZ, Instituto Brasileiro de Museus e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), consiste num amplo levantamento de dados, acompanhado de estudos e análises, sobre os visitantes dos museus no Brasil. Iniciado em 2005 com um pequeno número de museus associados, o projeto conta atualmente com a participação de mais de 40 instituições museológicas, construindo um rico perfil do público que visita os museus, com suas expectativas, compreensões e percepções. À medida que a massa de dados produzida pelo Observatório aumenta, renovam-se e diversificam-se as questões sobre as dinâmicas sociais de apropriação dos espaços museais. A seguir são listados os museus participantes em cada estado do país.

- Ceará: Memorial de Cultura Cearense/Centro Dragão do Mar de Arte e Cultura; Museu de Arte Contemporânea do Dragão do Mar/Centro Dragão do Mar de Arte e Cultura;
- Espírito Santo: Museu de Biologia Professor Mello Leitão;
- Minas Gerais: Museu de Artes e Ofícios de Belo Horizonte; Museu Giramundo; Museu de História Natural do Jardim Botânico/Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Museu Histórico Abílio Barreto; Museu Mineiro; Museu de Mineralogia Djalma Guimarães;
- Rio Grande do Sul: Museu Militar do Comando Militar do Sul;
- Rio de Janeiro: Casa da Descoberta/UFF; Casa de Oliveira Vianna; Museu Aeroespacial; Museu Antônio Parreiras; Museu de Arte Contemporânea de Niterói; Museu de Astronomia e Ciências Afins; Museu Carmem Miranda; Museu Casa de Rui Barbosa; Museu Castro Maya: Açude e Chácara do Céu; Museu Histórico Nacional; Museu Imperial; Museu do Índio; Museu da Maré; Museu Nacional/URFJ; Museu Primeiro Reinado; Museu da República; Museu do Universo/Planetário da cidade do Rio de Janeiro; Museu da Vida; e
- São Paulo: Estação Pinacoteca; Memorial do Imigrante; Museu de Arte Moderna de São Paulo; Museu do Café; Museu da Casa Brasileira; Museu da Casa de Portinari; Museu de Etnologia e Arqueologia/USP; Museu Histórico e Pedagógico Índia Vanuire de Tupã; Museu da Imagem e do Som de São Paulo; Museu Lasar Segall; Museu da Língua Portuguesa; Paço das Artes; Pinacoteca do Estado de São Paulo.

6.5 Programa de preservação de acervos de ciência e tecnologia

Foto 3: Altazimuth Prismático, instrumento para observação astronômica, produzido no Brasil no final do Século XIX e pertencente à coleção do MAST



O MAST desenvolve um grande programa de preservação de acervos de ciência e tecnologia, incluindo objetos de ciência e tecnologia, arquivos de cientistas e instituições científicas e coleções bibliográficas de importância para a história e a preservação do patrimônio de ciência e tecnologia no Brasil. Esses acervos são higienizados, conservados, restaurados, organizados e colocados à disposição do público nas exposições ou para consulta de pesquisadores e especialistas. Para se ter uma idéia da riqueza das coleções, no ano de 2008, o Arquivo do Conselho de Fiscalização das Expedições Científicas e Artísticas no Brasil, sob a guarda do MAST, foi nomeado como Patrimônio Documental da Humanidade pelo Programa Memória do Mundo, da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). No período de 2006 a 2010 foram adquiridas várias coleções, incluindo acervos museológicos, bibliográficos e arquivísticos, conforme indicados a seguir:

- Arquivo Pessoal de Eugenio Hussak (1856-1911), geólogo, foi pioneiro na implantação da petrografia no Brasil, trabalhou na Comissão Geológica e Geográfica de São Paulo e na Comissão de Exploração do Planalto Central para a escolha da nova Capital.
- Arquivo Pessoal de Luiz Cantanhede de Carvalho Almeida (1876-1940), engenheiro, foi professor e diretor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro.
- Arquivo Pessoal de Joaquim da Costa Ribeiro (1906-1960), engenheiro pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, foi professor da Faculdade Nacional de Filosofia, diretor do CNPq, descobriu o fenômeno chamado de efeito Costa Ribeiro.
- Arquivo Pessoal de Henri British Lins de Barros (1917-2000), formado em Eletrônica e Telecomunicações pela Marinha do Brasil, foi um dos fundadores do CBPF.
- Arquivo Pessoal de Mario Donato Amoroso Anastácio (1919-2009), agrônomo pela Escola Superior de Agricultura, em Viçosa. atuou na Faculdade de Filosofia da Universidade do Brasil, no CBPF, na CNEN.
- Arquivo Pessoal de George Bemski (1923-2005), pesquisador do CBPF e da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ) na área de biofísica.

- Arquivo Pessoal Witold Piotr Stefan Lepeck (1936 –), engenheiro civil, atuou no Instituto de Pesquisas Radioativas da UFMG, na Comissão Nacional de Energia Nuclear, onde participou dos primeiros estudos sobre a energia nuclear no Brasil.
- Coleção Simon Schwartzman (1939 –). Coleção de documentos relacionados à reformulação da educação superior no Brasil, ocorrida em 1985, e do Projeto História da Ciência no Brasil (1975/79), financiado pela FINEP.
- Acelerador linear de elétrons, doado pelo CBPF
- Coleção de instrumentos científicos doada pelo Instituto de Engenharia Nuclear (IEN).
- Coleção de instrumentos científicos doada pelo Centro de Tecnologia Mineral (CETEM)
- Acervo Bibliográfico da Academia Brasileira de Ciências, com aproximadamente 15.000 volumes, constituído de publicações de academias de ciências, além de livros e periódicos publicados nos séculos XIX e XX de importância para a história da ciência.
- Acervo Bibliográfico da Associação Brasileira de Conservadores - Restauradores de Bens Culturais (Abracor), com aproximadamente 700 publicações na área de conservação e restauração de acervos.
- Nesse período, foram organizados e disponibilizados para a consulta os seguintes arquivos:
- Arquivo Pessoal de Hervásio de Carvalho (1916 – 1999), pesquisador do CBPF, foi um dos responsáveis pela implantação do Programa Nuclear Brasileiro (PNB).
- Arquivo Pessoal de Luiz Cruls (1848 – 1908), foi diretor do Observatório Nacional, chefiou várias comissões científicas, entre as quais a Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil, conhecida como Missão Cruls.
- Arquivo Pessoal de Allyrio de Mattos (1889 – 1975), professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro e pesquisador do Observatório Nacional.
- Arquivo Pessoal de Ivone dos Anjos (1933 –), formada em química, pioneira nas pesquisas nucleares no Brasil, trabalhou no CBPF, IEN e e CNEN.

Foto 4: Restauração de um documento do Arquivo de História da Ciência



6.7 Programa de difusão e popularização da ciência

Nestes cinco anos, o MAST desenvolveu um amplo programa de difusão e popularização da ciência, com o intuito de valorizar a cultura científica brasileira e a inclusão social. Abaixo são apresentados os principais projetos deste programa.

6.7.1 Produção de exposições

Nesse período, foram produzidas cinco exposições sobre temas relacionados à ciência e a tecnologia, a saber:

- As Estações do Ano: A Terra em Movimento. Primeiro módulo da nova exposição de longa duração do MAST, inaugurado em 2009, aborda os ciclos das estações do ano, dos dias e das noites e das fases da Lua, apresentados através de aparatos interativos, multimídias, vídeos e painéis;
- Fotografia, ciência e arte. Exposição temporária que mostra a história da utilização da fotografia para a pesquisa científica através de peças do acervo do Museu;
- Salto a salto, passo a passo, voo a voo: o cientista Santos Dumont. Exposição itinerante comemorativa do centenário do 14-Bis, mostra os diversos inventos de Santos Dumont até chegar à aeronave que promoveu o primeiro voo na história da humanidade, além da trajetória de Santos Dumont no Brasil e na França. A exposição tem circulado por várias cidades do país;
- Tesouros do Patrimônio da Ciência e Tecnologia. Exposição itinerante sobre instrumentos científicos de importante valor histórico coletados em diversas instituições do país;
- Luiz da Castro Faria: uma antropologia ecológica. Exposição itinerante que mostra a trajetória do importante antropólogo brasileiro, Luiz de Castro Faria, através dos documentos que compõem seu acervo doado ao MAST.

6.7.2 Itinerância de exposições

No período de 2006 a 2010, o MAST desenvolveu um amplo projeto de itinerância de exposições, onde as oito exposições listadas abaixo percorreram inúmeras cidades, indicadas no mapa, perfazendo um total de 34 montagens de exposições.

- Einstein e a América Latina;
- Energia Brasil;
- Panorama Histórico da Energia Nuclear no Brasil;
- Salto a salto, passo a passo, voo a voo: o cientista Santos Dumont;
- Luís Cruls: um cientista a serviço do Brasil;
- Luiz de Castro Faria: uma antropologia ecológica
- Olhando o Céu da Pré-História: Registros Arqueoastronômicas no Brasil;
- Leonardo da Vinci: maravilhas mecânicas

Gráfico 4: Cidades por onde percorreram as exposições do MAST



6.7.3 Programas educacionais de final de semana

Os dez programas de atividades educativas listados abaixo compõem a programação regular dos sábados e domingos no período de fevereiro a dezembro. No período entre 2006 e 2010, as atividades educativas do MAST contaram com cerca de 45.000 participações de visitantes em composição basicamente familiar.

Foto 5: Grupo de visitantes ouvindo as explicações de um monitor



- Ciclo de Palestras de Astronomia - Palestras sobre temas relacionados ao universo, galáxias, estrelas, planetas, fenômenos astronômicos e Astronáutica
- Cozinhando com a Química - Os visitantes participam do preparo de uma receita utilizada na cozinha do dia a dia, conhecendo os elementos químicos existentes nos produtos utilizadas
- Cine Ciência - Apresentação de filmes sobre temas científicos seguidos de uma conversa com o público sobre o tema
- Brincando de Matemático - Temáticas relacionadas à aritmética elementar são apresentadas e discutidas de forma divertida. Pais e acompanhantes participam junto com as crianças e os jovens na resolução de quebra-cabeças numéricos, jogos e desafios lógicos
- ASTROmania - Temas de astronomia são abordados por meio de apresentações, jogos e brincadeiras
- Planetário Inflável - Numa cúpula inflável são projetadas imagens do céu noturno, oferecendo ao espectador a oportunidade de observar e entender o céu e seus movimentos
- Faça Você Mesmo - Oficina onde os participantes aprendem a fazer experimentos que representam conceitos científicos, podendo levá-los para casa
- Contando Mitos - Apresentação teatral de passagens da mitologia grega relacionadas aos planetas e constelações.
- Visita Orientada - Apresentação do conjunto arquitetônico histórico, do sistema solar em escala, das cúpulas de observação celeste e de instrumentos da coleção museológica através de visitas orientadas por monitores
- Observação do Céu - Observação de objetos astronômicos, como planetas, galáxias, nebulosas, aglomerados, através de telescópios

6.7.4 Programa de Visitação Escolar

O Programa é voltado para grupos escolares que visitam o Museu. A partir de 2006, o programa foi aprimorado de forma a estabelecer discussões que valorizam o conhecimento prévio dos alunos, sendo ele científico, religioso, oriundo do saber popular, entre outros. As questões motivadoras procuram ir além da transmissão de conteúdos e buscam estabelecer relações entre a ciência e o dia a dia, a história, a cultura, contribuindo para o reconhecimento não só dos produtos da ciência, mas das relações existentes entre a mesma, os indivíduos e o mundo. No período de 2006 a 2010 foram recebidos cerca de 1.100 grupos escolares, totalizando 46.000 estudantes de escolas públicas e privadas. Nesse mesmo período, foram realizados cursos de novas metodologias na área do ensino de ciências para professores em serviço e licenciandos. Cerca de 5.500 professores de diversas cidades do Estado do Rio de Janeiro participaram de cursos presenciais oferecidos pelo MAST.

6.7.5 Eventos de popularização da ciência de grande impacto

Foto 6: Público participando das atividades da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia no Centro Esportivo Miécimo da Silva, em Campo Grande, Rio de Janeiro



6.7.5.1 Semana de Astronomia

Foram realizados cinco edições da Semana de Astronomia, evento anual voltado à divulgação da astronomia, reunindo cerca de 5.000 pessoas. A cada ano foi abordado um tema diferente, na forma de mesas redondas, palestras, oficinas, esquete teatral, jogos etc.:

- 2006 - As Mulheres na Astronomia
- 2007 - Vida Fora da Terra
- 2008 - Terra à Vista - Descubra o seu Planeta
- 2009 - O Céu de Darwin
- 2010 - O Brasil na Astronomia

6.7.5.2 Semana Nacional de Museus

O MAST tem participado da Semana Nacional de Museus, que comemora o Dia Internacional de Museus, celebrado no dia 18 de maio. Durante todo o período da semana comemorativa, o MAST oferece aos visitantes diversas atividades de divulgação científica, como o planetário inflável, observação do céu nos telescópios, oficinas, cinema, palestras e visitas guiadas. Nos

últimos três anos, foi implantado, durante a Semana Nacional de Museus, o Turismo Cultural no Bairro Imperial, um circuito cultural gratuito, durante o qual o público faz um passeio pelo bairro e conhece várias instituições científico-culturais da região, como o Museu Nacional, Museu Conde de Linhares, Museu do Primeiro Reinado, Clube de Regatas Vasco da Gama e Museu da Maçonaria, além do próprio MAST. O evento tem o apoio das secretarias municipais de Turismo e de Cultura, além de diversas empresas e instituições. Na edição de 2010, o MAST recebeu 4.000 visitantes num único final de semana.

6.7.5.3 Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

O MAST participou da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, evento promovido pela Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social do MCT. Em primeiro lugar, realizando atividades no próprio MAST. Em segundo, organizando e participando de eventos integrados na cidade do Rio de Janeiro e atuando como instituição agregadora em diversos pólos de concentração de atividades. Os eventos integrados acontecem em locais de grande confluência de público, como parques, praças, centros esportivos ou em áreas estratégicas da cidade. Os eventos atingiram mais de 70.000 pessoas no período de 2006 a 2010. Além disso, o MAST gerenciou a realização anual da mostra vídeo científico, Ver Ciência, com temas afins ao da Semana Nacional.

6.7.5.4 Astronomia na Cinelândia: O público é a estrela

O MAST coordenou, em paralelo à Assembléia Geral da União Astronômica Internacional (IAU), ocorrida em 2009, no Rio de Janeiro, e como parte das comemorações do Ano Internacional de Astronomia, um grande evento no centro da cidade, intitulado Astronomia na Cinelândia: o público é a estrela. Foi montada uma tenda de 525 m², na Cinelândia, no centro da cidade, que reuniu diversas instituições, como a Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, Observatório Nacional (ON), Observatório do Valongo (OV/UFRJ), Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Instituto Astronômico e Geofísico (USP), Agência Espacial Brasileira (AEB), Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), Fundação Centro de Ciências e de Educação Superior do Estado do Rio de Janeiro (CECIERJ), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (SECT), *TWAN Exhibition* e Clube de Astronomia do Rio de Janeiro, e apresentou exposições e demonstrações com conceitos de astronomia básica e astrofísica. O evento teve cerca de 20 mil visitantes.

Foto 7: Tenda montada no centro do Rio de Janeiro, para o evento Astronomia na Cinelândia; o público é a estrela



6.7.5.5 Museu de Astronomia: 25 anos popularizando a ciência

Em função da comemoração de seus 25 anos, o MAST promoveu um grande evento de popularização da ciência, em 2010, oferecendo ao público atividades do próprio MAST e de outras 21 instituições científico-culturais da cidade: Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), Museu da Vida (FIOCRUZ), Instituto Ciência Hoje, Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, Museu Nacional (UFRJ), Casa da Ciência (UFRJ), Casa da Descoberta (UFF), Espaço Ciência Interativa (IFRJ), Espaço Ciência Viva, Museu Militar Conde de Linhares, SESC, Fundação CECIERJ, Casa das Artes, Observatório Nacional (ON), Colégio Pedro II, Projeto Ver Ciência, INMETRO, Instituto Benjamin Constant e o Grupo de Astronomia Amadora NGC-51. Nos dois dias de evento, um público de mais de 5.000 pessoas participou de atividades como oficinas de construção de aparatos, exposições interativas, esquetes teatrais, palestras, mostra de vídeos, jogos eletrônicos, softwares de animação, observação do céu em telescópios, visitas guiadas etc.

6.7.6 Programas de Inclusão Social

A partir de 2006, foi montado um programa para levar ao MAST grupos de famílias procedentes de áreas carentes da cidade do Rio de Janeiro e de municípios vizinhos, a fim de visitar as exposições e participar das atividades de popularização de ciência, como sessões de planetário inflável; observação astronômica através de telescópios; palestras interativas; oficinas de animação; construção de brinquedos científicos etc. Os grupos são organizados por intermédio de lideranças comunitárias, ONGs, associações de moradores e escolas públicas. O projeto já possibilitou 3.600 pessoas, entre crianças, jovens, adultos e grupos de terceira idade, que, na grande maioria, nunca tiveram a oportunidade de visitar um museu, de ter contato com esse tipo de equipamento cultural e com conceitos relacionados à ciência e tecnologia.

6.8 Organização de eventos e seminários

O MAST deu continuidade aos dois ciclos anuais de palestras: o *MAST Colloquia*, dedicado a temas relacionados à preservação de acervos, e o *Encontro com a História*, com palestras na área de história da ciência. Além disso, teve início um novo ciclo anual de palestras, denominado *Museu de Idéias*, realizado em conjunto com a Fundação Casa de Rui Barbosa e os Museus Castro Maya, com o objetivo de discutir temas relacionados à educação em museus. Além disso, foram realizados vários encontros técnico-científicos nas áreas de atuação da instituição, conforme listados a seguir:

- Seminário História da Matemática, Rio de Janeiro, 9 março 2006;
- Simpósio de História da Ciência no Brasil – MAST 21, Rio de Janeiro, 10 a 12 abril 2006;
- 34ª Conferência do Conselho Internacional de Museus de Ciência e Tecnologia (CIMUSET), Rio de Janeiro, 11 a 17 setembro 2006;
- Seminário Internacional Museus, Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2 a 5 outubro 2006, organizado em parceria com o Museu Histórico Nacional;
- Seminário Internacional Um Olhar Contemporâneo sobre a Preservação do Patrimônio Material, Rio de Janeiro, 1 a 4 outubro 2007, organizado em parceria com o Museu Histórico Nacional e Fundação Casa de Rui Barbosa;
- Workshop do Comitê de Museologia para a América Latina do Conselho Internacional de Museus (ICOM – LAN), Rio de Janeiro, março de 2008;
- Simpósio Internacional Clima, Conhecimento Local e Vida Cotidiana, Rio de Janeiro, 26 a 30 de maio de 2008, organizado em parceria com a International Commission of History of Meteorology;

- Seminário As Ciências no Brasil no Período Joanino, Rio de Janeiro, 26 a 30 de maio de 2008, organizado em parceria com a Casa de Oswaldo Cruz;
- Encontro de Preservação em Bibliotecas, Rio de Janeiro, 14 e 15 de agosto de 2008;
- Workshop Internacional História e Sociologia da Química na América Latina: o caso da produção de uso dos saberes na Amazônia, Rio de Janeiro, 20 a 22 de outubro de 2008;
- II Seminário Internacional Cultura Material e Patrimônio de C&T, Rio de Janeiro, 27 a 30 julho 2009;
- Conferência da Seção de Arquivos de Universidade e Instituições de Pesquisa do Conselho Internacional de Arquivos, conjuntamente com o IV Encontro de Arquivos Científicos, Rio de Janeiro, 8 a 11 setembro 2009, organizado em parceria com a Fundação Casa de Rui Barbosa;
- Seminário Restauração Arquitetônica no Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 28 setembro a 1 outubro 2009, organizado em parceria com a Universidade Estácio de Sá;
- Seminário Internacional Museologia e Comunicação: exposições como objeto de estudo, Rio de Janeiro, 5 a 8 outubro 2009, organizado em parceria com o Museu Histórico Nacional;
- II Workshop Internacional História e Sociologia da Química na América Latina: uso e produção dos saberes na Amazônia – Encontros e circulação do conhecimento científico e dos saberes tradicionais sobre os produtos naturais, Belém, 11 a 13 novembro 2009;
- Seminário Internacional Ciência e Fronteiras, Rio de Janeiro, 17 a 19 março 2010.

7. Considerações Finais – Visão de Futuro

O trabalho com base num Plano Diretor foi uma experiência nova para o MAST, tanto no sentido de pensar a instituição em prazos mais longos, como de cumprir as diretrizes e metas estabelecidas. Numa avaliação feita no final de 2010 foi possível perceber a existência de um número excessivo de metas, bem como metas com governabilidade muito reduzida, ou mesmo sem governabilidade. Um ponto fundamental para o sucesso da implementação do Plano foi o comprometimento da direção e das equipes do MAST com as metas estabelecidas.

A partir da experiência obtida ao longo dos últimos cinco anos, foi bem mais fácil a elaboração do Plano Diretor para o período 2011-2015. Para o novo período, a instituição parte também de outro patamar, com um reconhecimento maior do meio acadêmico e uma crescente ação junto à sociedade brasileira. O MAST termina o ano de 2010 como uma visão de futuro de um instituto nacional de patrimônio da ciência e tecnologia, de excelência na pesquisa e formação em preservação de acervos, divulgação e história da ciência e da tecnologia, com ampla visibilidade junto à população. Novos desafios e metas se descortinam à frente, estimulados pela idéia de uma sociedade mais justa e inclusiva, na qual o conhecimento científico e tecnológico possa ser mais partilhado pelas várias camadas da população, e que o respeito e o reconhecimento do passado e da história ajudem a trilhar um rumo de sucesso para o futuro.

MPEG



Resultados das Atividades Executadas de C,T&I do Museu Paraense Emílio Goeldi no período 2006-2010



Diretoria do MPEG de 2006 a 2010

Ima Célia Guimarães Vieira (2005-2009)

Nilson Gabas Jr. (2009-2010)

Coordenadores do MPEG de 2006 a 2010

Coordenação de Pesquisa e Pós-graduação

Nilson Gabas Jr. — 2005-2009

Ulisses Galatti — 2009-2010

Coordenação de Comunicação e Extensão

Nelson Rodrigues Sanjad — 2006

Coordenação de Planejamento e Acompanhamento

Maria das Graças Ferraz Bezerra — 2005-2009

Maria Emília da Cruz Sales — 2009-2010

Coordenação de Administração

José Elias Almeida Jr. — 2005-2009

Benedita da Silva Barros — 2009-2010

Redator

Nelson Rodrigues Sanjad

1. Introdução

O Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) é o segundo mais antigo Instituto de Pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Fundado em 1866, em Belém, Pará, foi federalizado em 1955. Atualmente, é o segundo maior Museu de História Natural do Brasil, com 4,5 milhões de itens registrados em 17 coleções. Seu acervo se constitui em um imenso repositório de informações estratégicas para o conhecimento da diversidade biológica e cultural brasileira. Parte das coleções arqueológica e etnográfica é tombada como Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. O MPEG é ainda qualificado pelo Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) como Instituição Fiel Depositária do Patrimônio Genético Brasileiro.

O MPEG está instalado em três bases físicas: o Parque Zoobotânico, criado em 1895, com 5,4 hectares, onde estão também a Diretoria, a Coordenação de Administração e a Coordenação de Museologia; o *Campus* de Pesquisa, criado em 1979, com 10 hectares, onde estão as coordenações de pesquisa, os laboratórios, as coleções científicas, a biblioteca e o arquivo; e a Estação Científica Ferreira Penna, criada em 1993, localizada na Floresta Nacional de Caxiuanã (PA), com 330 mil hectares. No total, o MPEG mantém cerca de 30 mil metros quadrados de área construída.

A missão do MPEG, estabelecida em seu Plano Diretor 2006-2010 (PDU 2006-2010), é realizar pesquisas, promover a inovação científica, formar recursos humanos, conservar acervos e comunicar conhecimentos nas áreas de ciências naturais e humanas relacionadas à Amazônia. A atuação do Instituto integra as ações do Governo Federal no Programa de Promoção e Expansão da Pesquisa e do Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Plano Plurianual. No âmbito do MCT, a atuação do MPEG foi pautada pelo Planejamento Estratégico 2004-2007, no que se refere aos Objetivos Estratégicos, às Diretrizes de Ação e aos Projetos Estruturantes. Este planejamento foi consolidado em 2007 no Plano de Ação em Ciência, Tecnologia & Inovação 2007-2010 (PACTI), sendo as atividades-fim do MPEG contempladas principalmente na Prioridade 3, isto é, no fortalecimento da pesquisa e inovação em áreas estratégicas para o País, como a biodiversidade, os recursos naturais, as mudanças climáticas e a Região Amazônica, em geral.

No PDU 2006-2010, foram estabelecidos quatro Objetivos Estratégicos: a) contribuir com a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do Brasil por meio da implantação de um Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia (NITT) e do fortalecimento do grupo de pesquisa em fitoquímica; b) contribuir com os Objetivos Estratégicos Nacionais, como a cooperação internacional, a conservação da biodiversidade amazônica, a preservação da diversidade sociocultural, o incremento e a modernização do acervo; c) incentivar a Ciência, a Tecnologia e a Inovação para a Inclusão e Desenvolvimento Social por meio da expansão das atividades de popularização da ciência, de projetos que tenham como finalidade a proteção do patrimônio cultural e a melhoria da qualidade de vida da população, e da formação de professores e estudantes; d) contribuir para a Consolidação, Expansão e Integração do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação por meio da capacitação de recursos humanos para a pesquisa científica e tecnológica.

As Diretrizes de Ação foram organizadas em diretrizes operacionais, metas em pesquisa e desenvolvimento e em diretrizes administrativo-financeiras. As primeiras reúnem as ações destinadas à integração e ao fortalecimento das áreas de atuação científica do MPEG, dos programas de pós-graduação, da cooperação interinstitucional e da comunicação científica. As demais englobam

ações destinadas a implementar um programa de gestão de pessoas; a ampliar e diversificar as fontes financeiras e receitas próprias do MPEG; a consolidar a instituição como centro de referência para a formação de pesquisadores e professores; a consolidar um modelo de gestão participativo e descentralizado; e a modernizar a infraestrutura de pesquisa e de comunicação.

Por sua vez, os Projetos Estruturantes foram organizados em sete ações multidisciplinares e multi-institucionais com foco em pesquisas nas áreas de biodiversidade, ecologia, estudos costeiros, desenvolvimento sustentável, uso da terra e modelagem ambiental. Três dessas ações foram organizadas em programas e redes formalmente criadas pelo MCT, como o Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), o Experimento em Grande Escala na Biosfera-Atmosfera da Amazônia (Programa LBA) e a Rede Temática em Modelagem Ambiental da Amazônia (GEOMA). Outras três ações são de âmbito institucional, apesar de executadas em cooperação, como o Programa de Estudos Costeiros (PEC), a formulação de uma agenda de pesquisas para o 'arco do desmatamento' e para a zona de transição cerrado-floresta. A sétima ação objetivava integrar o MPEG ao Centro de Desenvolvimento Sustentável de Santarém (PA), articulado pela Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM).

Os resultados podem ser considerados muito positivos. O MPEG ampliou suas ações em todos os sentidos: na pesquisa, na inovação, na formação de recursos humanos, na conservação de acervos e na comunicação científica. Do conjunto de resultados, destacam-se a maior inserção do Instituto em programas, projetos e redes internacionais e nacionais; a ampliação dos projetos em parceria com empresas e organizações não-governamentais; a implantação de um Núcleo de Inovação Tecnológica; a forte atuação nos estudos da biodiversidade amazônica e no subsídio a políticas públicas; a participação em projetos e ações de preservação da cultura amazônica; o crescimento do acervo e a elevação na produção científica, sobretudo no número de artigos indexados em bases internacionais; o envolvimento dos pesquisadores com cursos de pós-graduação; a grande ampliação do número de bolsas de pesquisa disponíveis; a qualificação das suas duas revistas científicas; a revitalização do Parque Zoobotânico; a expansão da ação educativa e dos projetos e instrumentos de divulgação científica; a significativa melhoria no orçamento e na infraestrutura de pesquisa e comunicação, incluindo acervos, laboratórios e rede lógica; e a implementação de mecanismos para agilizar processos administrativos e dar maior transparência às atividades do Instituto. Esses pontos estão detalhados a seguir, juntamente com uma análise dos problemas de ordem gerencial e administrativa, sobretudo a diminuição marcante do quadro de pessoal.

2. Cooperação Nacional e Internacional – Intercâmbio Científico e Tecnológico

As atividades do MPEG são fortemente baseadas em programas, projetos e redes de cooperação e intercâmbio científico. São muitas as instituições e os países com os quais o MPEG interage, motivo pelo qual as informações foram organizadas nos quadros seguintes.

2.1 Programas e Redes Internacionais

2.1.1 *Tropical Ecology, Assessment and Monitoring Network (TEAM)*

Principal parceiro: Conservação Internacional do Brasil

Objetivos: Iniciado em 2002, visa ao entendimento dos efeitos das mudanças globais (clima e uso da terra) sobre a biodiversidade e do funcionamento dos ecossistemas por meio da coleta de dados sistematizados em uma rede mundial de sítios de

pesquisa. Na Amazônia, foram instalados sítios para coleta de dados na Floresta Nacional de Caxiuanã (PA), sob a gerência do MPEG, e na Reserva Adolpho Ducke (AM), sob a gerência do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (IMPA).

Principais resultados:

- Estabelecimento de protocolos de coleta e gerenciamento de dados de cinco grupos taxonômicos e de dados climáticos, com a finalidade de maximizar a eficiência e a comparabilidade de dados em uma perspectiva de longo prazo.
- Dezenas de expedições realizadas para coleta de espécimes e de dados.
- Manutenção dos laboratórios da Estação Científica Ferreira Penna (EFCFP), de uma torre de coleta de dados meteorológicos e das seis parcelas permanentes de monitoramento da biodiversidade (FLONA Caxiuanã).
- Construção do prédio da Coordenação de Pesquisa e Pós-Graduação no Campus de Pesquisa (Belém), que também abriga o escritório de administração da EFCFP.

2.1.2 *The Large Scale Biosphere-Atmosphere Experiment in Amazonia (LBA)*

Principais parceiros: Universidade de Edimburgo, Escócia; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Brasil; Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Brasil; Universidade de São Paulo (USP), Brasil

Objetivos: Entender o ambiente amazônico em mudança; a sustentabilidade dos serviços ambientais e dos sistemas de produção terrestres e aquáticos; a variabilidade climática e hidrológica e sua dinâmica. O LBA teve início em 1998, agregou 281 instituições em 156 projetos de pesquisa. No Brasil, é coordenado pelo INPA. O MPEG participa por meio de vários experimentos e projetos realizados na FLONA Caxiuanã.

Principais resultados:

- Construção e manutenção do Experimento de Seca na Floresta de Caxiuanã (ESECAFLOR) para avaliar o impacto da seca prolongada nos fluxos de água e dióxido de carbono em uma floresta tropical;
- Experimento Observations in the Biosphere, River and Atmosphere of Pará (COBRA-PARÁ), que teve como objetivo analisar os fluxos de gás carbônico no ecossistema da floresta de Caxiuanã;
- Implementação do projeto “As Condicionantes ao Sequestro de Carbono pela Floresta Amazônica: atividades de campo da Rede Amazônica de Inventários Florestais (CARBO-RAIF)”;
- Implementação do projeto “As Condicionantes ao Sequestro de Carbono pela Floresta Amazônica: pesquisas de campo no leste do Pará, Caxiuanã (CARBO-PARÁ)”;
- Implementação do projeto “Estudo de Ambiente Fluvial na Amazônia Oriental: implicações hidrogeológicas, climáticas e de fisiologia vegetal (PRONEX/LBA)”;
- Várias dissertações e teses defendidas no âmbito dos referidos projetos;
- Dezenas de expedições para coleta de dados em Caxiuanã e em outros sítios; e
- Manutenção de uma torre para coleta de dados meteorológicos com 60 metros.

2.1.3 Centro de Documentação de Línguas e Culturas Indígenas da Amazônia

Principais parceiros: Instituto Max Planck de Psicolinguística de Nijmegen, Holanda; Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Brasil; Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa dos Direitos Difusos do Ministério da Justiça do Brasil; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brasil.

Objetivo: Iniciado em 2008, tem como objetivo instalar sistema compartilhado de digitalização de dados linguísticos para a preservação e o estudo das culturas indígenas.

Principais resultados:

- Realização de visitas técnicas, oficinas e seminários; e
- Digitalização e armazenamento de registros sonoros de línguas indígenas amazônicas.

2.1.4 Projeto Uso e Gestão de Territórios em Comunidades Haliêuticas

Principais parceiros: Centro de Estudos das Migrações e das Relações Interculturais da Universidade Aberta de Lisboa, Portugal; Universidade de Lúrio, Moçambique; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Objetivos: Coordenado pelo MPEG e iniciado em 2009, o projeto integra o Programa de Cooperação em Matéria de Ciências Sociais para os Países da Comunidade de Língua Portuguesa, coordenado pela Assessoria de Assuntos Internacionais no MCT. Tem como objetivos realizar estudos comparativos nos seguintes temas: políticas nacionais, espaço físico e políticas de sustentação; as gentes e a organização social; diálogo intercultural e a transmissão de conhecimento em Moçambique, Portugal e Brasil — um diagnóstico comparativo.

Principais resultados:

- Realização de várias missões internacionais para intercâmbio científico e coleta de informações;
- Realização de seminários e workshops em Portugal, Moçambique e no Brasil; e
- Formação de recursos humanos.

2.1.5 Projeto Manejo Atual da Agrobiodiversidade Mebêngôkre-Kayapo: Conhecer e Proteger os Conhecimentos Tradicionais da Agricultura Indígena

Principais parceiros: Institut de Recherche pour le Développement (IRD), França; Museu Nacional de História Natural, França; Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da Universidade de Brasília; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Objetivos: Coordenado pelo MPEG e pelo IRD-França, e iniciado em 2008, o projeto tem como finalidade estudar a agrobiodiversidade, considerada como um patrimônio biológico e cultural, a partir do manejo, da circulação, do uso e da percepção das plantas cultivadas e/ou semicultivadas; e avaliar as conciliações entre conceitos e normas do direito costumeiro indígena e as legislações brasileiras para proteger e valorar os conhecimentos tradicionais.

Principais resultados:

- Levantamento de informações e registro fotográfico sobre a diversidade das plantas e a circulação das mesmas entre os indígenas;
- Realização de seis expedições científicas e viagens de intercâmbio com indígenas das aldeias Moikarakô e Las Casas;
- Realização de seminários e oficinas na França e no Brasil;
- Ampliação da coleção etnográfica do MPEG;
- O projeto fez parte da programação oficial do Ano da França no Brasil, em 2009, com três exposições realizadas, sendo duas no Brasil e uma na França; e
- Formação de recursos humanos e apoio à dissertação de mestrado.

2.2 Programas e Redes Nacionais

2.2.1 Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Biodiversidade e Uso da Terra

Principais parceiros: Embrapa Amazônia Oriental, Pará; Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Pará; Universidade de São Paulo (USP); L'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), França; Universidade de Cambridge, Inglaterra; Universidade de Leeds, Inglaterra; American Museum of Natural History, Estados Unidos da América; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Objetivos: Iniciado em 2009, tem como objetivos avaliar os impactos de usos da terra e das mudanças climáticas na biodiversidade amazônica; avaliar estratégias de conservação e desenvolvimento; e propor modelos de uso da biodiversidade e restauração ecológica de florestas.

Principais resultados:

- Apoio a Implantação do Laboratório de Biologia Molecular do MPEG;
- Instalação de bases de pesquisa em 10 municípios paraenses;
- Realização de seminários nacionais e internacionais;
- Intercâmbio com cientistas da Europa e dos Estados Unidos por meio de viagens técnicas, expedições científicas e concessão de duas bolsas de pós-doutorado.

2.2.2 Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD)

Principais parceiros: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Universidade Federal do Pará.

Objetivos: Programa do CNPq que tem como missão consolidar o conhecimento sobre a composição e o funcionamento dos ecossistemas brasileiros, gerando informação para avaliar sua diversidade biológica. É um programa de pesquisa ecológica induzida, cuja execução está centrada numa rede de sítios representativos de vários ecossistemas. O MPEG passou a integrar o programa em 2010, por meio da Estação Científica Ferreira Penna (FLONA Caxiuanã).

Principais resultados:

- Desenvolvimento de pesquisas integradas em quatro eixos temáticos: avaliação de impactos antrópicos e simulação de secas prolongadas como efeito de mudanças globais (manutenção do experimento ESECAFLOR/LBA);
- Monitoramento da biomassa e dinâmica florestal; monitoramento ambiental em longo prazo; e educação ambiental e formação de recursos humanos; e
- Apoio para expedições científicas, dissertações e teses.

2.2.3 Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBIO)

Principais parceiros: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; Universidade do Estado do Mato Grosso; Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA); Universidade do Estado do Maranhão; Universidade Federal do Tocantins; Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP).

Objetivos: Criado em 2004 pelo MCT, tem como objetivo desenvolver estratégias de investimentos que integrem competências na pesquisa e na transferência de conhecimento em biodiversidade. O PPBIO é formado por três componentes: inventários, coleções biológicas e projetos temáticos. Reúne centenas de pesquisadores e estudantes de 18 instituições. O MPEG é um dos Núcleos Executores do Programa, coordenando as ações na Amazônia Oriental.

Principais resultados:

- Instalação de Núcleos Regionais em Mato Grosso, Amapá e Maranhão;
- Instalação e manutenção de quatro parcelas permanentes para coleta de dados na FLONA de Caxiuanã (PA), na FLONA do Amapá (AP), na REBIO do Gurupi (PA-MA) e no PARNA Juruena (MT-AM);
- Manutenção, modernização, expansão e informatização de coleções científicas, com destaque para o Herbário João Murça Pires e para as coleções de mamíferos, peixes, aves, anfíbios e répteis;
- Realização de dezenas de expedições científicas para a coleta de dados;
- Realização de vários cursos, oficinas e seminários;
- Treinamento de recursos humanos e apoio a dissertações e teses; e
- Ampliação da rede lógica e instalação do Núcleo de Biogeoinformática.

2.2.4 Biota-Pará

Principais parceiros: Conservação Internacional do Brasil; Secretaria de Meio Ambiente do Pará.

Objetivos: Iniciado em 2002, o projeto pretende ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade amazônica (inventário, distribuição e ambientes), de forma a embasar cientificamente as políticas públicas voltadas às questões ambientais, sobretudo a definição de áreas prioritárias para a conservação.

Principais resultados:

- Diagnóstico da biodiversidade do Centro de Endemismo Belém, a área mais desmatada da Amazônia, localizada no leste do Pará e oeste do Maranhão;

- Lançamento, em 2006, da Lista de Espécies Animais e Vegetais Ameaçadas de Extinção no Estado do Pará, a primeira do gênero na Amazônia, com 181 espécies, sendo 13 criticamente em perigo, 40 em perigo e 128 vulneráveis. Foram analisados os dados de distribuição e o status de conservação de mais de 700 espécies de plantas, invertebrados, peixes, anfíbios, répteis, mamíferos e aves;
- Formulação de base de dados com informações sobre cada espécie, status de conservação, habitat, distribuição pretérita e atual, mapas etc, disponível na internet;
- Contribuição na formulação do Programa Extinção Zero, criado pelo Governo do Pará em 2008, cujo objetivo é evitar a extinção de qualquer espécie animal e vegetal no território do Estado;
- Identificação das áreas críticas para a conservação da biodiversidade no Pará, analisando a distribuição das espécies ameaçadas e dados ambientais para a modelagem das áreas a serem protegidas; e
- Realização de reuniões técnicas, oficinas e seminários com especialistas de várias instituições.

2.2.5 Rede Qualificação e Integração das Coleções Biológicas da Amazônia Oriental e do Nordeste Brasileiro (COBio)

Principais parceiros: Universidade Federal do Pará; Universidade do Estado do Pará; Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA); Universidade Federal do Maranhão; Universidade Federal do Piauí; Universidade Federal do Ceará; e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Objetivos: Coordenada pelo MPEG e criada em 2006, é uma rede interinstitucional de coleções botânicas e zoológicas, integrando acervos das principais instituições de pesquisa científica e de formação de recursos humanos em Ciências Biológicas dos Estados do Pará, Amapá, Maranhão, Piauí e Ceará. Para integrar as coleções em uma plataforma computacional única, será aproveitada a infraestrutura e a tecnologia do Núcleo de Biogeoinformática do PPBio.

Principais resultados:

- Informatização e digitalização de coleções biológicas;
- Disponibilização de bases de dados na internet;
- Formação de recursos humanos e apoio a dissertações e teses;
- Melhoria no atendimento do público e ampliação de acesso às coleções.

2.2.6 Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (BIO-NORTE)

Principais parceiros: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Secretarias Estaduais de Ciência e Tecnologia; e Fundações de Amparo à Pesquisa Estaduais.

Objetivos: Criada em 2008, integra as ações do MCT e objetiva desenvolver projetos de pesquisa, inovação, formação de recursos humanos, processos e produtos que contribuam para o desenvolvimento sustentável da Amazônia.

Principais resultados:

- Implantação do Programa de Pós-Graduação da Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal.

2.2.7 Projeto Integrado Ministério da Ciência e Tecnologia e Embrapa (PIME)

Principais parceiros: Embrapa Amazônia Oriental, Pará; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE); Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); e Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Objetivos: Coordenado pelo MPEG, visa gerar políticas públicas e formar recursos humanos em problemas ambientais e em difusão de tecnologias e práticas de produção sustentável para a Região Amazônica. Iniciado em 2007, concentrou suas atividades no estudo das dinâmicas socioambientais da rodovia BR-163.

Principais resultados:

- Realização de seminários e de expedições científicas;
- Aquisição de equipamentos, incluindo aparelho de dendrocronologia e apoio ao Laboratório de Biologia Molecular do MPEG;

2.2.8 Rede Temática de Pesquisa em Modelagem Ambiental da Amazônia (GEOMA)

Principais parceiros: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá; Laboratório Nacional de Computação Científica.

Objetivos: Criada em 2002, objetiva desenvolver modelos computacionais capazes de prever a dinâmica dos sistemas ecológicos e socioeconômicos em diferentes escalas geográficas, bem como auxiliar na tomada de decisão nos níveis locais, regionais e nacional. O MPEG coordena a rede e participa nas seguintes áreas: modelagem de biodiversidade, dinâmica de uso e cobertura da terra, dinâmica populacional e assentamentos humanos.

Principais resultados:

- Elaboração de diagnósticos relacionados ao uso da terra e aos conflitos rurais na Amazônia;
- Realização de expedições científicas;
- Formação de recursos humanos; e
- Apoio ao Laboratório de Biologia Molecular;

2.2.9 Projeto Cenários para a Amazônia: uso da terra, biodiversidade e clima

Principais parceiros: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE); Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC); Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Objetivos: Integrar ações de pesquisa do MCT na Amazônia, como o LBA, a Rede GEOMA e o PPBio, de forma a fortalecer as instituições e os programas e formar cenários mais competitivos que permitam ampliar as ações direcionadas ao desenvolvimento regional.

Principais resultados:

- Aquisição de equipamentos para o Laboratório de Biologia Molecular do MPEG;
- Realização de expedições científicas; e
- Formação de recursos humanos.

2.2.10 Programa de Estudos Costeiros (PEC)

Principais parceiros: Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA); Universidade Federal do Maranhão (UFMA); Universidade Federal do Pará (UFPA); *L'Institut Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer* (IFREMER), França; e *Institut de Recherche pour Development* (IRD), Guiana.

Objetivos: Criado em 1996, programa institucional que pretende gerar, integrar e comunicar conhecimentos sobre os sistemas naturais e a diversidade sociocultural da zona costeira amazônica, que se estende do oeste do Maranhão à Guiana Francesa, almejando colaborar com a gestão territorial e a formulação de políticas públicas. O PEC divide-se em seis grupos temáticos: dinâmica geológica, dinâmica biológica e história evolutiva, dinâmica sociocultural, análise da gestão ambiental, formação de recursos humanos e comunicação. O PEC está integrado ao PIATAM (ver abaixo).

Principais resultados:

- Estudos sobre planimetria, características ecológicas da água, sensibilidade dos ecossistemas à poluição, distribuição da flora e fauna, dinâmica das sociedades humanas com a finalidade de confeccionar mapas de sensibilidade ambiental em vários sítios-piloto (Macapá-Santana, baía do Guajará e São Luis), indicando prioridades para proteção ambiental no caso de acidentes com derramamento de óleo;
- Estudos sobre a sustentabilidade dos manguezais paraenses;
- Elaboração de banco de imagens da zona costeira;
- Realização de dezenas de expedições científicas, seminários e oficinas; e
- Treinamento de recursos humanos e apoio a dissertações e teses.

2.2.11 Rede CT-PETRO Amazônia - Tecnologias para recuperação de ecossistemas e conservação da biodiversidade da Amazônia Brasileira

Principais parceiros: Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; Universidade Federal do Pará (UFPA); PETROBRAS.

Objetivos: Rede Temática Cooperativa criada em 2001 e coordenada pelo INPA, com o objetivo de intercambiar informações e gerar novos conhecimentos que permitam identificar, avaliar, eliminar ou minimizar os efeitos negativos ao meio ambiente, das atividades de prospecção e transporte do gás natural e petróleo na Amazônia Brasileira. O MPEG participa do componente de pesquisa em biodiversidade.

Principais resultados:

- Inventários biológicos realizados em uma área com pouco conhecimento disponível, o entorno da base de Urucu (AM);
- Aquisição de equipamentos e apoio à manutenção, expansão e modernização das coleções científicas;
- Elaboração de base de dados sobre biodiversidade do oeste do Amazonas;
- Realização de dezenas de expedições científicas;

- Formação de recursos humanos e apoio a dissertações e teses; e
- Realização de seminários e oficinas.

2.2.12 Rede NITT-Pará e Rede NITT-Amazônia Oriental

Principais parceiros: Universidade Federal do Pará; Universidade do Estado do Pará; Universidade Federal Rural da Amazônia; Instituto Federal do Pará; Centro Universitário do Pará; Embrapa Amazônia Oriental; Fundação de Amparo à Pesquisa do Pará; Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Objetivos: Criada em 2008 e coordenada pelo MPEG, a rede paraense pretende agregar os Núcleos de Inovação e Transferência de Tecnologia das instituições participantes com a finalidade de gerenciar recursos advindos do uso dos resultados de pesquisa. O foco principal da Rede é a capacitação dos recursos humanos. Em 2010, a Rede foi ampliada para a Amazônia Oriental, incluindo Amapá e Tocantins.

Principais resultados:

- Realização do 1º Encontro do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC) da Região Norte, em 2009, em Belém (PA); e
- Realização de seminários e elaboração de publicações sobre propriedade intelectual e sobre o acesso ao conhecimento tradicional associado à biodiversidade.

2.2.13 Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede-Clima)

Principais parceiros: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE); Universidade de Brasília (UnB); Universidade Federal de Goiás (UFGO); Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Universidade do Estado do Rio de Janeiro; Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Objetivos: Criada em 2007 pelo MCT e coordenada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, tem por objetivos gerar e disseminar conhecimentos e tecnologias relacionados às mudanças climáticas globais e regionais; produzir dados e informações necessárias ao apoio da diplomacia brasileira nas negociações sobre o regime internacional de mudanças do clima; estudar alternativas de adaptação dos sistemas sociais, econômicos e naturais do Brasil às mudanças climáticas; contribuir para a formulação e acompanhamento de políticas públicas na área. O MPEG coordena a subrede temática de Biodiversidade e Ecossistemas.

Principais resultados:

- Formação de recursos humanos; e
- Previsão de workshop da subrede Biodiversidade e Ecossistemas para 2011.

2.3 Programas e redes com empresas

2.3.1 Projeto Avaliação e Monitoramento das Comunidades de Vertebrados na Área de Influência do Reservatório da UHE Tucuruí

Principais parceiros: Eletronorte; Universidade Federal do Pará; Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; Sociedade Zeladora do MPEG.

Objetivos: Coordenado pelo MPEG e realizado entre 2004 e 2007, teve como objetivo avaliar a situação da fauna de vertebrados no entorno da Hidrelétrica de Tucuruí (PA).

Principais resultados:

- Formação de recursos humanos e apoio a dissertações e teses;
- Realização de várias expedições e de oficinas de planejamento da gestão da Área de Proteção Ambiental (APA) de Tucuruí;
- Ampliação do acervo de fauna e flora;

2.3.2 Projeto Diagnóstico da Biodiversidade das Unidades de Conservação Estaduais do Mosaico Calha Norte (PA)

Principais parceiros: Secretaria Estadual de Meio Ambiente; Conservação Internacional do Brasil; Mineração Rio Tinto; Universidade Federal do Pará; Fundação Instituto para o Desenvolvimento da Amazônia.

Objetivos: Coordenado pela Conservação Internacional do Brasil e realizado entre 2007 e 2009, teve como objetivo realizar o inventário biológico de 16 Unidades de Conservação e Terras Indígenas do Norte do Pará e do Amapá, representando o maior bloco de florestas protegidas do mundo, com mais de 15 milhões de hectares.

Principais resultados:

- Formação de recursos humanos;
- Realização de expedições científicas;
- Ampliação do acervo de fauna e flora; e
- Descrição de espécies novas para a ciência;

2.3.3 Diagnóstico ambiental no baixo-médio rio Xingu

Principais parceiros: Eletrobrás; Universidade Federal do Pará (UFPA); Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); Fundação Instituto para o Desenvolvimento da Amazônia.

Objetivos: Realizado entre 2007 e 2009, o MPEG coordenou o levantamento da fauna e flora para subsidiar os estudos ambientais relacionados à construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, no rio Xingu (PA).

Principais resultados:

- Formação de recursos humanos;
- Realização de expedições científicas; e
- Ampliação do acervo de fauna e flora.

2.3.4 Programa Ambiental do Meio Biótico da Mineração Alcoa

Principais parceiros: ALCOA; Omnia Minérios; Fundação Instituto para o Desenvolvimento da Amazônia; Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa do Pará (FUNDEPA).

Objetivos: Coordenado pelo MPEG e realizado desde 2007, o programa tem por objetivo monitorar a fauna e a flora na área de influência da mineração de bauxita no baixo rio Amazonas, município de Juruti (PA).

Principais resultados:

- Formação de recursos humanos e apoio a dissertações e teses;
- Organização de 15 grupos de pesquisa e realização de expedições científicas;
- Ampliação do acervo de fauna e flora; e
- Instalação de base física do MPEG em Juruti (PA) para apoio aos grupos de pesquisa.

2.3.5 Projeto Potenciais Impactos Ambientais no Transporte de Petróleo e Derivados na Zona Costeira Amazônica (PIATAM-Mar e PIATAM-Oceano).

Principais parceiros: PETROBRAS; Universidade Federal do Pará (UFPA).

Objetivos: Rede multidisciplinar e interinstitucional de pesquisa, criada em 2004, mantida com apoio do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Petrobras (CENPES) com o objetivo de produzir informações sobre populações, recursos naturais e ecossistemas costeiros na costa amazônica, a fim de abastecer um banco de dados georeferenciados para apoiar a Petrobras na gestão ambiental e na definição de ações preventivas frente a possíveis casos de acidentes com o transporte de óleo e derivados na costa norte. O projeto foi dividido em vários grupos temáticos, nos quais a participação do instituto segue indicada: abiótico (MPEG); biótico (incluindo mamíferos aquáticos) (MPEG); socioeconômico; modelagem e sensoriamento remoto; doenças tropicais; arqueologia (MPEG); tecnologia da informação e comunicação (MPEG); e biotecnologia. No caso do PIATAM-Oceano, criado em 2006, as pesquisas se estenderam até as bacias da margem Equatorial Brasileira. Ambas as redes foram encerradas em 2009. O MPEG participou dos grupos de mamíferos aquáticos, oceanografia química e comunicação.

Principais resultados:

- Coleta de informações ambientais na área com o objetivo de possibilitar uma análise integrada dos dados;
- Pesquisas arqueológicas realizadas em toda a costa;
- Estudos sobre mamíferos aquáticos, incluindo baleias, inéditos na Amazônia;
- Aquisição de equipamentos, manutenção e apoio a laboratórios e coleções científicas.
- Organização e publicação da “Bibliografia da Zona Costeira Amazônica”;
- Elaboração de mapas de sensibilidade ambiental;
- Realização de expedições científicas;
- Apoio e realização de seminários e oficinas; e
- Formação de recursos humanos.

2.3.6 Projeto Modernização e ampliação da infraestrutura para manejo e conservação de animais

Principais parceiros: Petrobras; Agência Nacional de Petróleo; Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP).

Objetivos: Iniciado em 2009, é parte da Rede Temática Conservação e Recuperação de Ecossistemas e Remediação de Áreas Impactadas, do Centro de Pesquisas da Petrobras. Tem por finalidade reformar e modernizar a infraestrutura para manejo de animais silvestres no Parque Zoológico, bem como instalar laboratório para pesquisas na área de comportamento e reprodução em cativeiro, visando qualificar o Parque para auxiliar em projetos de salvamento de fauna e recuperação de áreas degradadas.

Principais resultados:

- Reforma do tanque do peixe-boi e construção de área para manejo do animal (em fase de contratação da obra);
- Reforma dos setores de apoio logístico (clínica veterinária, setor extra, quarentena, viveiro de plantas etc), em fase de contratação do projeto executivo;
- Início da implantação do sistema de gestão ambiental (em fase de contratação de projeto executivo).

2.3.7 Projeto Ampliação e reforma de coleções científicas (Ictiologia e Mastozoologia) e de laboratórios temáticos (Microinvertebrados, Palinologia e Paleoecologia)

Principais parceiros: PETROBRAS; Agência Nacional de Petróleo (ANP); Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP).

Objetivos: Iniciado em 2007, é parte da Rede Temática Monitoramento Ambiental Marinho, do Centro de Pesquisas da Petrobras. Tem como finalidade ampliar a infraestrutura das coleções científicas de mastozoologia e ictiologia e dos laboratórios temáticos de microinvertebrados, palinologia e paleoecologia, visando ao melhor acondicionamento de espécimes e à otimização do resultado das pesquisas voltadas para o monitoramento ambiental costeiro e marinho.

Principais resultados:

- Ampliação do espaço físico da coleção ictiológica;
- Reforma e ampliação do laboratório de palinologia e paleoecologia;
- Aquisição de mobiliário e de equipamentos; e
- Formação de recursos humanos e apoio a dissertações e teses.

2.3.8 Programa de Arqueologia Preventiva

Principais parceiros: Mineração Rio do Norte; Vale; Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP).

Objetivos: Realizar estudos prospectivos, sondagens e escavações para o registro, estudo e salvamento arqueológico de sítios impactados por projetos empresariais nos municípios de Paragominas, Oriximiná e Canaã dos Carajás (PA).

Principais resultados:

- Formação de recursos humanos;
- Realização de expedições científicas; e
- Ampliação do acervo arqueológico.

2.4 Intercâmbio e colaboração com o Governo Federal e os governos estaduais

O MPEG mantém forte intercâmbio com outros Ministérios e Agências do Governo Federal, assim como com Secretarias e Agências do Pará e de outros Estados brasileiros. No primeiro caso, a principal interlocução ocorre com o Ministério do

Meio Ambiente (MMA), por meio de várias unidades administrativas. O MPEG mantém, em convênio com o Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), a Estação Científica Ferreira Penna (ECFP) na Floresta Nacional de Caxiuanã (PA), onde as duas instituições estão trabalhando para finalizar o primeiro Plano de Manejo dessa FLONA. O MPEG também participa do monitoramento da biodiversidade em várias Unidades de Conservação federais.

Outras ações conjuntas com o MMA são: participação na elaboração da Lista de Espécies da Flora do Brasil, coordenada pelo Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, por meio da revisão taxonômica de vários grupos; elaboração de relatórios e participação em reuniões do Programa: Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), para o qual pesquisadores do Instituto realizaram diagnóstico da biodiversidade e apontaram o Centro de Endemismo Belém (leste do Pará e oeste do Maranhão) como a área mais ameaçada da Amazônia; colaboração com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) nas ações contra o tráfico de animais silvestres, incluindo recepção e manutenção no Parque Zoobotânico de várias espécies apreendidas; participação no projeto Plantas do Futuro, vinculado ao Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para a Biodiversidade (PROBIO), para o qual o instituto coordenou a elaboração da lista de plantas da Região Norte, indicando 100 espécies com potencial para a indústria e o comércio, incluindo fruteiras, fibras, plantas ornamentais, óleos vegetais e essências aromáticas; participação no Programa Espécies Exóticas Invasoras; participação na Comissão Nacional de Jardins Botânicos (CNJB), vinculada ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA); participação no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN); participação no Projeto de Digitalização de Obras Raras Essenciais em Biodiversidade, coordenado pelo Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME), por meio dos periódicos e do acervo da biblioteca do Instituto, sendo uma das oito bibliotecas brasileiras selecionadas pelo projeto.

Com o Ministério da Educação (MEC), o MPEG mantém quatro programas de pós-graduação, por meio da Universidade Federal do Pará (Doutorado e Mestrado em Zoologia, Doutorado e Mestrado em Ciências Sociais, Mestrado em Ciências Ambientais) e da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) (Mestrado em Botânica Tropical), todos em Belém. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) também participa do programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais por meio da Embrapa Amazônia Oriental. Esses cursos, somados às bolsas de pós-doutorado e de pesquisador visitante do Programa de Capacitação Institucional (PCI) do MCT, são os principais instrumentos do Instituto para a formação de recursos humanos e o intercâmbio científico.

A UFPA, a UFRA e a Embrapa são parceiros privilegiados do MPEG no âmbito federal. São inúmeros os projetos e as ações desenvolvidos em conjunto por essas instituições, incluindo, além dos cursos de pós-graduação, compartilhamento de infraestrutura, expedições científicas, inventários biológicos, seminários etc.

Com o Ministério da Cultura (MinC), o MPEG mantém estreita colaboração com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), por meio da 2^a. Superintendência Regional (PA/AP), sobretudo no desenvolvimento de projetos de educação patrimonial, na realização de seminários e oficinas, publicação de material de divulgação sobre educação patrimonial, e no registro, na prospecção e no salvamento de sítios arqueológicos. Também colabora com o Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM) na realização de oficinas, na publicação de obras e na participação no Comitê Gestor do Sistema Brasileiro de Museus.

Com o Ministério da Justiça, por meio do Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (CFDD), o MPEG desenvolveu três projetos nas áreas de formação de recursos humanos em propriedade intelectual, sobretudo de pequenas comunidades do interior; restauração do patrimônio histórico do Parque Zoobotânico; e preservação do patrimônio imaterial de sociedades indígenas através do Centro de Documentação de Línguas e Culturas Indígenas da Amazônia.

O MPEG também colabora ocasionalmente com a Casa Civil da Presidência da República, por meio dos seminários do Programa Nacional de Combate ao Desmatamento; com o Ministério Público, por meio de pareceres, diagnósticos e laudos técnicos; e com a Advocacia Geral da União (AGU), por meio de campanhas educativas em terrenos de Marinha.

Com o Governo do Pará, o MPEG desenvolveu vários projetos com a Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), como a elaboração da Lista de Espécies Animais e Vegetais Ameaçadas de Extinção, do Programa Extinção Zero e do Programa Um Bilhão de

Árvores para a Amazônia. Participa do Conselho Superior da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA) e do Fórum Estadual de Desenvolvimento do Turismo (Fomentur), vinculado à Companhia Paraense de Turismo (Paratur). Em convênio com a Paratur, o MPEG executou o Plano de Manejo do Parque Estadual de Monte Alegre e, em convênio com a SEMA, realizou o inventário biológico do mosaico de unidades de conservação da calha norte do rio Amazonas. Desenvolveu os componentes Biodiversidade e Análise de Paisagens no Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Estado. O MPEG apóia a Vara de Crimes Ambientais do Tribunal de Justiça do Estado do Pará ao ministrar cursos e oficinas para apenados e é apoiado pela mesma Vara por meio de transações penais.

Com os governos do Maranhão, Amapá, Mato Grosso e Tocantins, o MPEG desenvolve vários projetos vinculados ao PPBio. Com o Instituto Butantã, do governo de São Paulo, o MPEG participa da Rede Mundial de Estudo de Aranhas, que agrega 16 centros de pesquisa, representando nove países, com a finalidade de realizar um inventário internacional de vários grupos taxonômicos, além de formar recursos humanos e realizar o intercâmbio de exemplares.

3. Recursos Humanos

3.1 Quadros de Recursos Humanos

Nos últimos 20 anos, é possível verificar uma progressiva diminuição no quadro de servidores do MPEG, a despeito da crescente demanda nacional por informação científica e tecnológica, sobretudo na Amazônia. Essa situação paradoxal se manteve na última década, apesar dos concursos públicos ocorridos em 2002, 2004 e 2008 — que se mostraram insuficientes para repor as vagas que estão disponíveis (Gráfico 1). A crise tenderá a se agravar dramaticamente entre 2010 e 2015, quando deverão se aposentar 58 servidores ou 23% do atual quadro (Gráficos 2 e 3), com repercussões imediatas e irreparáveis à gestão do Instituto, com a extinção de quatro linhas de pesquisa (do total de 17), grave prejuízo aos cursos de pós-graduação, e severa ameaça à conservação das coleções, principalmente do herbário, da mastozoologia, da biblioteca e do arquivo.

Gráfico 1. Quadro de pessoal efetivo do MPEG, 2002-2010. Fonte: Serviço de Recursos Humanos/MPEG.

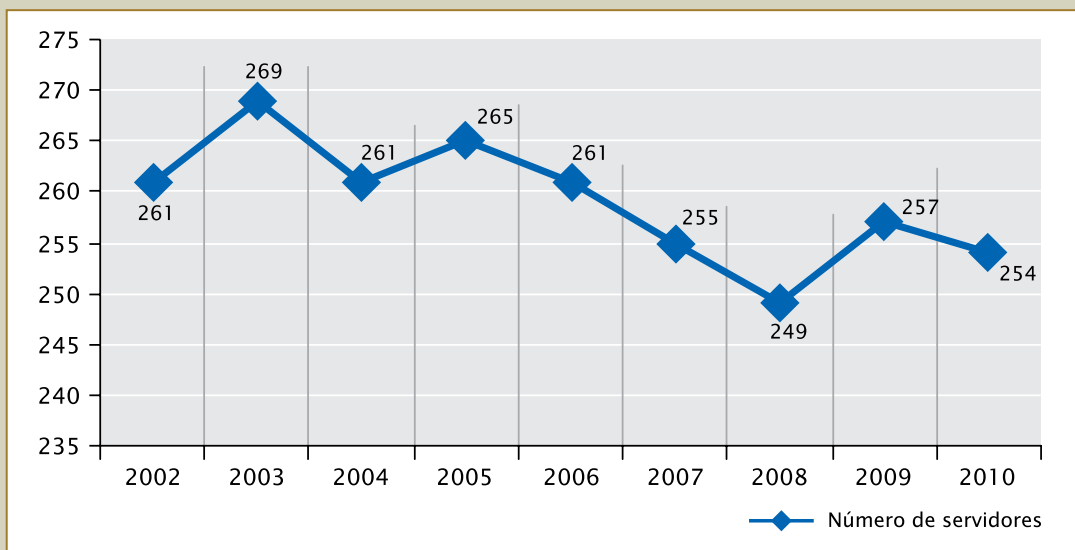


Gráfico 2. Perspectiva de aposentadoria de servidores do MPEG, por carreira, 2010-2015. Fonte: Serviço de Recursos Humanos/MPEG.

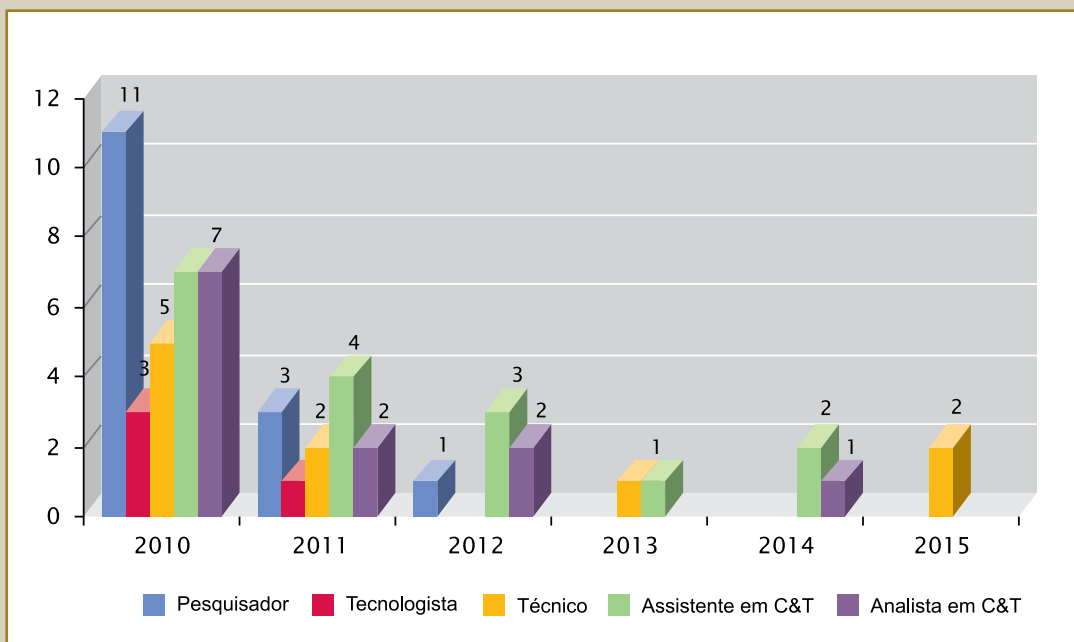
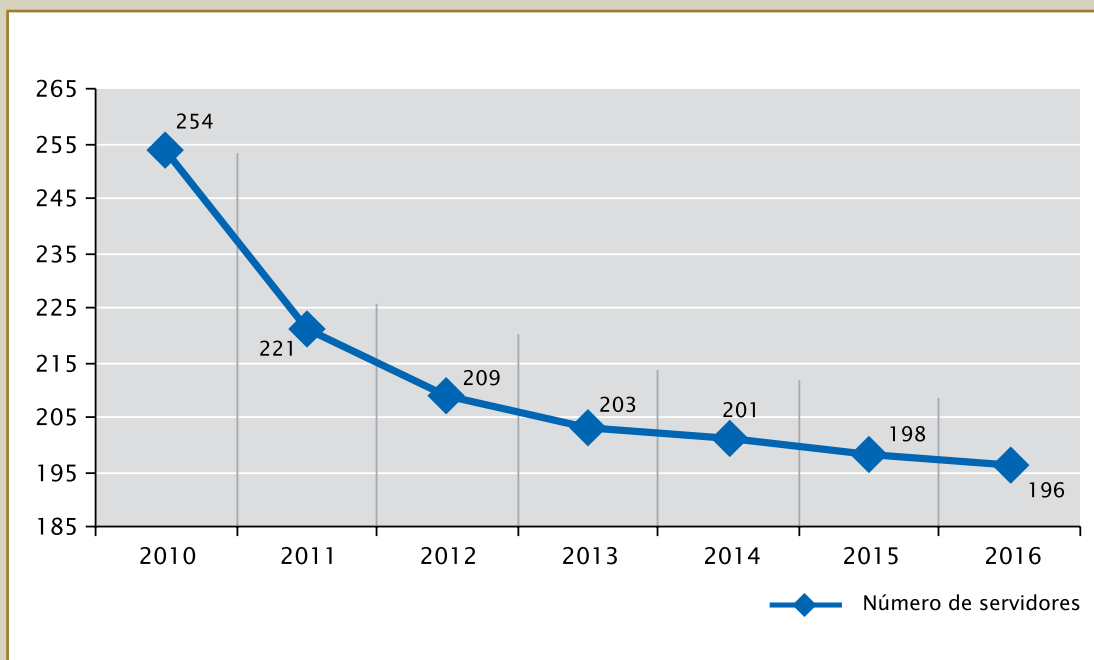


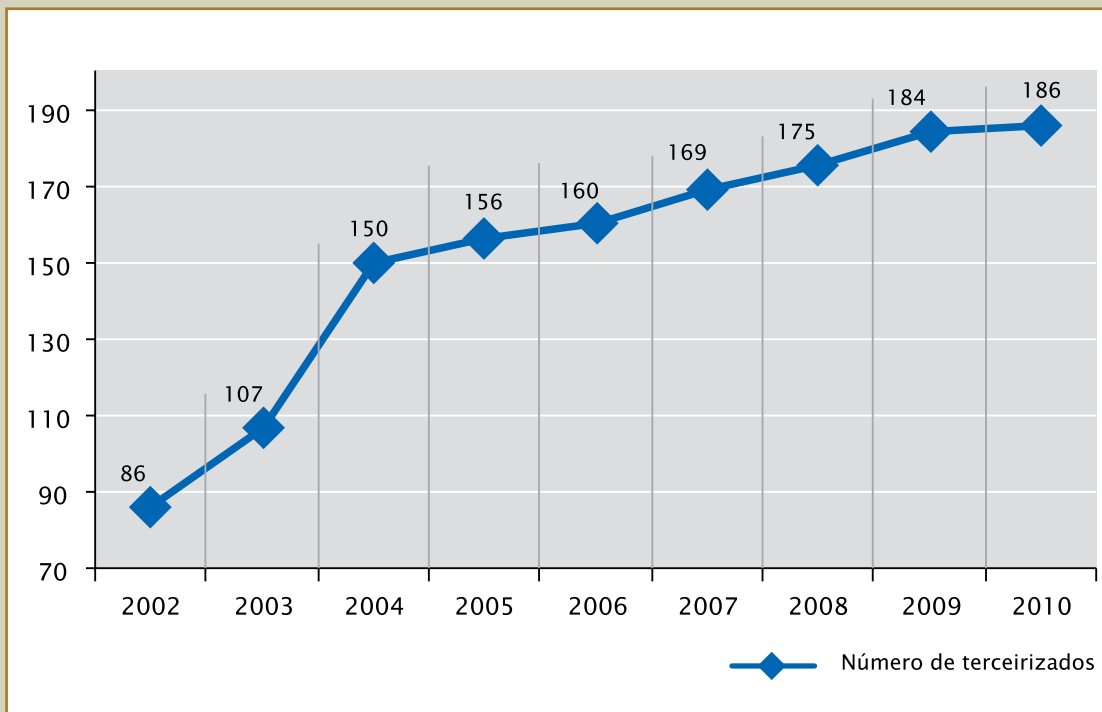
Gráfico 3. Quadro de pessoal efetivo do MPEG: perspectiva para 2010-2015. Fonte: Serviço de Recursos Humanos/MPEG.



Caso o Governo Federal não autorize a realização de concurso público em curto prazo, liberando vagas na quantidade e com a qualidade necessárias para reverter essa situação, os prejuízos para o patrimônio científico brasileiro e para o monitoramento da biodiversidade amazônica serão imensos. O País perderá parte importante de sua capacidade científica instalada na Amazônia e a soberania sobre o controle de dados estratégicos para a gestão do território nacional, imprescindíveis para a implementação de projetos de infraestrutura vultosos (incluindo energia, transporte, alimentação, e mineral). Os prejuízos já são perceptíveis no fracionamento temporal dos grupos de pesquisa do Instituto, que estão envelhecendo sem incorporar, fixar e treinar novos pesquisadores. O mesmo ocorre na área de gestão, que perdeu, nos últimos 10 anos, mais de 30% de seu quadro efetivo.

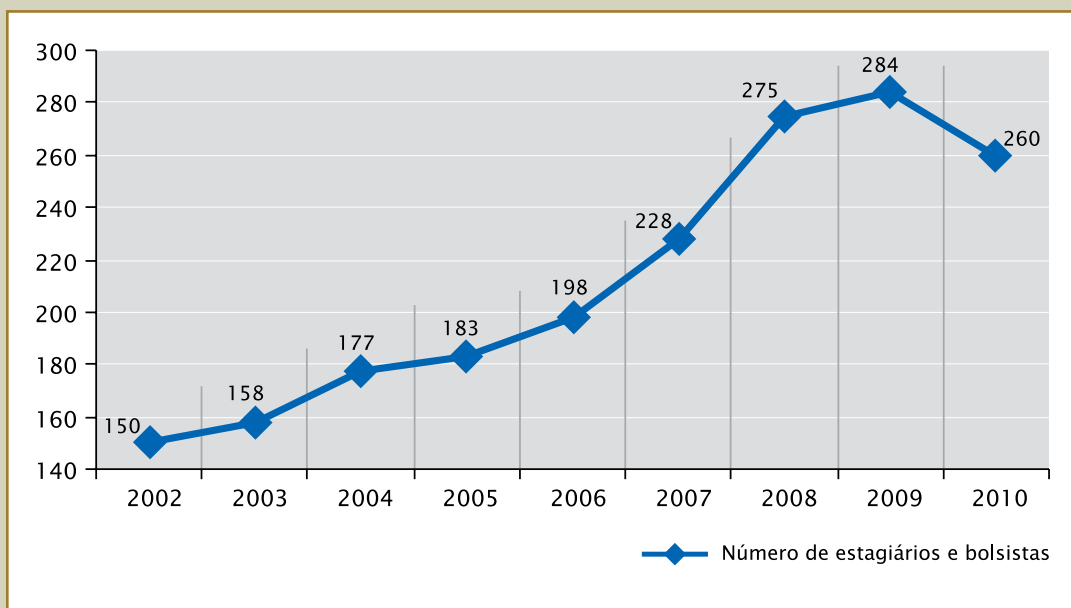
Para contornar esse problema, o quadro de funcionários terceirizados duplicou entre 2002 e 2010 (Gráfico 4), comprometendo a continuidade dos fluxos administrativos, a eficiência na gestão de recursos públicos e o próprio orçamento do Instituto, que deixa de aplicar nas atividades-fim para contratar pessoal terceirizado, deturpando, assim, sua missão institucional e a própria razão de sua existência. Atualmente, para cada 1,36 servidor, há 1,00 funcionário terceirizado. Em 2011, essa proporção será de 1,18 pra 1,00, caso não haja alteração nos gráficos acima. Na área de pesquisa, essa situação é menos perceptível em razão dos programas de pós-graduação (ver item 3.2) e da crescente disponibilidade de bolsas viabilizadas através de várias instâncias e projetos (Gráfico 5), mas não deixa de ser menos grave. O fato é que o Instituto não consegue, há muitos anos, incorporar de maneira permanente os pesquisadores que ajuda a formar, gerando uma rotatividade nociva à produtividade científica e à integração dos grupos de pesquisa, à conservação do acervo e à operacionalização dos laboratórios.

Gráfico 4. Quadro de pessoal terceirizado do MPEG, 2002-2010.



Fonte: Serviços Gerais/MPEG.

Gráfico 5. Número de bolsas disponíveis no MPEG (Programa Institucional de Estágios, PIBIC-JR, PIBIC, PCI, DCR, visitantes, projetos, colaboradores etc), 2002-2010. Fonte: Coordenação de Planejamento e Acompanhamento/MPEG.



Pelos dois gráficos acima, é possível perceber que, em 2008, o número de estagiários, bolsistas e colaboradores superou o número de servidores do Instituto. Se a este número forem somados os funcionários terceirizados, chega-se a 450 pessoas, contra 249 servidores, o que demonstra que o MPEG, na última década, foi obrigado a transferir para terceiros boa parte de suas atividades-fim e de sua gestão em razão das poucas vagas abertas para concurso público. Existem atualmente funções e serviços sendo administrados quase inteiramente por terceirizados, bolsistas e estagiários, como o Serviço do Parque Zoológico, o Serviço de Tecnologia da Informação, a Estação Científica Ferreira Penna, o Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia e o Núcleo de Bioinformática.

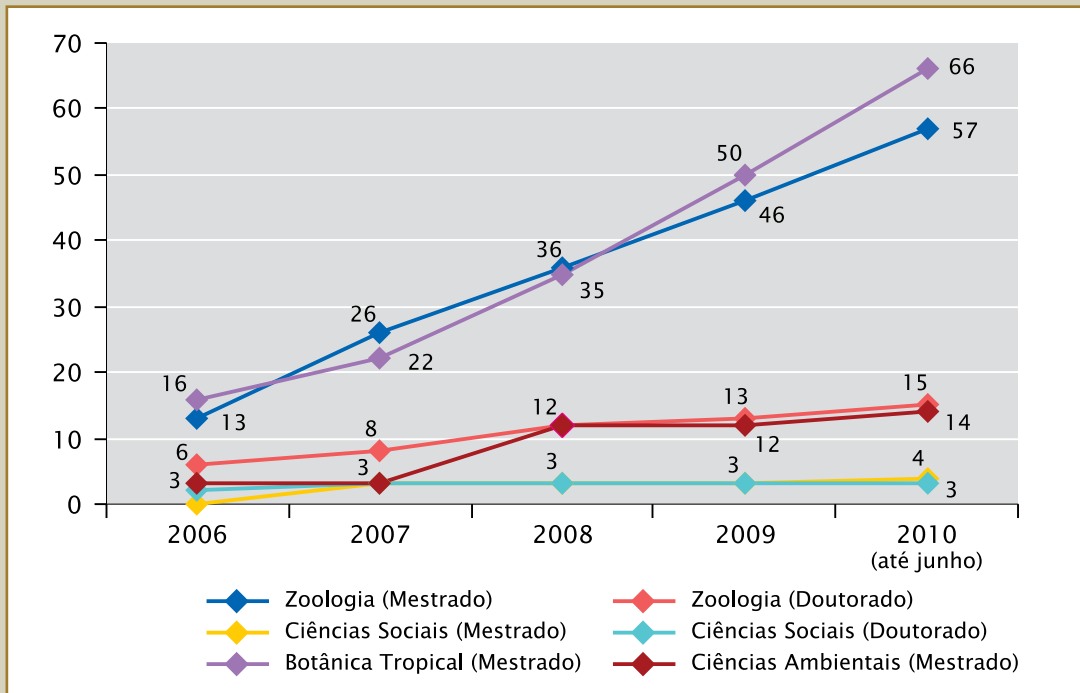
Atualmente, o MPEG conta com 254 servidores efetivos e cinco funcionários em cargos comissionados, totalizando 259 pessoas (foram 333 em 1989). Esse montante está distribuído da seguinte maneira: 67 pesquisadores, 28 tecnólogos, 48 técnicos, 80 assistentes em C&T, 29 analistas em C&T e dois médicos. No total, circulam pelo Instituto mais de 800 pessoas, incluindo os 186 terceirizados, os 260 bolsistas e estagiários e mais de 100 estudantes de pós-graduação.

3.2 Formação de Recursos Humanos

No período 2006-2010, o MPEG manteve quatro programas de pós-graduação: Mestrado e Doutorado em Zoologia (conceito Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) 4), em convênio com a Universidade Federal do Pará (UFPA); Mestrado e Doutorado em Ciências Sociais (conceito CAPES 4), em convênio com a UFPA; Mestrado em Botânica Tropical (conceito CAPES 3), em convênio com a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA); e Mestrado em Ciências Ambientais, em convênio com a UFPA e com a Embrapa Amazônia Oriental. Este último curso elevou seu conceito em 2010, passando para CAPES 4, o que lhe permitirá a abertura do Doutorado em 2011.

No total, os pesquisadores do Instituto orientaram 18 teses de doutorado, sendo 15 em zoologia e três em ciências sociais, e 141 dissertações de mestrado, sendo 66 em botânica, 57 em zoologia, 14 em ciências ambientais e quatro em ciências sociais. No Gráfico 6, consta o número acumulado de dissertações e de teses orientadas por pesquisadores do Instituto e defendidas em cada um dos programas pós-graduação.

Gráfico 6. Número acumulado de dissertações e de teses orientadas por pesquisadores do MPEG nos cursos de pós-graduação do instituto, 2006-2010. Fonte: Coordenação de Planejamento e Acompanhamento/MPEG.



Além da orientação nos cursos do instituto, pesquisadores do MPEG também orientaram monografias, dissertações e teses em diversas instituições brasileiras, como a UFPA, a UFRA, a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e a Universidade Federal Fluminense (UFF), totalizando quatro monografias de especialização, quatro dissertações de mestrado e quatro teses de doutorado.

O MPEG também participa formalmente de um curso de graduação, o Bacharelado em Museologia da UFPA, criado em 2008, por meio de participação no Colegiado, no apoio a visitas técnicas, na realização de seminários e palestras, no treinamento de estagiários etc.

No âmbito do ensino fundamental e médio, o MPEG ampliou seus serviços educativos com a criação de um programa de formação de professores e estudantes, denominado Central Ciência (que funcionou entre 2006 e 2009 em convênio com a Secretaria Estadual de Educação) e com a criação do Núcleo de Visitas Orientadas ao Parque Zoobotânico (NUVOP). Essas novas iniciativas foram somadas aos serviços já existentes: Biblioteca de Ciências Clara Galvão, Clube do Pesquisador Mirim e Coleção Didática Emília Sneathlage. Esses serviços atenderam, no período, mais de 150 mil estudantes e professores das redes pública e privada. Além dos serviços, o Instituto manteve programação educativa diversificada e intensa no Parque Zoobotânico, principalmente em datas simbólicas (Dia do Índio, Dia da Árvore, Semana do Meio Ambiente etc) e durante a Semana Nacional de Museus e a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Nessa programação estão incluídos feiras de ciências, portas abertas, oficinas, cursos, palestras, apresentações teatrais, trilhas educativas, campanhas etc. No período, foram organizadas mais de 300 atividades, superando em muito a meta pactuada.

O MPEG desenvolveu quatro projetos de educação patrimonial em comunidades de cinco municípios paraenses, vinculados ao Programa de Arqueologia Preventiva. Os projetos beneficiaram centenas de pessoas por meio da realização de mostras,

curso, oficinas, palestras, visitas técnicas e do apoio ao empreendedorismo de artesãos e quilombolas, associando pesquisa científica, educação, inclusão social e inovação. Dessa maneira, o MPEG contribui para a preservação do patrimônio cultural e para a melhoria da qualidade de vida de diferentes grupos sociais que vivem na Amazônia.

Em 2006, o MPEG entregou o terceiro Prêmio José Márcio Ayres para Jovens Naturalistas, em parceria com a Conservação Internacional do Brasil. Em 2009, foi entregue o quarto prêmio. A realização do certame é precedida da distribuição de manuais e cartilhas e de uma campanha de mobilização em escolas da capital e do interior, onde são ministradas palestras e oficinas sobre metodologia da pesquisa científica. O objetivo é atrair o público escolar para a atividade científica, despertando o interesse dos jovens pela área da pesquisa sobre a biodiversidade, e premiando estudantes, professores-orientadores e escolas que apresentarem os melhores trabalhos. O Prêmio também almeja a integração do sistema de comunicação do MPEG, envolvendo jornalistas, educadores, pesquisadores e estudantes de pós-graduação no incentivo à pesquisa científica.

4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

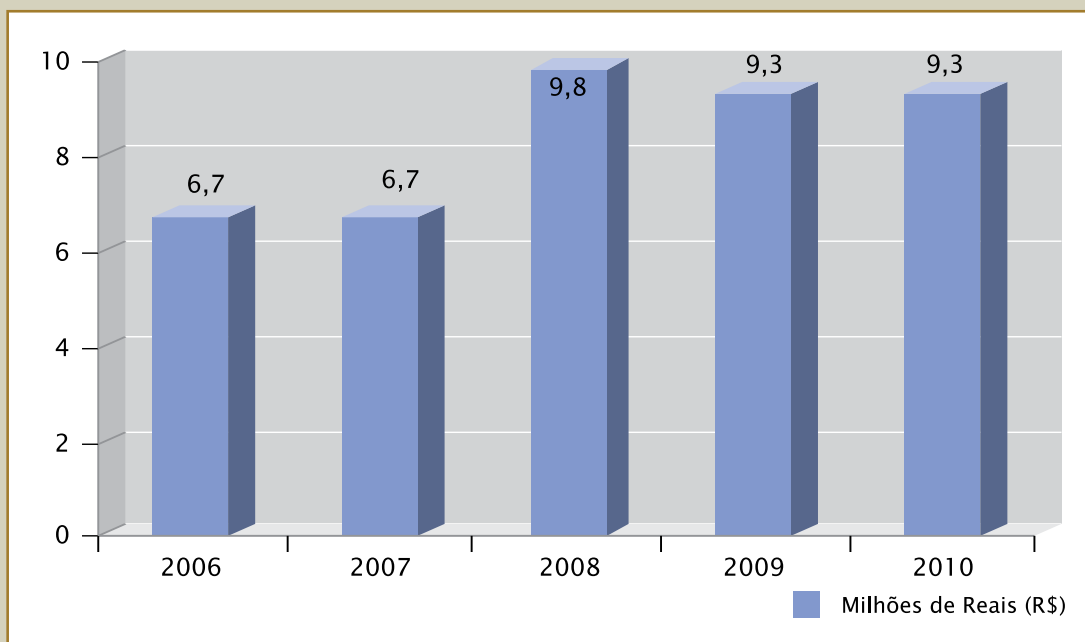
As atividades científicas do MPEG são executadas por meio de quatro coordenações: Botânica (CBO), Ciências Humanas (CCH), Ciências da Terra e Ecologia (CCTE) e Zoologia (CZO). A CBO pesquisa a diversidade da flora amazônica e possui quatro linhas de atuação: Sistemática Vegetal e Micologia; Morfologia e Anatomia Vegetal; Botânica Econômica, Etnobotânica e Fitoquímica; e Ecologia Vegetal, Manejo e Conservação. A CCH desenvolve pesquisas em Antropologia, Arqueologia e Linguística. A Área de Antropologia atua nas seguintes linhas: Antropologia das Sociedades Amazônicas; e História e Conhecimento sobre a Amazônia. A Área da Arqueologia dedica-se aos estudos de populações préteritas e históricas por meio de duas linhas: Arqueologia da Pré-história da Amazônia e Arqueologia Histórica. A Área de Linguística possui uma linha: Linguística Indígena da Amazônia, região onde há cerca de 160 línguas indígenas, a maioria das quais ameaçada de extinção. A CCTE estuda o meio natural e a ecologia de ambientes amazônicos, bem como os eventos e fenômenos geológicos e geomorfológicos, por meio de duas linhas de pesquisa: Estrutura, Funcionamento e Evolução de Ecossistemas Amazônicos; e Uso da Terra e Sustentabilidade Ambiental. A CZO vem atuando em três linhas de pesquisa: Sistemática, Taxonomia e Biogeografia Zoológica; Ecologia; Manejo e Conservação da Fauna Amazônica; Fisiologia, Reprodução, Comportamento e Genética de Grupos Faunísticos.

Cada coordenação abriga coleções, laboratórios específicos e outras unidades associadas, como o Horto Botânico Jacques Huber, ligado à CBO e destinado à produção de mudas para reflorestamento e arborização urbana. Existem quatro Laboratórios Institucionais: Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV); Unidade de Análises Espaciais (UAS); Biologia Molecular (LBM); e Fitoquímica (LAD). Na Estação Científica Ferreira Penna (ECFP) também existem laboratórios, além de acomodações para 40 pessoas, refeitório, sala de leitura e duas torres para coleta de dados meteorológicos, funcionando como base compartilhada para programas de pesquisa nas diversas áreas do conhecimento e para a formação de recursos humanos.

As atividades de comunicação, disseminação e educação são realizadas por meio dos quatro cursos de pós-graduação, cada qual ligado a uma coordenação de pesquisa; do Parque Zoobotânico, que abriga coleções vivas animais e vegetais, com visitação pública; da Coordenação de Museologia (CMU), responsável pela montagem de exposições e pela manutenção de serviços e projetos educativos voltados ao ensino fundamental e médio; da Coordenação de Informação e Documentação (CID), responsável pelo funcionamento da biblioteca e do arquivo e por serviços de informação; do Serviço de Comunicação Social (SCS), que mantém serviços de notícias, *clipping*, projetos e veículos de divulgação científica; e dos Núcleos Editoriais (NEd), com a publicação de livros, material didático e duas revistas científicas.

No período, houve avanços muito importantes na infraestrutura de pesquisa e de comunicação, viabilizados pelos recursos do CT-INFRA, pela captação em editais públicos, pelas descentralizações e encomendas da SCUP/MCT e da SEPED/MCT, pela participação em grandes redes e programas de pesquisa, pela relação com empresas privadas e pelo significativo aumento dos recursos orçamentários (Gráfico 7). No total, foram captados e estão sendo aplicados cerca de 20 milhões de reais extra-orçamentários em infraestrutura (reforma e construção de edificações, aquisição de mobiliário e de equipamentos, melhorias nas redes lógica e elétrica), o que permitiu o cumprimento de todas as metas estabelecidas para o segmento. Os principais investimentos estão identificados abaixo.

Gráfico 7. Orçamento do MPEG (incluindo créditos suplementares e recursos próprios), 2006-2010.
Fonte: Coordenação de Administração/MPEG.



4.1 Investimentos em espaços multiusuários e no apoio logístico à pesquisa e comunicação

- Início da Construção do Centro de Treinamento e Pós-Graduação, com salas de aula e laboratórios de informática para os cursos de pós-graduação do MPEG (inauguração em 2011) (CT-INFRA);
- Construção do Auditório Paulo Cavalcante no Campus de Pesquisa, com 220 lugares (CT-INFRA);
- Construção do prédio de programas multidisciplinares (GEOMA e PIME) e do Laboratório de Biologia Molecular (descentralização do MCT/SEPED);
- Construção do prédio da Coordenação de Pesquisa e Pós-Graduação no Campus de Pesquisa, que abriga a administração da ECFP e os programas TEAM e LBA (parceria com a Conservação Internacional do Brasil);
- Início da reforma e ampliação da ECFP, na FLONA Caxiuanã, com revisão dos telhados e rebocos, pintura, instalação

de rede de energia fotovoltaica, urbanização, construção de duas residências e do espaço comunitário (inauguração em 2011) (CT-INFRA e MCT/FINEP);

- Interligação da ECFP ao sistema de telecomunicações, incluindo internet, por meio da instalação de antena VSAT (parceria com o Sistema de Proteção da Amazônia - SIPAM);
- Recuperação da rede elétrica de baixa e alta tensão do Instituto (CT-INFRA);
- Revisão, ampliação, modernização e aumento na velocidade da rede lógica (257M), que integra mais de 600 computadores (MCT/FINEP e RNP);
- Instalação do sistema integrado de CFTV no Campus de Pesquisa e no Parque Zoobotânico (descentralização do MCT/SCUP);
- Elaboração do Plano Diretor de Tecnologia de Informação e do projeto executivo para a reforma e modernização das instalações do Serviço de Tecnologia de Informação (descentralização do MCT/SCUP e MPEG);
- Modernização e ampliação do sistema de telefonia (MPEG).

4.2 Investimentos em coordenações, coleções e laboratórios

- Início da reforma da Biblioteca Domingos Soares Ferreira Penna (CID), com construção de laje e melhorias diversas (inauguração em 2011) (CT-INFRA);
- Instalação do Laboratório Fotográfico (CID), aquisição de equipamentos e mobiliário para a Coleção Fotográfica (Caixa Econômica Federal);
- Reforma da sala, aquisição de equipamentos e mobiliário para a Coleção de Obras Raras (CID) (BNDES);
- Construção do anexo da Coleção Ictiológica (CZO), com significativa ampliação do espaço destinado ao acondicionamento de espécimes (Rede Temática da Petrobras);
- Reforma do prédio da Coleção e do Laboratório de Aracnologia (CZO), com aquisição de mobiliário e equipamentos (PPBio e MPEG);
- Reforma do prédio do Laboratório Adolpho Ducke (CBO), de pesquisas em fitoquímica (MPEG);
- Reforma e ampliação do Laboratório de Microinvertebrados, Palinologia e Paleoecologia (CCTE) (Rede Temática da Petrobras);
- Reforma e aquisição de equipamentos para o Laboratório de Análises Químicas (CCTE) (CT-INFRA);
- Recuperação dos telhados dos três pavilhões da Coordenação de Ciências Humanas (MPEG);
- Início da recuperação dos telhados da Coordenação de Zoologia e da ampliação da Coleção Entomológica (MCT/FINEP);
- Início da instalação do sistema de prevenção e combate a incêndio nas coleções do instituto (CT-INFRA).

4.3 Investimentos no Parque Zoobotânico

- Início da construção do Centro de Exposições Eduardo Galvão, que ampliará o acesso às coleções do MPEG e as ações educativas, com duas salas expositivas, mini-auditório, cafeteria, reserva técnica, oficina e escritório de museografia (MCT/FINEP e MCT/SECIS);
- Reforma e ampliação do Aquário Jacques Huber, com construção de terrário para serpentes e quelônios (descentralização do Ministério do Turismo e Mineração Rio do Norte);
- Restauração da Biblioteca de Ciências Clara Maria Galvão, prédio datado do final do século XIX (descentralização do CFDD/Ministério da Justiça);
- Restauração do antigo laboratório fotográfico (1897), onde foi instalado o Espaço Ernst Lohse – Livraria e Café (MPEG);
- Construção de dois conjuntos de banheiros públicos e recuperação do Pavilhão Emília Snethlage (1902), do Chalé do Biotério (ca. 1935) e do tanque dos quelônios (MPEG, FIDESA, MCT/FINEP, MCT/SECIS);
- Elaboração do Projeto Paisagístico e de vários estudos destinados à implementação do Plano de Manejo do Parque, como o diagnóstico ambiental, o manejo de uso público, a análise da fitossanidade dos espécimes arbóreos e o mapa acústico (Vale);
- Contratação dos projetos executivos para a reforma do complexo de aves brejeiras, do tanque do peixe-boi e da Praça Isolda (MPEG);
- Elaboração do projeto de restauro e adaptação da Casa de Emílio Goeldi (final do século XIX), onde serão instalados um café, uma loja, uma galeria e o Memorial da Mineração (Vale);
- Início da reforma dos recintos dos mamíferos ameaçados de extinção e da instalação do Sistema de Gestão Ambiental (Rede Temática da Petrobras).

5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

Em 23 de outubro de 2006, o Ministro da Ciência e Tecnologia aprovou um novo Regimento Interno para o MPEG por meio da Portaria No. 803. O documento constitui um avanço na estrutura gerencial da instituição, pois atualiza o regimento anterior e normatiza competências e alguns processos administrativos, incluindo a sucessão do diretor da Unidade. Contudo, no novo Regimento a estrutura organizacional do MPEG permaneceu subdimensionada. O número de cargos em comissão (DAS) é insuficiente para a dimensão do Instituto, situação que perdura há mais de 10 anos. Este problema sobrecarrega os responsáveis pela gestão da Unidade em razão da inexistência de cargos fundamentais, como os de vice-diretor, chefe de gabinete, coordenador geral etc; fragiliza os fluxos administrativos; dificulta a institucionalização de setores vitais para o Instituto, como os Núcleos Editoriais e o Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia, ou de setores que se mostraram importantes para seu bom funcionamento, como vários serviços administrativos.

Partindo das premissas de que uma estrutura organizacional adequada é condição para o aperfeiçoamento de unidades administrativas internas e interfere diretamente no bom desempenho do Instituto — incluindo no atendimento de planos, metas e demandas governamentais, o MPEG já apresentou à Administração Central do MCT alguns estudos e propostas de reestruturação da instituição.

No período, a estrutura gerencial do MPEG seguiu sem avanços no que se refere à recomposição do quadro de pessoal (ver item 3), principalmente dos profissionais de nível superior.

Nos últimos cinco anos foram investidos recursos para a realização de cursos, seminários e treinamento de servidores, bolsistas e terceirizados da área de gestão, em uma média de 35 pessoas/ano, com destaque para o ano de 2009, quando foram capacitadas 61 pessoas.

Nas áreas-fim, foram criadas algumas unidades administrativas ou operacionais que contribuíram significativamente para a melhoria do desempenho institucional: em 2006, o Núcleo de Biogeoinformática (NBGI), ligado ao Programa de Pesquisa em Biodiversidade, com a função de desenvolver bases de dados para o armazenamento e controle de informações georeferenciadas sobre a biodiversidade; também em 2006, o Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia (NITT), com a finalidade de implementar a política institucional de proteção ao conhecimento e de transferência tecnológica; em 2007, o Núcleo de Visitas Orientadas ao Parque Zoobotânico (NUVOP), vinculado ao Serviço de Educação e com a atribuição de coordenar as visitas de escolas e de outras organizações; em 2008, o Centro de Visitantes, vinculado à Coordenação de Museologia e destinado à orientação do público em geral no Parque Zoobotânico; também em 2008, dois Núcleos Editoriais, um destinado à produção de livros e outro destinado à produção das duas revistas científicas do Instituto, o “Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas” e o “Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais”.

Na área-meio, foram criados, em 2010, o Núcleo de Gestão de Contratos (NGC), vinculado à Coordenação de Administração, para planejar, coordenar e acompanhar a execução dos contratos celebrados pelo MPEG no cumprimento dos seus objetivos regimentais; e o Núcleo de Engenharia e Arquitetura (NEA), vinculado à Diretoria, com a finalidade de planejar, coordenar, executar, fiscalizar e receber as obras e os serviços de engenharia e arquitetura.

A maioria das unidades foi criada como ‘núcleo’ por meio de Ordens Internas, pois a institucionalização desses setores como ‘serviço’, ‘divisão’ ou ‘coordenação’ depende da aprovação de Cargos em Comissão (DAS) e de uma reestruturação institucional.

Entre os mecanismos que agilizaram os processos administrativos, que facilitaram o fluxo de informação e que deram maior transparência às atividades do instituto, merecem destaque: a) a implantação do Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas (SIGTEC)/MCT, em 2007, e atualizado para SIGTECWEB, a partir de demandas e adaptações às atividades e fluxos característicos do Instituto; b) a implantação do Sistema de Gestão do Patrimônio, também em 2007, que solucionou um problema que fragilizava o Instituto diante dos órgãos fiscalizadores; c) a adoção, em 2008, do sistema de Pregão Eletrônico aos processos de compras e serviços (exceto engenharia) institucionais; d) implantação, também em 2008, da Coleta Seletiva Solidária nas três bases físicas do Instituto, realizando a coleta, a seleção e a distribuição de material reciclável para três cooperativas locais; e) a implantação do Sistema de Concessão de Diárias e Passagens (SCDP) do Governo Federal, em 2009; f) implantação, também em 2009, do Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse (SICONV) do Governo Federal.

Além desses mecanismos, o MPEG valoriza e incentiva a transparência institucional por meio de sua Ouvidoria, criada em 2005; dos serviços e instrumentos de comunicação e informação mantidos pelo Serviço de Comunicação Social (SCS); da publicação regular na intranet do Boletim de Informações Administrativas (BIA); da divulgação de documentos institucionais no Portal do Instituto, como relatórios anuais, relatórios de auditoria, relatórios de gestor, Termos de Compromisso de Gestão (TCG) etc; e da criação do site “Transparência Pública”, em conformidade com a normativa do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG) e da Controladoria-Geral da União (CGU).

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

6.1 Inovação

- Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia (NITT) implantado e ativo, tendo realizado vários cursos, oficinas e seminários, produzido publicações e exposição virtual, organizado o portfólio de serviços do MPEG e elaborado a minuta da política institucional de inovação e proteção ao conhecimento. O NITT/MPEG liderou a criação e coordena a Rede NIT-Amazônia Oriental, com apoio do MCT;
- Laboratório Adolpho Ducke, de pesquisa em fitoquímica, reformado, modernizado e ativo. Contudo, não foi possível ampliar o grupo de pesquisa em razão da falta de recursos humanos. Também não foi possível estabelecer parcerias com empresas para a produção experimental de cosméticos e fármacos em razão da limitação do grupo de pesquisa apontada acima e pelas dificuldades burocráticas e jurídicas que constroem a parceria público-privada no Brasil;
- Ampliação das relações com empresas por meio da prestação de serviços e de consultorias especializadas, destacando-se inventários biológicos, monitoramento da biodiversidade em áreas impactadas, educação patrimonial e arqueologia preventiva. Essas relações são importantes para a inserção do MPEG na sociedade e em iniciativas governamentais, para a expansão e modernização das coleções, para a formação de recursos humanos e também para a elevação da produção científica do instituto.

6.2 Pesquisa

- A inserção do MPEG na comunidade científica nacional e internacional foi significativamente ampliada em razão da manutenção dos grandes programas e redes de pesquisa, como TEAM, PPBio, LBA, GEOMA, PEC e CT-PETRO Amazônia, e também de novas iniciativas, como três projetos de cooperação internacional formalizados (Holanda, França, Portugal e Moçambique), INCT, PELD, PIME e Redes COBio, Bionorte, CENPES/Petrobras, Clima e NITT-Amazônia Oriental. O número de ações de cooperação nacional e internacional esteve acima da meta pactuada em todo o período, assim como o número de projetos de pesquisa básica desenvolvidos;
- Ao longo da década, houve um extraordinário aumento na produção científica do instituto, sobretudo entre 2006 e 2010 (Gráficos 8 e 9). Por exemplo, em 2002, 10 artigos foram indexados no Science Citation Index (SCI) de um total de 115 publicações (~9%). Em 2006, foram 37 artigos indexados no SCI de um total de 155 publicações (~24%). Em 2009, ano que apresentou o melhor resultado da década, foram 57 artigos indexados no SCI em um total de 328 publicações — ou 3,20 trabalhos para cada um dos 102 pesquisadores cadastrados. Até junho de 2010, foram publicados 42 artigos indexados na SCI, superando a meta anual. Destaque também para o crescimento exponencial dos artigos de divulgação científica, veiculados principalmente no periódico de divulgação do Instituto (jornal “Destaque Amazônia”) e em livros e jornais locais, o que tem contribuído para a popularização do conhecimento gerado no Instituto, para a sensibilização de autoridades públicas e de formadores de opinião diante do conhecimento científico e das transformações socioambientais na região e para a atração de jovens pesquisadores. As áreas mais produtivas, proporcionalmente ao número de pesquisadores existentes no Instituto, são as seguintes (em ordem decrescente): estudos da biodiversidade (zoologia, botânica, biogeografia, estudos filogenéticos), humanidades (antropologia, etnoconhecimento, linguística, arqueologia, história, educação), ecologia (animal, vegetal, estudos florestais, ecologia da paisagem, conservação e manejo), geociências (geoquímica, pedologia, geomorfologia, paleontologia, estudos climáticos), fitoquímica (incluindo estudos farmacológicos) e anatomia (animal e vegetal).

Gráfico 8. Produção científica do MPEG por tipo de publicação, 2006-2010. Fonte: Coordenação de Planejamento e Acompanhamento/MPEG.

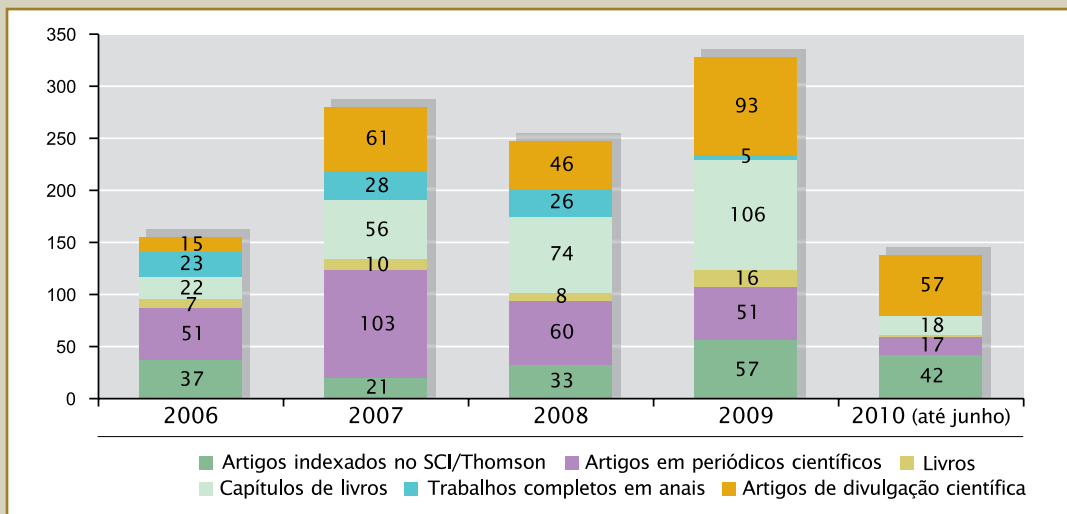
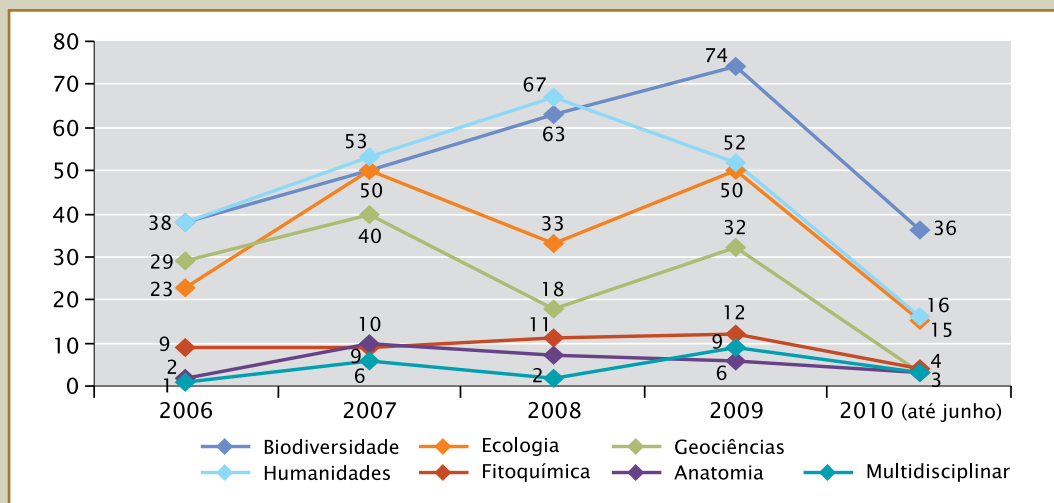


Gráfico 9. Produção científica do MPEG por área de conhecimento, 2006-2010 (excluindo divulgação científica). Fonte: Coordenação de Planejamento e Acompanhamento/MPEG.



- O MPEG fez significativa contribuição para o conhecimento e a conservação da biodiversidade brasileira, sobretudo nos projetos de inventário florestal e biológico e no monitoramento de fauna e flora em Unidades de Conservação da Amazônia (Caxiuanã, Gurupi, Amapá, Juruena, Saracá-Taquera, Chocoaré, Combu, Algodual-Maiandeuá, Curuçá, Marajó, Adolpho Ducke, Cujubim, Faro, Trombetas, Grão-Pará, Maicuru, Paru, Altamira, Jamanxin etc), algumas muito pouco estudadas, e em áreas sob iminente impacto ambiental (Tucuruí, Urucu, Juruti, Xingu etc); nas investigações sobre biogeografia e os mecanismos geradores da biodiversidade; na elaboração da primeira lista de espécies ameaçadas de extinção da Amazônia; na identificação das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no Pará; na descrição de 73 novas espécies de animais e vegetais entre 2006 e junho de 2010 (Gráficos 10 e 11), com uma média de 1,35 espécies descobertas por mês; na identificação de novos gêneros e variedades; e no registro de novas ocorrências para o Pará, a Amazônia e o Brasil.

Gráfico 10. Número acumulado de novas espécies de animais e vegetais descritas por pesquisadores do MPEG, 2006-2010. Fonte: Coordenação de Pesquisa e Pós-Graduação/MPEG.

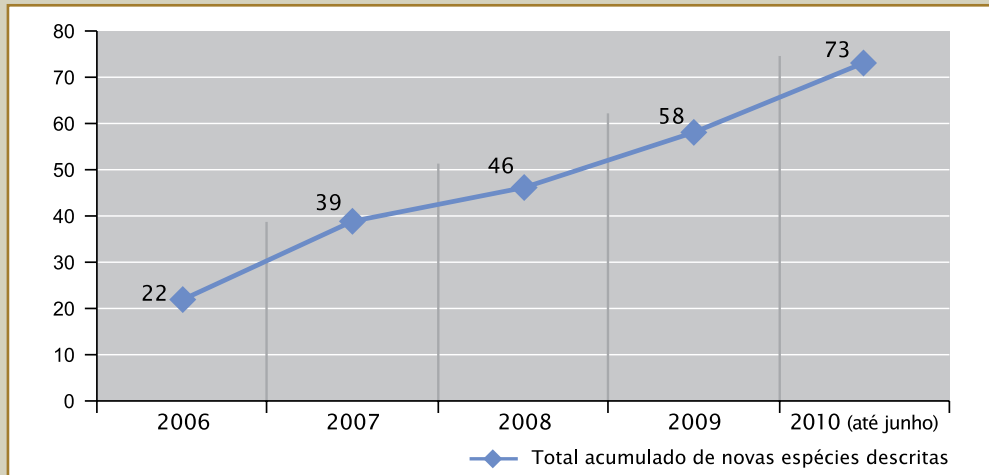
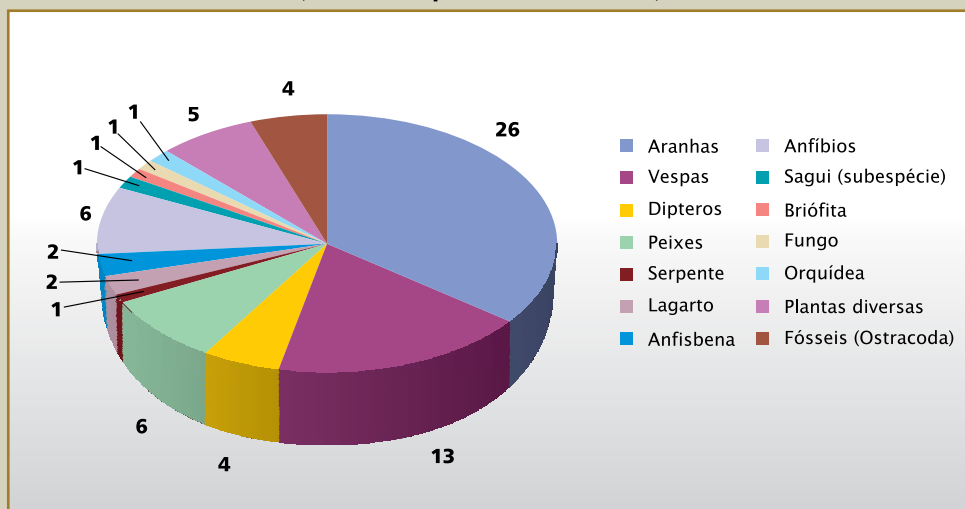


Gráfico 11. Novos animais e vegetais descritos por pesquisadores do MPEG, 2006-2010. Fonte: Coordenação de Pesquisa e Pós-Graduação/MPEG.



- O MPEG contribuiu para a preservação da diversidade sociocultural da Amazônia por meio da manutenção e ampliação das coleções etnográfica e arqueológica; da instalação do Centro de Documentação de Línguas e Culturas Indígenas da Amazônia; da implementação de projeto-piloto na área de etnomuseologia com índios Kayapó (PA) e do rio Negro (AM); da investigação sobre seu patrimônio científico e tecnológico; da pesquisa arqueológica em diversos sítios da região; da educação patrimonial junto a quilombolas do rio Trombetas (PA) e de pequenos produtores rurais; e de pesquisas com populações haliêuticas (pescadores e afins), diferentes grupos étnicos e populações tradicionais. O MPEG vem analisando as transformações recentes no uso da terra na Amazônia, principalmente o papel da pecuária na estruturação de frentes pioneiras no sul do Pará, com graves consequências ambientais (desmatamento, perda de biodiversidade e de serviços ambientais, poluição etc) e sociais (transformação da paisagem e da economia, conflitos agrários, violência, pobreza, migração etc);

- As coleções do MPEG receberam significativo apoio no período, sobretudo de recursos captados em editais e de projetos em rede, como CT-INFRA, CT-PETRO Amazônia, BNDES, Rede COBio, PIATAM-Mar, PIATAM-Oceano e redes temáticas da Petrobras. O MPEG avançou na aquisição de mobiliário para acondicionamento e de equipamentos para climatização e informatização, na reforma e ampliação de prédios, na revisão da rede elétrica, na documentação do acervo (sete coleções totalmente informatizadas), na elaboração da Política de Dados de Coleções Científicas do MPEG (disponível no site do Instituto), no início da elaboração de uma Política Institucional de Conservação Preventiva (2010), no intercâmbio de espécimes, na visita de especialistas e na expansão das coleções, com incremento médio superior à meta do período (Tabela 1). Contudo, os recursos orçamentários e os captados ainda são insuficientes para a dimensão e complexidade do acervo e para as demandas de infraestrutura e de pesquisa. Com exceção do PPBio, que destina algum recurso para as coleções, não existem ações governamentais e nem políticas do Governo Federal destinadas à manutenção e ao estudo das grandes coleções nacionais.

Tabela 1. Incremento anual acumulado das coleções biológicas (excetuando peixes) e paleontológica, 2006-2010 (em número de exemplares). Fonte: Coordenação de Planejamento e Acompanhamento/MPEG.

Coleção	2006	2007	2008	2009	2010 (até junho)
Fósseis	4.382	4.500	4.592	4.672	4.712
Herbário	181.631	185.827	190.253	195.275	196.916
Invertebrados	1.756.881	1.767.695	1.783.815	1.794.561	1.811.769
Anfíbios e répteis	63.708	65.955	72.347	75.891	78.857
Aves	72.938	75.094	77.418	81.602	83.446
Mamíferos	36.219	36.906	37.514	39.424	39.611

6.3 Comunicação científica

- O MPEG ampliou as atividades de comunicação e extensão, proporcionando a ampla socialização de conhecimentos científicos relacionados à Amazônia. No âmbito da disseminação científica, a principal iniciativa foi a reformulação editorial e gráfica das duas revistas científicas do Instituto, o “Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas” e o “Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais”, com excelentes resultados (melhoria no conteúdo científico, aumento da submissão de artigos, etc.). O primeiro foi indexado, em 2010, no Directory of Open Access Journals (DOAJ) e na Scientific Electronic Library Online (SciELO), e já está sendo avaliado por importantes indexadores internacionais. O segundo integrará uma nova coleção organizada pela SciELO a partir de 2010, destinada à informação em biodiversidade. Além das revistas, o MPEG ampliou o número de livros publicados por meio de recursos próprios, de coedições nacionais e da captação em editais. Entre as dezenas de títulos publicados no período estão incluídas reedições de obras clássicas do Instituto, tradução de originais publicados em língua estrangeira e material didático;
- Paralelamente ao fortalecimento dos núcleos editoriais de livros e das revistas, o MPEG disponibilizou gratuitamente na internet a coleção dos boletins a partir de 2006 e está organizando o seu Repositório Institucional com apoio do CT-INFRA e do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), que deverá reunir toda a produção científica do Instituto com acesso livre. O MPEG também integra a rede de oito bibliotecas nacionais que colaboram com o projeto de digitalização de obras raras essenciais em biodiversidade, tendo autorizado a digitalização e divulgação gratuita de toda a produção científica do instituto (desde 1894), a qual deverá compor um grande banco de dados vinculado à Biblioteca Virtual em Saúde (BIREME) e ao Ministério do Meio Ambiente (MMA);

- O Parque Zoológico é o principal espaço e instrumento de educação do MPEG, com um público médio de 200 mil pessoas por ano, incluindo 35 mil estudantes. Nele é executada a maioria das atividades de formação de recursos humanos do ensino fundamental e médio, de divulgação científica e de inclusão social do Instituto. Recebeu atenção especial no período por meio de um Programa de Revitalização, dividido em cinco componentes que têm como finalidades coordenar e integrar as ações em diferentes níveis: construção, reforma ou restauração de prédios e monumentos; modernização e instalação de infraestrutura para o manejo de animais e vegetais; mecanismos e procedimentos para a manutenção da saúde e da segurança humanas; ação educativa e de comunicação com o público; e instalação do sistema de gestão ambiental. Entre as várias ações desenvolvidas no programa, destacam-se as seguintes: elaboração do projeto paisagístico para reforma do Parque; elaboração do diagnóstico ambiental do Parque, incluindo estudo sobre a poluição acústica; estudo sobre a capacidade de carga recreacional; elaboração de projetos executivos para a reforma ou restauro de vários espaços; manejo e recomposição da coleção florística; início da construção de um novo centro de exposições e reforma do aquário; restauração da Biblioteca de Ciências Clara Galvão; instalação de um sistema integrado de CFTV; elaboração de um mapa virtual interativo e do site do Programa de Revitalização etc. Foram captados e estão sendo investidos quase oito milhões de reais nas diversas ações. Os principais parceiros são a Secretaria de Inclusão Social/MCT, FINEP, PETROBRAS, Vale, Mineração Rio do Norte, Ministério do Turismo e Ministério da Justiça. Foram cumpridas todas as metas previstas para o Parque Zoológico;
- O MPEG fortaleceu a Coordenação de Museologia principalmente por meio da reforma de todos os seus espaços expositivos (Rocinha, Aquário, Biblioteca Clara Galvão e Centro de Exposições) e da montagem de exposições e mostras. No período, foram montadas 27 exposições e mostras, superando a meta prevista, sendo uma de longa duração; 13 temporárias (no MPEG e em outros locais do Estado), 11 mostras em eventos científicos e de divulgação estaduais, nacionais e internacionais, e duas itinerantes no interior do Pará. Mais de 200 mil pessoas visitaram essas exposições, organizadas com o apoio de diversos parceiros;
- Por meio do Serviço de Comunicação Social, o MPEG retomou a publicação do jornal de divulgação científica “Destaque Amazônia” (em versão impressa e online); criou o “Destaque Amazônia das Crianças”; e implantou uma agência de notícias para a divulgação das atividades do Instituto (Agência Museu Goeldi), com dois informativos eletrônicos, um para o público interno e outro para o externo, nacional, denominado “Museu em Pauta”. Essas ações são, ao mesmo tempo, estratégicas para a interação do Instituto com a sociedade e para a formação de recursos humanos, pois disponibilizam informações úteis para o debate público sobre o desenvolvimento e a conservação da Amazônia em uma linguagem acessível à população;
- O MPEG organiza anualmente vários seminários para difusão e divulgação de suas pesquisas: Seminário do Programa de Capacitação Institucional, Seminário do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (CNPq e FAPESPA) e Semana de Pós-graduação. Também realiza regularmente seminários do Programa de Pesquisas em Biodiversidade, do Programa de Estudos Costeiros e de vários projetos e redes, além de ciclos de palestras de temática variada;
- No período, pesquisadores do MPEG participaram da coordenação de vários congressos, simpósios e seminários de âmbito internacional, nacional e regional, o que demonstra a inserção ativa do Instituto na comunidade científica brasileira. O número de eventos realizados superou muito a meta pactuada. Os principais eventos do período, nos quais o MPEG participou como uma das instituições coordenadoras ou nos quais os pesquisadores do Instituto atuaram na comissão organizadora, foram: Seminário Biodiversidade: a megadiversidade em foco, associado à Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP-8), em 2007; 59ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em 2007; 3º Congresso Brasileiro de Herpetologia, em 2007; XI Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário e II Reunião do Quaternário da América do Sul, em 2007; VII Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia, em 2008; Fórum Social Mundial, em 2009; Workshop Internacional Turismo e Gestão do

Patrimônio Arqueológico, em 2009; XXI Congresso Brasileiro de Paleontologia, em 2009; Seminário de Encerramento do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, em 2009; 6º Reunião do Comitê Orientador do Fundo Amazônia, em 2009, cujos resultados subsidiaram a participação brasileira na Conferência de Mudanças Climáticas da ONU (COP-15); XXVIII Congresso Brasileiro de Zoologia, em 2010; 12º. Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia e 7º. Congresso Latino-Americano de História da Ciência e da Tecnologia, em 2010. Os principais eventos de âmbito regional foram: II Simpósio da Biota Amazônica, em parceria com a SBPC, em 2006; Seminário sobre Proteção aos Conhecimentos dos Povos Indígenas e das Sociedades Tradicionais da Amazônia, em 2007; Simpósio Conservação de Biodiversidade em Paisagens Florestais Antropizadas, em 2007; I Encontro Internacional de Arqueologia Amazônica, em 2008; 1º Encontro para Conservação da Biodiversidade em Terras Indígenas do Estado do Pará, em 2008; Conferência Científica Internacional Amazônia em Perspectiva: Ciência Integrada para um Futuro Sustentável, em 2008; Seminário Espécies Ameaçadas e Áreas Críticas para a Biodiversidade no Estado do Pará, em 2009; Fórum Paranaense de Mudanças Climáticas, em 2009; Seminário Territórios da Biodiversidade: novos desafios para a Amazônia, em 2009; Simpósio Serviços Ecosistêmicos na Agricultura Familiar da Amazônia Oriental, em 2009; Seminário Internacional Amazônia: Desafios e Perspectivas da Integração Regional, em 2009.

7. Considerações Finais – Visão de Futuro

O desempenho do Instituto e de seus pesquisadores foi reconhecido nacionalmente por meio de prêmios e distinções. Em 2006, o MPEG foi agraciado com os prêmios da Fundação Conrado Wessel, na categoria Meio Ambiente; da Sociedade de Arqueologia Brasileira, pelos projetos de educação patrimonial; e do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Prêmio Rodrigo Melo Franco de Andrade), em reconhecimento das ações de documentação de línguas indígenas ameaçadas de extinção. No mesmo ano, ficou entre os finalistas do Prêmio Cultura Viva, do Ministério da Cultura (MinC), também pelo trabalho de educação patrimonial; e recebeu Menção Honrosa do Prêmio Chico Mendes, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), na categoria Ciência e Tecnologia. Em 2007, o MPEG recebeu a Comenda da Ordem do Mérito Cultural, do Ministério da Cultura, pelas ações de preservação da cultura brasileira. Em 2008, um pesquisador do instituto recebeu o Prêmio Mário de Andrade, concedido pelo IPHAN, cuja tese de doutorado foi considerada a melhor do País defendida entre 2000 e 2007 no tema Museus, Memória e Patrimônio. Em 2009, o MPEG recebeu a Medalha do Mérito Francisco Caldeira Castelo Branco, concedida pela Prefeitura de Belém a personalidades e instituições que contribuem para o desenvolvimento da cidade e o reconhecimento oficial do Governo do Estado do Pará pelo relevante contribuição ao Zoneamento Econômico-Ecológico (ZEE) do estado. No mesmo ano, recebeu Menção Honrosa no Prêmio Darcy Ribeiro, do Instituto Brasileiro de Museus (IBRAM), pelo trabalho de educação científica com crianças e adolescentes. Além desses, pesquisadores e bolsistas do Instituto receberam distinções em vários congressos, seminários e concursos, incluindo o do Programa de Capacitação Institucional do MCT, com uma bolsista da área de Arqueologia selecionada entre as melhores do País, por duas vezes.

Ainda permanecem diversos problemas no Instituto relacionados, por exemplo, à estrutura gerencial, subdimensionada e inadequada, e à falta de concursos públicos, o que leva à diminuição do número de servidores, à incapacidade de fixar pesquisadores jovens, à sobrecarga de trabalho em todos os níveis e à ampliação do número de funcionários terceirizados, comprometendo, assim, parte relevante do orçamento do Instituto que deveria estar sendo aplicado em Pesquisa e Desenvolvimento. Por essa razão, o aumento no orçamento verificado no período ainda é insuficiente para fazer frente às despesas básicas do Instituto, inclusive para investimentos em infraestrutura.

O MPEG também se ressentia da inexistência de programas e ações governamentais destinados à manutenção das grandes coleções nacionais, sobretudo as tombadas como Patrimônio Histórico Nacional e as reconhecidas como depositárias do Patrimônio Genético Brasileiro. A falta de linhas de financiamento específico onera os orçamentos institucionais, que deveriam ser aplicados no estudo e na ampliação do acervo por meio de intercâmbio e de expedições científicas.

O aumento da produção científica e a expansão do acervo no período se devem à maior inserção do MPEG em programas e redes, à pós-graduação, à disponibilidade de bolsas, à melhoria na infraestrutura e à captação de recursos em editais. Nesse sentido, é paradoxal a situação em que o instituto se encontra: está muito menor em número de servidores, mas é muito mais demandado em sua produção do que há 10 anos. Essa situação, longe de significar uma racionalização no dispêndio com pessoal, é fruto da qualificação do Instituto, do aumento de sua competitividade no cenário nacional e de ações indutoras do MCT na recuperação e/ou ampliação da infraestrutura. O Instituto, contudo, está no limite de sua produtividade e de sua capacidade de suportar qualquer expansão adicional, considerando a redução dramática de servidores nos quatro últimos anos e a atual falta de perspectiva para os próximos anos. Acrescente-se a isso o fato de que a maior produtividade nas áreas-fim não foi corroborada por melhor desempenho da gestão, como demonstram as dificuldades na execução orçamentária causadas pela redução de pessoal.

Na avaliação da missão e da visão de futuro expressas no PDU 2006-2010, pode-se considerar que o MPEG reforçou seus múltiplos papéis de referência em pesquisas e na formação de recursos humanos nas áreas de ciências naturais e humanas na Amazônia; de centro de conservação do patrimônio genético brasileiro e dos testemunhos materiais e imateriais dos povos indígenas que habitaram e habitam o País; de núcleo estratégico para apoio e subsídio a políticas públicas, sobretudo nas áreas ambiental, antropológica, de gestão do território e do patrimônio nacional; e de promotor da cultura científica, da inovação, da educação para a cidadania e da inclusão social. Nesse sentido, é um Instituto com função bem definida e atribuições bem delineadas na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.



ON

**Resultados das Atividades Executadas de
C,T&I do Observatório Nacional no período
2006-2010**



ON

OBSERVATÓRIO NACIONAL

Diretoria do ON de 2006 a 2010

Sergio Luiz Fontes

Coordenadores do ON de 2006 a 2010

Coordenação de Astronomia e Astrofísica

Francisco Xavier de Araújo

Cláudio Bastos Pereira

Coordenação de Geofísica

Irineu Figueiredo

Iris Pereira Escobar

Coordenação de Administração

José Ricardo Silva de Oliveira

Divisão Serviço da Hora

Paulo Mourilhe Silva

Ricardo José de Carvalho

Divisão de Pós-Graduação

Jorge Ramiro de La Reza

José Eduardo Telles

Andrés Reinaldo Rodriguez Papa

Fernando Virgilio Roig

Redatora

Teresinha Rodrigues

1. Introdução

Um pouco de história

Criado em 1827, cinco anos após a independência do Brasil, com o objetivo de realizar as observações e estudos astronômicos necessários à navegação e contribuir na formação dos alunos da Academia Militar, o Observatório Nacional é provavelmente uma das mais antigas instituições científicas do Brasil. Sua história, ao longo de quase dois séculos, se confunde com a própria institucionalização da ciência no Brasil.

Inicialmente ligado ao Ministério do Império, o Observatório enfrentou diversas reformas administrativas, sendo subordinado sucessivamente a diferentes ministérios, mas sem perder a sua missão original de dedicação à astronomia, geofísica, tempo e frequência e ensino. Está entre os poucos observatórios nacionais no mundo que não foram absorvidos pelas estruturas institucionais das universidades.

Ainda no período imperial, mesmo lidando com dificuldades estruturais, o que incluía a falta de instalações apropriadas, o Observatório, como instituição oficial, não deixou de acompanhar os projetos de cooperação internacional da época. São exemplos o projeto *Carte du Ciel* (1887), liderado pelo Observatório de Paris, a Conferência Internacional para determinação do Meridiano de Referência (1884), em Washington D.C., EUA, e as expedições para observações dos trânsitos de Vênus de 1874 e 1882. Ainda neste período, em 1862, foi iniciada a publicação das Efemérides Astronômicas, que continuaram como Anuário do Observatório - uma das mais antigas publicações periódicas do Brasil - que se edita até hoje.

O período republicano reafirmou o caráter de instituição oficial e nacional do Observatório, que assumiu a coordenação de trabalhos de demarcação de fronteiras e de posições geográficas de localidades do território brasileiro a serem alcançadas por estradas de ferro e serviços de telegrafia. Em uma dessas expedições, liderada por Luis Cruls, em 1892, foi demarcado o Planalto Central do Brasil para a instalação da futura capital. Também no Observatório foi implantada a pioneira Rede de Estações Meteorológicas que, chegando a totalizar mais de uma centena de estações distribuídas no território nacional, atendia à crescente demanda da agricultura pelo conhecimento do clima no país de dimensões continentais.

No início do século XX o Observatório Nacional construiu a sua nova sede, em São Cristóvão, o *campus* que ocupa até hoje e que foi tombado pelo Patrimônio Histórico como um espaço de preservação da memória científica nacional.

Fotos 1 e 2 - Campus do Observatório Nacional, em São Cristóvão, Rio de Janeiro, em 1920 e 2010.



Foto 3 – Visita de Albert Einstein ao Observatório Nacional em 1925



Ao longo do século XX, ao consolidar-se como instituição científica, o ON estabeleceu as bases para futuros desenvolvimentos (i) na execução continuada de pesquisas em astronomia e geofísica; (ii) na caracterização geofísica do território nacional, e (iii) na geração, manutenção e disseminação da Hora Legal Brasileira, definida em lei de 1913.

Na área de astronomia, os trabalhos mais destacados na primeira metade do século XX foram resultado da instalação, em 1922, da luneta de 46 cm – o maior telescópio refrator do País, em uso até hoje – e da cooperação internacional. Destacam-se as coordenações de expedições integradas por equipes estrangeiras para acompanhamento dos eclipses totais do Sol nos anos de 1893, 1912 e 1919. Neste último, observado em Sobral, foi comprovada a Teoria da Relatividade de Einstein.

Foto 4 – Antigo pavilhão do Serviço da Hora. Hoje, restaurado, abriga a Divisão de Atividades Educacionais.



A moderna inserção do ON no cenário da pesquisa científica em astronomia viria a ocorrer a partir da década de 1950, quando a criação de instituições como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) propiciou a formação dos primeiros doutores em astrofísica e dos cursos de pós-graduação. A comunidade científica que então começava a se formar viabilizou o sonho antigo do ON de implantar um moderno observatório astrofísico na montanha. Adquirido na década de 1970, o refletor de 1,60 metro, foi instalado em Brasópolis, Minas Gerais, e recebeu a primeira luz em abril de 1980. Em 1985, o Observatório Astrofísico Brasileiro, como foi chamado, foi desmembrado do ON, dando origem ao atual Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA).

O LNA não foi a única instituição de pesquisa contemporânea que teve origem no Observatório Nacional. Em 1921, o serviço de meteorologia do Observatório, que então integrava a Diretoria de Meteorologia e Astronomia do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, foi desmembrado em outra diretoria, que viria a formar mais tarde o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Em 1985, o projeto iniciado no ON, para estudo da memória da astronomia brasileira, deu origem ao Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), desvinculado do ON, mas dividindo o mesmo *campus* e preservando as instalações originais construídas no primeiro quarto do século XX.

Na área de geofísica, o pioneirismo do ON nos levantamentos geofísicos do território nacional consolidou-se na implantação de redes de referência em magnetismo e gravimetria. A Rede Magnética Brasileira teve início com a implantação, em 1915, do Observatório Magnético de Vassouras (RJ). Em 1957, o ON colocou em operação o Observatório de Tatuoca, na foz do Rio Amazonas. A Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira (RGFB) foi criada em 1978, apoiando empresas, laboratórios metrológicos e a pesquisas científicas com um conjunto crescente de estações gravimétricas de alta precisão como arcabouço de referência e controle.

Outra área fundamental do ON, hoje denominada metrologia de tempo e frequência, teve sua origem no tradicional Serviço da Hora, uma atividade intrínseca dos observatórios nacionais. Este serviço vem sendo cumprido com regularidade por toda a existência da instituição, incorporando os desenvolvimentos tecnológicos da área. Um avanço importante foi o advento dos relógios de quartzo, que foram adotados pelo ON na década de 1950 e, a seguir, a instalação de padrões atômicos. O ON consolidou sua participação nas redes internacionais de tempo e frequência e recebeu do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), em 1983, o credenciamento como Laboratório Primário de Tempo e Frequência (LPTF).

A instituição moderna

As transformações na cadeia de P&D ocorridas nas últimas décadas determinaram mudanças nas instituições de pesquisa. Em termos gerenciais, tornou-se imperativo a execução de programas e projetos em rede de instituições científicas, tecnológicas e de inovação, e de atendimento a conceitos estruturantes como organização, sustentabilidade ambiental e responsabilidade social. E ainda, na condição de instituição pública, é de fundamental importância a vinculação efetiva às políticas governamentais de CT&I definidas no âmbito do MCT.

Este foi o conjunto de referências que balizou o processo de planejamento estratégico desenvolvido ao longo do ano de 2005. Naquela ocasião, a questão crucial foi a de identificar qual o papel institucional a ser desempenhado pelo ON em um cenário altamente dominado pela multidisciplinaridade e velocidade de mudanças.

O Plano Diretor (2006-2010) resultante deste processo foi o primeiro elaborado ao longo de toda trajetória institucional do ON e o primeiro planejamento que contou com uma metodologia sistemática de consultoria externa e com consulta interna que incluiu todos os seus servidores.

A área de **astronomia** almejava atingir nível de excelência na pós-graduação e ampliar a inserção internacional, com a liderança em projetos científicos relevantes nacionais e internacionais. A área de **geofísica** expressava a necessidade de ampliação da produção científica, o fortalecimento da pós-graduação e a consolidação de suas redes nacionais de dados geofísicos. A área de **metrologia de tempo e frequência** buscava ampliar os serviços prestados à sociedade, capacitando a sua equipe e aprimorando os processos de rastreamento, certificação e qualidade dos mesmos, além de implantar os seus próprios projetos de pesquisa.

Naquela ocasião, a análise dos cenários alternativos interno e externo situava o ON em um ambiente de limitada capacidade de apropriar-se das oportunidades identificadas e enfrentar as ameaças do ambiente externo e, ainda, com dificuldades de potencializar suas capacidades e neutralizar as debilidades diagnosticadas no ambiente interno. Em resumo, o cenário que se mostrava mais provável de vir a ocorrer no período de 2006-2010 era o que delineava condições moderadas de inserção do ON no quadro previsto de desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil. Nessa condição hipotética, cabia ao ON explorar ao máximo as capacidades já acumuladas para ampliar o alcance de seus projetos institucionais.

Como principais limitações para o desejado avanço já era possível identificar o envelhecimento do pessoal técnico-científico, a exiguidade do quadro de servidores como um todo e a falta de governabilidade sobre a política de recursos humanos.

O PDU 2006-2010 do ON firmou 23 objetivos estratégicos, 15 diretrizes de ação e 04 projetos estruturantes, em consonância com a missão institucional, os eixos definidos no Plano Estratégico do MCT 2004 – 2007 e as principais diretrizes do governo. Como suporte para alcance das 135 metas definidas, esperava-se um crescimento do quadro de servidores e dos recursos orçamentários e extra-orçamentários.

Em termos gerais, o PDU 2006-2010 foi cumprido. Se, de um lado, a expectativa do necessário aumento do quadro de servidores foi frustrada, prejudicando a expansão de algumas linhas de pesquisa e serviços, de outro, o aumento do ingresso de recursos, tanto da Lei orçamentária como extra-orçamentários, propiciou o fortalecimento da infraestrutura física e a capacidade de articulação institucional.

As avaliações anuais, registradas nos relatórios dos Termos de Compromisso de Gestão (TCG) assinados com o MCT, mostraram a instituição concentrada na consecução dos objetivos pactuados, muitas vezes vencendo sérias adversidades. Com desempenho considerado EXCELENTE na maioria das avaliações, não deixou por isso de reconhecer as dificuldades internas e expressar a preocupação com a sua capacidade de planejar o futuro frente à falta de expectativa de aumento do quadro de recursos humanos.

Esta rápida avaliação do PDU 2006-2010, que será detalhada a seguir, permite reafirmar a visão de futuro da instituição – “Ter reconhecimento nacional e projeção internacional com destacada atuação nas suas áreas de competência” – calcada no compromisso com os valores e princípios construídos ao longo de sua existência por seu quadro de funcionários.

2. Cooperação Nacional e Internacional Intercâmbio Científico e Tecnológico

Ao longo de sua história, o Observatório Nacional cultivou inúmeras cooperações institucionais em suas áreas de atuação. São exemplos: o estudo sismológico, com o Observatório de Tóquio, que implantou no ON o primeiro sismógrafo ainda em 1900, o Programa Internacional de Variação de Latitude, coordenado por Lélío Gama, entre os anos 1924 a 1931, e a participação no Ano Geofísico Internacional (1957 – 1958) em colaboração com o Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo (IAG-USP).

Os programas de cooperação foram ampliados ao longo dos anos, refletindo a própria dinâmica do desenvolvimento científico e tecnológico do País e a progressiva inserção da agenda de trabalho do ON nas linhas de pesquisa na fronteira do conhecimento. Ainda na década de 1980, em cooperação com o *Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics*, pesquisadores do ON produziram o *Southern Sky Redshift Survey (SSRS)*, o primeiro mapeamento extenso de galáxias no hemisfério sul além do superaglomerado local. Juntamente com o equivalente no hemisfério norte os dados mostraram pela primeira vez a geometria da distribuição de galáxias no Universo.

Atualmente, a estreita cooperação do ON com universidades, institutos de pesquisa e empresas, garante uma base de relacionamento tanto para a pesquisa acadêmica quanto para o desenvolvimento de aplicações diretas de interesse da sociedade. Os programas de cooperação previstos no PDU 2006-2010 abrangeram todas as áreas de atuação do ON.

2.1 Cooperação Nacional

O aumento da cooperação e do intercâmbio científico no ambiente nacional, um dos principais objetivos estratégicos do PDU 2006-2010, trouxe para o ON os resultados resumidos a seguir.

I) Ampliação da infraestrutura de pesquisa em geofísica, que consolida o papel do ON como Laboratório Nacional nesta área:

- Participação em duas redes temáticas implantadas pela Petrobrás: Rede de Estudos Geotectônicos e Rede de Geofísica Aplicada. Os projetos no âmbito da primeira Rede são o Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil (PEGBr) e a Rede Sismográfica do Sul e Sudeste do Brasil (RSIS), que integram o projeto estruturante Plataforma Nacional de Dados Geofísicos. A Rede de Geofísica Aplicada financia estudos que associam vários métodos geofísicos em área do pré-sal na Bacia de Santos;
- Implantação da Rede Brasileira de Observatórios Magnéticos. O projeto, apoiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), prevê o aumento do número de observatórios magnéticos de operação contínua no Brasil e a implantação de um sistema de observatórios itinerantes para cobrir o país no espaço de uma década.

II) Participação nos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT)

- INCT – Astrofísica
- INCT – Estudos do Espaço
- INCT – Estudos Tectônicos
- INCT – Óleo e Gás
- INCT – Criosfera

III) Incremento de oportunidades para formação de recursos humanos:

- A cooperação acadêmica com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Federal do Pará (UFPA), IAG/USP, Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) e Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO) permitiram co-orientações que aumentaram a produção de teses e dissertações de doutorado e mestrado, e o oferecimento de um conjunto de cursos e atividades de atualização docente e discente nas áreas de astronomia e geofísica;
- Para graduandos e alunos de escolas técnicas, o convênio com o Centro de Integração Empresa-Escola (CIEE)/RJ permitiu a inclusão de uma média de 15 estagiários por ano em todas as áreas do ON, incluindo atividades de gestão. Ainda, o convênio celebrado com o Colégio Pedro II atraiu alunos do ensino médio para estágios de iniciação científica júnior.

IV) Implantação de ações nas áreas de qualidade, certificação e inovação:

- Assinatura do Termo de Designação pelo INMETRO, por um período de 10 anos, que atribui à Divisão do Serviço da Hora do ON a responsabilidade pela padronização de referência nacional das grandezas tempo e frequência e disseminação das suas respectivas unidades de medida;

- Implantação de três relógios atômicos de céso em ambientes seguros de instituições – Supremo Tribunal Federal (STF), Brasília, Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), São Paulo e Global Crossing, Rio de Janeiro – com rastreabilidade remota garantida pelo ON;
- Consolidação dos serviços de Carimbo do Tempo e de Sincronismo Certificado, em parcerias com diversas empresas usuárias e prestadoras de serviços;
- Integração ao Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT-Rio), em parceria com o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), Instituto Nacional de Tecnologia (INT), Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), que vem fortalecendo a cooperação com empresas e demais instituições da sociedade para criação de oportunidades nas áreas de ensino e pesquisa.

V) Atividades de preservação do patrimônio científico-tecnológico

- Cooperação com o MAST/MCT e a Biblioteca Nacional para a preservação de arquivos científicos. Com auxílio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), foi completada a digitalização do acervo documental histórico da Hora Legal Brasileira, que está disponível na página eletrônica da Biblioteca Nacional.

2.2 Cooperação Internacional

Na área de astronomia destacam-se os acordos de cooperação celebrados com as instituições:

- Fermi Research Alliance, LLC – EUA, para participação do Consórcio DES-Brazil, liderado pelo ON, no projeto internacional Dark Energy Survey dedicado principalmente ao estudo da natureza da energia escura. A quantidade de dados sem precedentes atenderá ainda a uma grande diversidade de estudos de astronomia.
- Astrophysical Research Consortium – ARC (EUA), para colaboração científica no programa Sloan Digital Sky Survey III, uma rede internacional destinada a levantamentos espectroscópicos de extensas regiões do céu para investigação da natureza da energia escura, da estrutura da nossa Galáxia e de sistemas planetários extra-solares.
- Centro de Estudios de Física del Cosmos (CEFCA), para desenvolvimento do projeto PAU-BRASIL, que integra o Javalambre Physics of the Accelerating Universe Astrophysical Survey (J-PAS) e envolverá a construção de dois telescópios robóticos na Espanha. O telescópio principal com espelho principal de 2,5 metros de diâmetro terá uma câmera construída e gerenciada pelo Brasil.
- European Southern Observatory (ESO), para uso do telescópio de 2,2m (La Silla, Chile) em projetos de pesquisa em curso. Esta colaboração, até o momento, permitiu vinte publicações científicas em revistas indexadas e o aumento do número de teses e dissertações concluídas e em andamento.

As iniciativas de cooperação internacional incluíram ainda o desenvolvimento de projetos com o Observatório de *la Côté d’Azur* e Observatório de Paris, na França, e com a Agência Espacial Européia – ESA. Com esta agência destacam-se os projetos relacionados ao lançamento do satélite GAIA em 2012: (i) *Gaia Research for European Astronomy Training* (GREAT), para atividades de divulgação e

intercâmbio científico; (ii) *Ground-based Optical Tracking* (GBOT), para observação e correções aberracionais do satélite GAIA durante a missão e (iii) *Ground-based Observation for Gaia* (GBOG), para observações de quasares.

Ainda, como resultado de sua inserção internacional, o ON preparou proposta de candidatura e coordenou o comitê de organização da XXVII Assembléia Geral da União Astronômica Internacional (IAU), realizada no período de 03 a 14 de agosto de 2009 no Rio de Janeiro. Esse evento, o maior da área de astronomia, foi realizado com muito sucesso pela primeira vez no Brasil, e segunda vez num país da América do Sul nos 90 anos de existência da IAU. Estiveram presentes 2.165 pesquisadores e estudantes, sendo 1.753 estrangeiros, de 70 países, e 412 brasileiros. A repercussão do evento foi ainda maior por se tratar do Ano Internacional da Astronomia decretado pela ONU, que se desdobrou em diversas atividades de divulgação da astronomia para o público.

Na área de geofísica, as principais colaborações internacionais foram formalizadas com as instituições:

- Charles University, Praga, República Tcheca, para participação no consórcio Seismic Waves in Complex 3-D Structures – SW3D.
- Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics – ICTP, para intercâmbio acadêmico contínuo.
- Instituto Colombiano de Geologia y Minería de Colômbia – INGEOMINAS, para elaboração de um mapa de fluxo de calor terrestre da Colômbia.
- University of Maine, USA, para desenvolvimento dos projetos Expedições nacionais multidisciplinares ao manto de gelo antártico: investigando a resposta da criosfera às mudanças globais (INCT-Criosfera e CNPq-Proantar) e Clima da Antártica e América do Sul (CASA). São projetos no âmbito do Ano Polar Internacional (ICSU/WMO), 2007-2009.

Na área de tempo e frequência, as cooperações internacionais estiveram focadas na especialização de pessoal, interação técnico-científica e inserção em redes de rastreabilidade. O PDU 2006-2010 estabeleceu metas específicas de assinaturas de convênios com as instituições:

- Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), para composição do Tempo Atômico Universal (TAI). O Observatório Nacional, a partir de junho de 2006, passou a contribuir com os dados de comparação de seus relógios atômicos em funcionamento e o Tempo Atômico (TA) calculado. O Brasil passa a ser um dos 15 países do mundo a ter uma escala de tempo independente.
- BIPM, para aprimoramento de processos de calibração/rastreabilidade.
- National Institute of Standards and Technology (NIST), EUA, para implantação do sistema GPS – SIM.
- Observatório de Besançon, França, para modelagem e construção de relógios a multiosciladores.
- Centro Nacional de Metrologia del México (CENAM) para desenvolvimento de sistema automático de medição de relógios.
- Ministério de Recursos Naturais do Canadá, para uso institucional do software “Natural Resources Canada’s GPS Precise Point Positioning” (GPS-PPP).

Outra frente de ações estratégicas do Plano Diretor 2006-2010 foi implantar processos de qualidade, certificação e inovação na área de tempo e frequência:

- Avaliação internacional das atividades metrológicas de tempo e frequência da Divisão do Serviço da Hora (DSHO). Realizada no período de 2006 a 2009, a avaliação atendeu aos requisitos para manter a adesão ao MRA/CIPM (“Mutual Recognition Arrangement”/Comitê Internacional de Pesos e Medidas);

- Integração da Hora Legal Brasileira ao Sistema Interamericano de Metrologia (SIM) com resultados disponíveis em tempo real;
- Reconhecimento e aprovação da Melhor Capacidade de Medição da DSHO pelo “Joint Committee of the Regional Metrology Organizations and the BIPM” (JCRB/BIPM), e aprovação do Sistema de Gestão da Qualidade da DSHO/ON na reunião da Força Tarefa Sistema da Qualidade do Sistema Interamericano de Metrologia.

Finalmente, é preciso destacar que, como é usual nas instituições científicas, o ON mantém um bom número de cooperações pesquisador-pesquisador, que são responsáveis por importantes resultados científicos e publicações conjuntas. Essas colaborações ainda se estendem na participação dos pesquisadores como membros em:

- Comissões de programas e assessoramento de grandes telescópios, como o SOAR, GEMINI e Satélite XMM-Newton;
- Conselhos e Comissões da União Astronômica Internacional (IAU);
- Representações brasileira e latino-americana na União Internacional de Geomagnetismo e Aeronomia (IAGA);
- Comitês editoriais de periódicos nacionais e internacionais;
- Comitês científicos ou organizadores de eventos nacionais e internacionais;
- Comitês gestores de projetos nacionais e internacionais.

3. Recursos Humanos

3.1 Quadros de Recursos Humanos

Nos últimos 20 anos, a movimentação de pessoal no ON registrou um déficit de 67 servidores, considerando que ocorreu a entrada de 66 pessoas em todas as carreiras por concurso, redistribuição e reintegração e, em contrapartida, a saída de 133 servidores por motivos diversos.

Este processo de diminuição de pessoal, sem a expectativa de reposição por concurso público, foi considerado no Planejamento Estratégico e apontado como a mais grave restrição para execução do PDU 2006-2010. Nesse período, a despeito da realização de concurso público em 2008, os efeitos da redução de pessoal só não foram mais significativos porque foi possível manter os programas de pós-doutoramento e de estágio, além de terceirizados em funções extraordinárias, ainda que em número muito aquém do necessário.

Pessoal	2006(no)	2010(no)	Varição (%)
Servidores em todas as carreiras	143	142	- 0,7
Pesquisadores e tecnologistas	62	61	- 1,6
Pós-doutorandos	12	16	+ 25
Terceirizados	43	65	+ 34
Estagiários e bolsistas	14	20	+ 30

Varição de pessoal no ON no período 2006-2010

No que diz respeito ao corpo técnico-científico, a situação que já era delicada agravou-se com a aposentadoria compulsória e falecimento de alguns pesquisadores durante a vigência do PDU. A ausência desses pesquisadores comprometeu, e continuará

impactando, a continuidade das linhas de pesquisa no médio prazo, criando um período de transição até a efetiva adaptação e produção dos quatro pesquisadores e um tecnologista contratados no último concurso.

Em função desta situação histórica, os recursos do Programa de Capacitação Institucional (PCI/MCT) no ON estão concentrados na consolidação de um programa de pós-doutoramento na instituição, visando atrair pesquisadores de qualidade para as linhas de pesquisa em andamento ou a serem consolidadas.

Nas áreas de gestão e informática, foi buscada a capacitação dos recursos humanos. As metas específicas de treinamento e formação continuada dos servidores foram plenamente cumpridas no período.

3.2 Formação de Recursos Humanos

Também na história é encontrada a primeira contribuição do Observatório à formação de pessoal técnico e científico no Brasil. Em uma época em que as universidades ainda não haviam sido criadas, cabia ao Observatório ministrar as disciplinas de astronomia e geodésia para a formação de alunos da Academia Militar e do Corpo de Engenheiros. Esta atribuição perdurou formalmente até 1870, mas a instituição soube manter um programa de “aprendizes”, atraindo jovens estudantes que viriam mais tarde a se tornar importantes cientistas, como Luis Cruls, Henrique Morize e Lélío Gama.

A pós-graduação *stricto sensu* no Observatório Nacional, assim como no Brasil, só seria viabilizada após o surgimento do CNPq e da CAPES e da criação de mecanismos institucionais especialmente voltados para este fim. O Programa de Pós-Graduação do Observatório Nacional foi credenciado em 1973 e, tanto na área de astronomia e astrofísica (PGA), quanto de geofísica (PGG), são oferecidos dois níveis de formação: mestrado acadêmico e doutorado.

O PDU 2006-2010 estabeleceu metas específicas voltadas para elevação dos conceitos dos cursos, inserção internacional e aumento da produção docente e discente. A avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) de 2007, com base no triênio anterior, havia abaixado os conceitos dos cursos, mas na avaliação de 2010 os conceitos dos cursos de astronomia e geofísica foram elevados para 5,0 e 4,0, respectivamente.

3.2.1 Programa de Pós-graduação em Astronomia (PGA)

Como resultado da própria atividade acadêmica do corpo docente, o PGA conta com intensa colaboração internacional, incluindo convênios de co-tutela com algumas instituições européias, programa de estágios de curta duração e doutorado sanduíche no exterior, e acesso aos principais observatórios astronômicos, como o European Organisation for Astronomical Research in the Southern Hemisphere (ESO), no Chile, para a realização de observações. No período, até agosto de 2010, foram concluídas onze teses de doutorado e vinte dissertações de mestrado.

Na vigência do PDU, não só as colaborações aumentaram, como também o número de alunos oriundos de outros estados do Brasil e de vários países, principalmente América Latina, alcançando em 2010 o índice de 30% do total de matrículas.

3.2.2 Programa de Pós-Graduação em Geofísica (PGG)

O PGG tem se destacado na formação de recursos humanos que tanto abrange a pesquisa acadêmica como atividades aplicadas à exploração de recursos de petróleo e minerais, água subterrânea e meio ambiente. Para tal, oferece um currículo amplo e multidisciplinar e a oportunidade de engajamento dos alunos em um conjunto variado de trabalhos de pesquisa em geofísica da Terra sólida, instrumentação e geofísica aplicada. No período, até agosto de 2010, foram concluídas 19 teses de doutorado e nove dissertações de mestrado.

O PDU 2006-2010 traçou metas específicas para a PGG visando principalmente o aumento da produção acadêmica. O objetivo foi plenamente alcançado com o fortalecimento do corpo de docentes colaboradores e a ampliação de parcerias institucionais.

3.2.3 Programa de Capacitação Institucional (PCI)/MCT

Os recursos do PCI têm sido utilizados prioritariamente para fortalecimento de um programa de pós-doutoramento que venha agregar novas competências aos grupos de pesquisa do ON. Por sua contribuição estratégica ao desenvolvimento institucional, o PCI tem sido acompanhado internamente por jornadas científicas anuais, reunindo também pós-doutorandos do CNPq e Faperj, onde os bolsistas têm a oportunidade de apresentar e debater os projetos em curso.

Os resultados do PCI são principalmente verificados na produção científica do ON. Os bolsistas ainda integram as atividades correntes dos grupos de pesquisa e dos cursos de pós-graduação, com resultados de médio prazo, muitas vezes após o encerramento da bolsa.

Cabe ainda destacar o importante papel do PCI na formação de pesquisadores capazes de tomar parte em concursos públicos. No período 2006-2010, quase a totalidade dos bolsistas participou de concursos para a carreira de pesquisa e ensino em diversas instituições, com excelentes classificações, sendo dois deles aprovados e contratados no próprio ON.

Ainda para viabilizar a capacitação de pesquisadores e tecnólogos prevista no PDU 2006-2010, principalmente da área de metrologia de tempo e frequência, uma parte dos recursos do programa foi utilizada para financiamento de estágios de curta duração no exterior e, igualmente, para trazer especialistas de reconhecida capacidade técnico-científica, totalizando 20 bolsas de intercâmbio científico no período.

3.2.4 Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)/CNPq

O PIBIC é conduzido de modo integrado com os projetos de pesquisa desenvolvidos na instituição. Além disso, a orientação de alunos de IC é prioritariamente concedida aos membros do corpo docente da pós-graduação e aos pesquisadores bolsistas de produtividade do CNPq. Isto contribui para que uma parcela significativa destes bolsistas continue a sua formação ingressando nos cursos de pós-graduação do ON. Entre 2006 e 2010 o ON manteve quase que integralmente preenchida a sua cota institucional de 30 bolsistas.

3.2.5 Atividades Educacionais e de Divulgação Científica

Também na história pode ser buscada a origem dessas atividades, quando em 1886 foi publicada a Revista do Observatório, que veio a ser a primeira Revista de divulgação científica do Brasil, com temas variados voltados para o público mais amplo.

Hoje, o ON oferece um elenco de atividades de formação e de divulgação científica estruturado em dois níveis: (i) cursos e eventos voltados para o público universitário e a comunidade científica e (ii) atividades de divulgação científica para o público escolar e a sociedade em geral.

O PDU 2006-2010 contemplou uma série de metas voltadas para o fortalecimento desse trabalho, buscando-se a continuidade dos já tradicionais:

- Cursos presenciais anuais, em tópicos de astronomia e geofísica, para estudantes de curso superior;
- Curso presencial anual, de introdução à astronomia, para professores e estudantes do ensino médio.

E a consolidação dos mais recentes:

- Cursos anuais de atualização, extensão e especialização nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, para estudantes de graduação da área de ciências exatas de universidades;
- Curso anual à distância em tópicos de astronomia, para o público em geral;

As atividades com o público foram estruturadas nos seguintes programas:

- Seminários itinerantes nas escolas de ensinos médio e fundamental, acompanhados de observações em telescópio. Este programa recebeu apoio da Faperj e do CNPq;
- Observação astronômica acompanhada para o público, em especial o escolar, com a luneta Cooke de 46cm. Com esse propósito, o instrumento teve a sua parte ótica recuperada e aparelhada.

Ainda, foram continuados os tradicionais Seminários da Astronomia e Seminários da Geofísica, divulgados entre as instituições de pesquisa, com palestras semanais sobre temas de interesse da comunidade científica.

4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

O Planejamento Estratégico identificou gargalos de infraestrutura física para o crescimento institucional, que foram abordados em dois planos: ampliação e adequação dos prédios e instalações e modernização do conjunto de equipamentos.

Nessas duas frentes, os investimentos necessários foram viabilizados graças à estabilização e aumento do orçamento institucional no período, às chamadas públicas do Programa CT-Infra/FINEP, as encomendas feitas ao FNDCT pela SCUP, por intermédio da Secretaria Executiva do MCT, ao próprio orçamento da SCUP, e às parcerias buscadas com empresas nacionais.

4.1 Instalações físicas

O ON iniciou a construção do seu *campus* em 1913 e, desde essa época, poucas reformas foram feitas. Recentemente, após o tombamento do campus como patrimônio histórico e o compartilhamento do espaço físico com o MAST, tornou-se necessária a elaboração de um Plano Diretor do *Campus* para orientar as novas construções e a ocupação dos espaços comuns.

O PDU 2006-2010 estabeleceu metas de melhoria da infraestrutura física de acordo com o Plano Diretor do *Campus* e em estreita cooperação com o MAST. No período foram realizados:

- Construção do prédio Lélío Gama, anexo ao prédio Emmanuel Liais, destinado aos laboratórios da área de geofísica;
- Restauração da Casa Rosa, concebida como residência do Diretor do Observatório e que hoje abriga a Administração do ON;
- Restauração da antiga Sala da Hora para instalar a Divisão de Atividades Educacionais;

- Obras de melhoria e ampliação de instalações e acessos, algumas pendentes há muitos anos, como a reforma de parte do prédio Emmanuel Liais, que concentra a atividade de pesquisa, e das instalações do Serviço de Apoio Logístico;
- Implantação de nova rede de energia elétrica no campus, subterrânea e com redundância de ramais;
- Reforma e pleno funcionamento do restaurante do campus;
- Instalação de sistema de segurança por monitoramento com câmeras.

Foto 5 – Na antiga Casa do Diretor, hoje restaurada, está instalada a administração do ON.



Além dessas obras, foram iniciadas ações para:

- Implantação do projeto paisagístico do campus, em parceria com o MAST;
- Implantação de sistema de detecção de incêndio;
- Projeto de espaço adequado para a guarda de documentos históricos e administrativos, em parceria com o MAST.

4.2 Laboratórios e equipamentos

A construção de laboratórios e aquisição de instrumentos foi objeto prioritário do PDU 2006-2010 e, em grande parte, integrante dos projetos estruturantes. Igualmente, os recursos para a consecução das metas estabelecidas foram obtidos nas chamadas públicas CT-Infra/Finep, nos programas em parcerias com empresas e no próprio orçamento institucional.

Foto 6 – Entrada do prédio Lélío Gama, construído para instalação de laboratórios geofísicos.



4.2.1 Área de Geofísica

O Projeto Estruturante Plataforma Nacional de Dados Geofísicos é, por excelência, um projeto de capacitação instrumental e de geração de infra-estrutura para pesquisa. Dos quatro subprojetos que o compõem cabe destacar particularmente, por sua ação abrangente, o Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil (PEGBr), o primeiro desta natureza no País. O projeto foi iniciado em 2006 em convênio com a Petrobrás, no âmbito da Rede Temática de Estudos Geotectônicos. O acervo do PEGBr inclui equipamentos para sismologia, sísmica de reflexão e refração, estações magnetotélúricas de banda-larga e longo período, estações sismográficas portáteis para utilização *off-shore* (OBS), gravímetros, magnetômetros, estações GPS, equipamentos *Transient Electro-Magnetic* (TEM) além de acessórios tais como GPS portáteis, bússolas e painéis solares. Conta também com laboratório de eletrônica equipado para desenvolvimento de projetos e instrumentação eletrônica. Instalado no prédio Lélío Gama, o PEGBr tem como objetivo dar suporte a projetos de pesquisa e desenvolvimento não comerciais, propostos por universidades e centros de pesquisas nacionais, através de empréstimo de equipamentos e apoio técnico especializado. Os dados geofísicos, após processados e analisados, contribuirão para um melhor conhecimento da estrutura geológica do território brasileiro.

No âmbito da Rede Sismográfica do Sul e do Sudeste do Brasil (RSIS), também implantada em convênio com a PETROBRAS, além dos sismógrafos, foram adquiridos sensores GPS e gravímetros dinâmicos para as 12 estações sismográficas nas Regiões Sudeste e Sul do País que estão sendo implantadas. As informações adquiridas por todas as estações da Rede Sismográfica Brasileira serão transmitidas em tempo real para o Observatório Nacional, inclusive por satélite, demandando equipamentos de TI, também adquiridos e instalados no prédio Lélío Gama.

Ainda no período 2006-2010, o prédio Lélío Gama recebeu a instalação de um *Cluster* para Processamento de Dados Geofísicos, de uso em pesquisas na área. Adquirido com recursos do projeto “Imageamento Geofísico Integrado do Pré-Sal na Região da Bacia de Santos”, em convênio com a Petrobrás no âmbito da Rede de Geofísica Aplicada, o *cluster* conta capacidade de armazenamento de dados de 22 TBytes.

Igualmente merece destaque a ampliação da infraestrutura dos laboratórios:

- Laboratório de Gravimetria. Integrando a Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira, dispõe, entre outros instrumentos de precisão, dos únicos gravímetros absolutos da América Latina, um deles de exatidão melhor do que 0,003 mGal e outro de exatidão melhor do que 0,01 mGal;
- Laboratório de Petrofísica;
- Laboratório de Desenvolvimento de Sensores Magnéticos

Foto 7 – Laboratório de Gravimetria, em Vassouras (RJ). A foto mostra dois gravímetros absolutos, os primeiros da América Latina.



4.2.2 Tempo e Frequência

Na vigência do PDU 2006-2010, a área de metrologia de tempo e frequência reforçou a sua infraestrutura instrumental adquirindo dois novos relógios de césio e um *maser* de hidrogênio, além de um conjunto de equipamentos para distribuição de frequência, e medidas e disseminação da grandeza tempo. Também integram esse conjunto os receptores GPS, que são utilizados na rastreabilidade dos relógios atômicos e da escala de tempo atômico brasileira junto ao BIPM, e sistemas de medida de ruído de fase.

Ainda, um sistema de medidas multicanal foi adquirido para a inter-comparação da frequência dos relógios atômicos que servem de base para a realização a Escala de Tempo Atômico Brasileira, TA(ONRJ) e da Hora Legal Brasileira, UTC(ONRJ). A pesquisa e o desenvolvimento com este sistema permitirão atingir a resolução de medida em dezena de femtosegundos, capacitando a medição em frequência para intervalo de tempo acima de 1000 segundos em 10^{-17} .

Foto 8 – Divisão do Serviço da Hora do Observatório Nacional, campus de São Cristóvão



4.2.3 Área de Astronomia

Como previsto no PDU 2006-2010, o Projeto Estruturante IMPACTON instalou um observatório astronômico na cidade de Itacuruba (PE), dotado de um telescópio de espelho principal de 1,0 metro, instrumentos acessórios e uma casa de apoio com estação de controle do telescópio, transmissão de dados e instalações para a equipe do projeto. Essa infraestrutura compõe o Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica e poderá ser utilizada por outros projetos de interesse do ON.

Por sua vez, o projeto estruturante ASTROSOFT instalou infraestrutura completa de *hardware* e sistemas que contam atualmente com 120 cores Xeon para processamento, 36 cores Xeon equivalendo a 55 TB para armazenamento e tem capacidade para distribuir dados a 1 Gbps através do *back-bone* da RNP.

Também, em 2006, foi implantada a infraestrutura de observações remotas a grandes telescópios no exterior, para os quais foram concedidos tempos em projetos de pesquisa. Inaugurado com observações de famílias de asteróides no telescópio *Infrared Telescope Facility* (IRTF), em Mauna Kea, Havaí, o sistema está em plena operação e é oferecido à comunidade científica.

A infraestrutura da área é complementada com a operação de um *cluster* de pelo menos 128 núcleos para o desenvolvimento e execução de simulações numéricas de modelos astrofísicos e astrodinâmicos que requeiram a utilização de recursos de computação de alto desempenho, em particular computação distribuída e computação paralelizada. O *cluster* entrou em operação em meados de 2010, com 14 servidores.

4.2.4 Infraestrutura de tecnologia da informação e computação.

O PDU 2006-2010 estabeleceu duas metas fundamentais: a implementação do Plano Diretor de Informática, anteriormente elaborado e aprovado pelo Conselho Técnico-Científico (CTC) do ON em junho de 2006, e o ingresso na Rede GIGA BIT, completando a ligação de fibra ótica entre as unidades do campus.

O Plano Diretor de Informática vem sendo implementado como previsto, contando com recursos do orçamento e de fundos setoriais do MCT. Nele está contemplada uma política de renovação automática de computadores e periféricos, que estejam enquadrados como críticos e inseguros, e a substituição gradativa e continuada dos sistemas operacionais proprietários por aplicativos mais recentes e de uso geral da instituição com software livre.

A ligação entre as unidades do campus foi concluída e, em julho de 2007, foi iniciada a operação do canal de 34 Mb/s, em substituição ao canal de 2 Mb/s, que colocou o ON entre as poucas instituições de ensino e pesquisa do Rio de Janeiro com esta capacidade de comunicação de dados.

Em 2010 foi completada a instalação de uma estrutura compatível com tráfego a taxas de gigabit por segundo, adequando o atual parque de dispositivos de rede e de infraestrutura de cabeamento interno, criando condições para o acesso do ON às facilidades das redes de alta velocidade que estão sendo implantadas - Rede GIGA. Em 2010, foi constituído o Fórum Consultivo de Informática, que iniciou os seus trabalhos com o planejamento para o período 2011-2015.

5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

Como Unidade de Pesquisa do MCT, o ON assina anualmente um Termo de Compromisso de Gestão (TCG), que se constitui no principal instrumento para pactuação e acompanhamento dos desenvolvimentos institucionais. Tanto o TCG como os seus relatórios anuais são avaliados pelo Conselho Técnico-Científico (CTC) do ON e divulgados na página eletrônica institucional.

Na página eletrônica também são veiculados dois importantes portais de interesse do público: serviços e divulgação científica.

O Portal de Serviços tem como objetivo reunir os serviços prestados nas áreas de atuação do ON. O oferecimento desses serviços, assim como a sua constante melhoria, foi objeto do PDU 2006-2010. Destacam-se:

Área de astronomia

- Oferecimento de acesso ao banco de dados ADS (SAO/NASA Astrophysics Data System), em convênio com o Harvard Smithsonian Center of Astrophysics;
- Anuário do Observatório Nacional, oferecido em formato livro e em arquivo eletrônico na página institucional.

Área de geofísica

- Dados da Estação Sismológica do ON.
- Serviços do Banco de Dados Ambientais para a Indústria do Petróleo (BAMPETRO), especializado no armazenamento, intercâmbio e na divulgação da informação ambiental georeferenciada;
- Cálculo da Declinação Magnética - oferecido ao público de modo interativo;
- Dados dos observatórios geomagnéticos de Vassouras e Tatuoca;

Área de metrologia em tempo e frequência

- Rede de sincronismo à Hora Legal Brasileira – serviço de sincronismo em tempo real disponível a empresas
- Rede de Carimbo do Tempo Certificado a Hora Legal Brasileira – serviço oferecido a empresas para emissão de carimbo do tempo;
- Calibração de equipamentos, melhor capacidade de medição e rastreabilidade;
- Sincronismo público – serviço de sincronização do relógio do computador de usuários à Hora Legal Brasileira
- Radio-difusão dos sinais horários no fuso horário de Brasília nas frequências de 10 MHz, 166,53 MHz e 171,13 MHz.
- Hora falada – disponível na página do ON a cada 10 segundos.

O Portal de Divulgação Científica veicula não só os seus produtos, como revistas *on-line* e jogos eletrônicos, mas também mantém uma plataforma de ensino a distância para os cursos oferecidos. Além disso, a página permite o acesso, em tempo real, às palestras e cursos ministrados no ON.

A manutenção desses portais permite acompanhar a demanda do público e das empresas clientes e avaliar a qualidade dos serviços prestados. Os resultados são acompanhados de indicadores próprios de desempenho nos relatórios dos TCG.

No plano interno, o PDU 2006-2010 expressou em algumas de suas metas a necessidade de melhorar a estrutura de apoio às atividades-fim e propor organograma mais adequado. Essas preocupações resultaram em:

- Assinaturas de convênios com o MAST para ações conjuntas no âmbito do Plano Diretor do Campus;
- Implantação plena do Sistema de Informações Gerenciais e Tecnológicas (SIGTEC), em parceria com o Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer CTI/MCT;
- Contratação de consultoria para revisão da estrutura organizacional.

Também no período, a Biblioteca do ON informatizou seu acervo e vem se capacitando para ampliar o acesso para a comunidade científica brasileira.

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

6.1 Projetos Estruturantes

Os Projetos Estruturantes definidos no PDU 2006-2010 representam as diferentes áreas de atuação do ON e todos contêm ações de longo prazo que extrapolam o limite temporal do PDU e se articulam em torno da visão integrada da missão institucional do ON. Os resultados no período 2006-2010 são resumidos a seguir.

6.1.1 ASTROSOFT

O projeto ASTROSOFT foi criado para dar suporte à participação brasileira em consórcios e projetos internacionais, particularmente o *Dark Energy Survey* (DES) e *Sloan Digital Sky Survey III* (SDSS-III), que envolvem grandes acervos de dados observacionais. As ferramentas desenvolvidas no projeto visam tratar, analisar, armazenar e distribuir os dados e produtos científicos dessas iniciativas. A abordagem inovadora consiste em construir um nicho de oportunidades para a astronomia brasileira a partir de um sistema de gerenciamento de dados que contempla tecnologia da informação sofisticada e recursos modernos de armazenamento, processamento e distribuição. Participam deste esforço pesquisadores do CBPF, LNCC, Observatório do Valongo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Departamento de Astronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Departamento de Física da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) e IAG-USP.

As metas estabelecidas no período 2006-2010 estiveram centradas na criação de infraestrutura física e de recursos humanos, tanto para acesso aos dados como de utilização de ferramentas de análise. Todas as ações empreendidas nesse propósito foram bem sucedidas, ainda que sob restrições para contratação e terceirização de pessoal e dificuldades de formalização de parcerias com instituições estrangeiras. Especificamente, foram realizados:

- Aquisição e implementação de hardware e sistemas necessários para processamento e armazenamento;
- Fixação de parte do pessoal técnico e de pesquisa, intercâmbio científico com instituições parceiras do projeto e recebimento de pesquisadores visitantes;
- Organização de eventos na temática do estado da arte da astronomia, destacando-se a realização do “A Glimpse into the Future of Astronomy” e “New Astronomy: The Data Challenge”, com o objetivo de examinar os principais projetos previstos para as próximas décadas e os requerimentos de infraestrutura;
- Estruturação de um Portal Científico, que já está operacional, para o DES;
- Estruturação de um Portal Científico para tratamento dos dados da câmera do DES no Cerro Tololo Interamerican Observatory;
- Estruturação de um Portal Científico para o SDSS-III e preparação da infraestrutura de hardware e software para distribuição do Data Release 8 do SDSS-III;
- Início de colaboração técnica com o projeto Large Synoptic Survey Telescope;

O Portal Científico para o DES foi avaliado positivamente por uma comissão independente indicada pelo Comitê Gestor da colaboração internacional em outubro de 2010. As atividades planejadas e as recomendações desse comitê constituem a base da continuidade do trabalho do projeto ASTROSOFT, em sua segunda fase, que agora inicia a implantação de um laboratório de acesso a dados astronômicos em colaboração com o CBPF e o LNCC.

Foto 9 – Portal científico do projeto DES, já operacional no âmbito da colaboração. Os portais para tratamento dos dados da câmera do DES no CTIO e para o SDSS-III foram desenvolvidos de forma semelhante.



6.1.2 IMPACTON

O projeto IMPACTON visa integrar o ON e o Brasil nos programas internacionais de busca e seguimento de asteróides e cometas em risco de colisão com a Terra. Na primeira fase, definida no PDU 2006-2011, foi instalado um telescópio robótico no município de Itacuruba, sertão de Pernambuco, para descobrir e, principalmente, realizar o seguimento e a caracterização das propriedades físicas desses objetos.

As metas estabelecidas para o período 2006-2010 foram plenamente cumpridas, ainda que sujeitas aos atrasos envolvidos na importação de equipamentos, formalização de parcerias institucionais e criação de infraestrutura básica em região distante de centros urbanos.

O agora denominado Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica (OASI) entrou em operação em 2010 contando com a seguinte infraestrutura instalada:

- Telescópio robótico de espelho principal de 1,0 m
- Cúpula automatizada
- Câmera CCD
- Estação meteorológica
- Sítio cercado, com instalações de água, energia elétrica, internet e segurança
- Casa de apoio equipada com computadores de controle do telescópio e instalações completas para a equipe de observação.

Esta infraestrutura está disponível para outras iniciativas de interesse científico do ON e já conta com uma estação gravimétrica da Rede Fundamental Brasileira, e uma estação magnética instaladas.

Como Projeto Estruturante, o IMPACTON atendeu ainda às seguintes diretrizes institucionais:

- Ampliação da cooperação com grupos de pesquisa internacionais. No período foram recebidos pesquisadores visitantes e iniciadas as colaborações com o projeto Brusque (Uruguai) e o projeto Pan-STARRS (Universidade do Havaí), voltados para a detecção de objetos em órbitas próximas da Terra.
- Fortalecimento da atuação nacional do ON, com a ampliação de suas atividades em outras regiões do País e o estabelecimento de parcerias com diferentes instituições para a operação e sustentabilidade do projeto. O projeto conta com as parcerias da Prefeitura de Itacuruba (PE), Secretaria de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco (SECTMA/PE), Associação dos Agropecuaristas Lealdade de Santa Cruz, Instituto Tecnológico de Pernambuco (ITEP), Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), além do apoio da Representação Regional do MCT no Nordeste (Rene/MCT) e dos financiamentos da FINEP, CNPq e Faperj.
- Fortalecimento da área de pesquisa em Ciências Planetárias do ON. No período, foram formados quatro mestres e um doutor e publicados 26 artigos em revistas científicas indexadas.

Fotos 10 e 11 – Montagem do telescópio e as instalações do Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica



6.1.3 Plataforma Nacional de Dados Geofísicos

A Plataforma tem por objetivo agregar iniciativas de aquisição de dados geofísicos de caráter regional, seu processamento e armazenamento adequado, para uso de seus pesquisadores, comunidade científica e setor produtivo. Presentemente integram a Plataforma os seguintes projetos:

- Banco de Dados Ambientais para a Indústria do Petróleo (BAMPETRO)
- Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil (PEGBr)
- Rede Brasileira de Observatórios Magnéticos (REBOM)
- Rede Sismográfica do Sul e do Sudeste do Brasil (RSIS)

As metas definidas no PDU 2006-2010 foram particularmente centradas na concretização de parcerias institucionais, avaliação de tecnologias e logística de aquisição e processamento de dados e compra de equipamentos. Dado o caráter inovador dos projetos, algumas metas foram reformuladas, de modo a se adequarem às parcerias e avaliação tecnológica. Importantes resultados foram obtidos e os projetos contam hoje com plena aceitação pela comunidade científica e o apoio das empresas parceiras para a sua continuidade.

- O BAMPETRO, com recursos da FINEP, teve início em 2001 e, desde 2005, tornou disponível grande acervo de dados ambientais georreferenciados, tais como dados geológicos, geofísicos, dados oceanográficos de natureza física, química, biológica, meteorologia e informações socioeconômicas de áreas de bacias sedimentares off-shore e on-shore brasileiras. Integrado ao Projeto Estruturante, é importante ferramenta para trabalhos acadêmicos e estudos e relatórios de impacto ambiental para a indústria do petróleo.
- Instalado no ON, o projeto PEGBr tem com objetivo oferecer suporte instrumental e de pessoal à projetos de pesquisa e desenvolvimento apoiados pela PETROBRAS no âmbito da Rede de Estudos Geotectônicos e demais projetos julgados de interesse. Centenas de equipamentos já foram adquiridos e já estão disponíveis para uso e utilização dos dados sob a supervisão de um comitê científico do qual fazem parte pesquisadores do ON, USP, Universidade de Brasília (UNB), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), UNESP, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) e Petrobrás.

- O projeto REBOM, apoiado pela FINEP, prevê aumentar para oito o número de observatórios magnéticos no País e implantar dez observatórios itinerantes, que ficarão instalados por um a dois anos em locais considerados de interesse no território brasileiro e posteriormente deslocados, de forma a cobrir todo o Brasil, no espaço de uma década. No período 2006-2010, foram instalados os observatórios de Valinhos (SP) e São Martinho da Serra (RS), completando quatro observatórios magnéticos operados pelo ON de forma contínua.
- O projeto RSIS conta com o apoio da Petrobrás, por intermédio da Rede de Geotectônica, e visa implantar doze estações sismográficas de alto desempenho e operação contínua. Estas estações, que terão também sensores GPS e gravímetros dinâmicos, serão instaladas nas regiões de maior densidade demográfica do País. Contando com a participação da UFRN, do IAG-USP e de outras instituições brasileiras, todo o País deverá ser coberto por uma rede sismográfica cujos dados, transmitidos por satélite, terão o ON como instituição responsável por seu armazenamento e divulgação. Todos os sismógrafos da rede foram adquiridos no período 2006-2010.

Foto 12 – Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil (PEGBr): equipamentos armazenados em estantes deslizantes



6.1.4 Hora Legal Brasileira

O Projeto Estruturante Hora Legal Brasileira estabeleceu três metas basilares. A primeira delas, plenamente cumprida, foi a transmissão de sinais horários e frequência padrão para todo o território nacional através de radiofrequência. Desta forma, todo cidadão, em qualquer parte do território nacional poderá ter acesso à informação de hora. Além disso, diversas aplicações utilizando os sinais horários e a frequência padrão poderão ser desenvolvidas na indústria.

A segunda meta visou implantar a rastreabilidade dos relógios mantidos em laboratórios secundários, que compõem a Rede Brasileira de Calibração (RBC), de forma remota e contínua aos padrões nacionais de tempo e frequência mantidos no ON utilizando sistema GPS. O sistema estará concluído tão logo seja encerrado o processo de importação de insumos para desenvolvimento do receptor GPS.

A terceira meta teve como alvo agregar os relógios atômicos de outros laboratórios na Escala de Tempo Atômico Brasileira. No entanto, no decorrer do período 2006-2010, o conjunto de relógios atômicos da Divisão Serviço da Hora passou a operar em condições de laboratório, realizando a sua escala de tempo atômico (ETAB) de forma independente, conforme os principais laboratórios de tempo e frequência do mundo, dispensando o uso de relógios externos.

Ao final do período 2006-2010, a Hora Legal Brasileira está sendo gerada por um conjunto de sete padrões atômicos de feixe de céσιο e um padrão atômico de *maser* de hidrogênio. O *maser* de hidrogênio é atualmente o equipamento de mais alta precisão de geração de tempo da América do Sul, não adiantando ou atrasando mais que um segundo a cada 10 milhões de anos.

6.2 Projetos e resultados relevantes do PDU 2006-2011

Área de Astronomia

Em atendimento ao Objetivo Específico “Desenvolver e liderar projetos relevantes de P&D na área de astronomia e astrofísica” foram cumpridas as metas específicas de participação nos projetos abaixo, com resultados verificados no aumento do intercâmbio de pesquisadores, de publicações nas mais importantes revistas científicas e da inserção internacional dos grupos de pesquisa do ON.

- Participação no Comitê do Projeto Corot, uma colaboração França-Brasil que tem como objetivo principal a busca de planetas similares a Terra, fora do Sistema Solar. O satélite Corot foi lançado ao espaço em 27/12/2006 e os primeiros resultados científicos começaram a ser colhidos. Pesquisadores e alunos do ON participaram de 18 publicações em revistas indexadas e a perspectiva é de continuidade da colaboração durante a vida útil do satélite (até 2012) e no projeto seu sucedâneo.
- Participação no programa internacional Dark Energy Survey (DES). A participação brasileira é coordenada pelo ON por meio do consórcio DES-Brasil. Destacam-se bem sucedidas reuniões internacionais regulares do Projeto no Rio de Janeiro; a participação brasileira em todos os grupos de trabalho e a instalação do portal científico do DES-Brazil, aceita pelo comitê científico como ferramenta do projeto internacional.
- Coordenação da participação brasileira no Sloan Digital Sky Survey III (SDSS-III). Com os recursos desenvolvidos no Projeto Estruturante ASTROSOFT, o ON atuará como site terciário do projeto internacional SDSS, viabilizando acesso a todo o legado de suas etapas anteriores (SDSS-I, SDSS-II), assim como ao conjunto de dados a ser liberado no Data Release 8 do SDSS-III.
- Ampliação da participação do ON no projeto International Global Astrometric Interferometer for Astrophysics (GAIA), da Agência Espacial Européia, em três novos grupos de trabalho. Um dos grupos, coordenado por pesquisador do ON, tem como objetivo levantar informações precisas do bilhão de objetos mais brilhantes do céu.
- Participação na Rede Internacional de Monitoramento do Diâmetro Solar. No período foi implantado novo sistema de aquisição e tratamento de dados.

Os demais projetos de pesquisa básica desenvolvidos na área de astronomia, relacionados anualmente no TCG, foram representados no PDU 2006-2010 por metas comuns e agregadoras, todas integralmente cumpridas:

- Participação de 20% do quadro de pesquisadores em projetos institucionais internacionais;
- Participação média de 30% de membros do corpo docente da pós-graduação em astronomia do ON em atividades internacionais;

- Alcançar, na área de astronomia, a taxa de 1.8 artigos/ano/pesquisador;
- Receber, no mínimo, quatro pesquisadores visitantes por ano;
- Promover a participação em reuniões científicas internacionais, de pelo menos 40% dos pesquisadores em astronomia, por ano, com ônus limitado;
- Organizar, até 2010, um total de três workshops nacionais e três internacionais.

Área de Geofísica

Os projetos de pesquisa da área de geofísica foram reunidos nos seguintes Objetivos Específicos:

- Arcabouço e geoeletostratigrafia de bacias sedimentares empregando métodos eletromagnéticos e dados aerogeofísicos;
- Caracterização de anisotropia sísmica usando perfilagem geofísica de poços de petróleo e gás;
- Apoio ao estudo de impacto ambiental relacionado à indústria do petróleo;
- Avaliação da Maturação Térmica de Hidrocarbonetos através das análises de Subsídências Tectônica e Termal das Bacias Sedimentares;
- Implantação, Extensão da Rede Gravimétrica e Credenciamento do Laboratório Gravimétrico do ON;
- Localização e Caracterização de Recursos Hídricos Subterrâneos;
- Caracterização Geofísica do Território Brasileiro.

Os projetos foram conduzidos a bom termo, cabendo, no entanto, destacar as dificuldades, principalmente no que diz respeito à contratação de pessoal especializado, que determinaram atraso na execução de algumas metas. A colaboração de bolsistas PCI/DTI e estagiários CIEE foi fundamental para a formação de equipes.

Entre os resultados obtidos no desenvolvimento desses Objetivos Específicos, destacam-se:

- Aumento das parcerias internacionais e das cooperações acadêmicas, que redundaram em importantes publicações e organizações de eventos temáticos. Um deles foi a “Luiz Muniz Barreto -VI Latin American School of Geomagnetism –ELAG”, realizada no campus de Vassouras (RJ);
- Avaliação de recursos de energia geotérmica e de mudanças climáticas recentes em diversas regiões do País;
- Desenvolvimento de novas técnicas de inversão para dados gravimétricos;
- Imageamento 3D de ondas S no território brasileiro;
- Desenvolvimento de instrumentação geomagnética em laboratórios instalados no ON;
- Capacitação de equipe na Norma ISO 17025, visando à solicitação ao INMETRO de designação do ON como Laboratório Primário da grandeza ‘gravidade’.

Área de metrologia de tempo e frequência

Os projetos nessa área foram concentrados em:

- Desenvolvimento de algoritmos de sincronização com certificação;
- Aperfeiçoamento da rastreabilidade nacional e internacional em tempo e frequência;
- Desenvolvimento de métodos para aprimoramento da Melhor Capacidade de Medição.

Como resultado, ainda em 2006, a Hora Legal gerada pelo ON passou a atender as normas internacionais, com desvio máximo de 100 nanosegundos do Tempo Universal Coordenado (UTC). Com o sistema de medidas multi-canal recém adquirido, utilizado para intercomparação da frequência dos relógios atômicos, deverá ser atingida a resolução de medida em dezena de femtosegundos, magnificando a capacidade de medição de frequência que é fundamental para esses processos.

Ainda com base nesses desenvolvimentos, foram ampliados os serviços da Rede de Sincronismo à Hora Legal Brasileira, que atende empresas e instituições como o Supremo Tribunal Federal, e da Rede de Carimbo do Tempo, que tem como clientes empresas de certificação digital.

Área de ensino e divulgação científica

O PDU 2006-2010 privilegiou um conjunto de metas para melhoria dos cursos de pós-graduação do ON e consolidação dos programas de divulgação científica. Ao final do período foram recebidas boas avaliações, tanto por parte da CAPES, no caso dos cursos de pós-graduação, quanto do público atingido pelas atividades de divulgação científica. A seguir são destacados três programas que, por sua continuidade e qualidade, se tornaram referências entre as instituições de ensino e pesquisa e o público em geral.

- Ciclo de Cursos Especiais da Pós-Graduação em Astronomia

Oferecido anualmente e tendo completado em 2010 a sua 15ª versão, este evento, aberto à comunidade científica, abrange diferentes temáticas no estado da arte da astronomia e astrofísica e são sempre ministrados por pesquisadores dos principais grupos de pesquisa internacionais. De forma pioneira, o conteúdo dos livros é editado pelo *American Institute of Physics* (AIP).

- Programa de Cursos de Extensão em Universidades das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil

Ministrados por pesquisadores do ON, com o objetivo de complementar o conteúdo de astronomia em universidades dessas regiões, o programa, no período 2006-2010, ofereceu cursos na Universidade Católica de Pernambuco, Universidade Federal do Pará, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal do Maranhão.

- Curso à Distância em Astronomia

Oferecido anualmente desde 2003, abordando tópicos de astronomia e astrofísica, os cursos à distância têm alcançado um número crescente de inscrições, chegando, na última versão, a ter 14.827 inscritos de todas as regiões do Brasil. Realizado em plataforma de ensino a distância desenvolvida no ON, o curso ainda tem seu conteúdo disponível na página institucional.

7. Atividades executadas não contempladas no PDU 2006-2010

Muitos projetos não foram explicitamente listados no PDU, embora os seus desenvolvimentos tenham sido fundamentais para o alcance de metas agregadas, tais como o aumento do número de publicações científicas. Neste conjunto, são destacados:

- Colaboração ON – UFRN

Iniciado em 2010, este projeto de integração institucional ON-UFRN vem obtendo resultados de intercâmbios de pesquisadores e publicações científicas conjuntas.

Subprojeto Cosmologia – Energia escura: propriedades físicas e vínculos observacionais.

Subprojeto Geofísica – O Lineamento Pernambuco: estudo geofísico de sua estrutura e controle na formação de bacias sedimentares e na sismicidade.

- Projeto Rede Nacional de Estações de Referência de Tempo (RENERT), desenvolvido na área de tempo e frequência com o objetivo de integrar instituições científicas brasileiras detentoras de padrões de tempo atômico de célio e/ou masers de hidrogênio. A instalação do receptor geodésico no projeto vem permitindo colaborações com o BIPM (França) e o NIST (EUA) em experimentos-piloto e compartilhamento de dados.
- Projeto Grupo de Instrumentação e Referência em Astronomia Solar, apoiado pela FINEP. No período 2006-2010, foi construído um heliômetro para integrar os estudos de variação do diâmetro solar. O instrumento foi utilizado na observação do eclipse total do Sol de 2010, acompanhado por várias missões científicas internacionais na Ilha de Páscoa – Chile.

8. Considerações Finais – Visão de Futuro

O conjunto de resultados apresentados neste texto, mais do que uma prestação de contas à sociedade, expressa o perfil de atuação que o Observatório Nacional pretende ver fortalecido e em torno do qual atuaram e foram formados os seus recursos humanos, buscados recursos financeiros e implementadas medidas de gestão institucional. Os resultados devem ser principalmente considerados como vetores de consolidação de grupos de pesquisa com reconhecimento nacional e internacional, de fortalecimento dos cursos de pós-graduação e de agregação dos produtos de pesquisa aos processos de inovação tecnológica e desenvolvimento econômico e social presentes no País.

Encerrado o período do PDU 2006-2010, são delineadas as novas condições de contorno para o avanço institucional. De um lado, as competências adquiridas e aqui demonstradas e, de outro, as limitações e dificuldades, algumas históricas, não superadas. Completando o quadro, o ambiente externo acena com crescentes desafios, colocados pelo rápido desen-

volvimento científico e tecnológico e novos arranjos institucionais para produção do conhecimento, aos quais o ON precisa apresentar respostas.

Um dos principais trunfos para o planejamento futuro é a infraestrutura física hoje instalada. Nesse período, o ON não só realizou obras e reformas de instalações, algumas pendentes há muitos anos, e adquiriu equipamentos com recursos dos fundos setoriais do MCT, como, deve ser destacado, angariou parcerias que propiciaram ingresso de recursos algumas vezes até bastante superior ao orçamento.

Por outro lado, como um forte fator de restrição, permanece a exigüidade de pessoal que, no curto prazo, pode determinar a extinção de grupos de pesquisa e o retrocesso de importantes parcerias institucionais.

Equacionar os fatores de certezas, ameaças, tendências e oportunidades é um desafio que é tanto melhor atendido quanto mais aprimorados forem os instrumentos de gestão implementados na instituição. E, de fato, um dos efeitos do desenvolvimento do PDU 2006-2010 no ON foi a mudança do ambiente interno em torno da percepção de permanência da missão da instituição multidisciplinar e quase bicentenária. A despeito das dificuldades de gestão para o desenvolvimento harmonioso das áreas de pesquisa, serviço e ensino, foi vencedora a visão integrada do organismo institucional e da histórica inter-relação entre os diferentes setores para a construção do conhecimento nacional.



ABTluS

Resultados das Atividades Executadas de C,T&I da Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron no período 2006-2010



Diretoria da ABTLuS de 2006 a 2010

2010: Walter Colli

2009: Rogério César de Cerqueira Leite (pro tempore)

2009: Michal Gartenkraut

2006-2008: José Antonio Brum

Diretoria da ABTLuS de 2006 a 2010

DIRETORES do LNLS:

2010: Antônio José Roque da Silva

2006 – 2009: José Antonio Brum

DIRETOR do LNBio

2009 – 2010: Kleber Franchini

DIRETOR do CTBE

2008 – 2010: Marco Aurélio Pinheiro Lima

DIRETOR LNNanno (em fase de implantação)

2010: Antônio José Roque da Silva

Redatora

Cláudia Izique

1. Introdução

O Plano Diretor 2006-2010 da Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron (ABTLuS) – Organização Social constituída em 1997 para gerir a única fonte síncrotron da América Latina por meio de contrato de gestão com o MCT – foi elaborado num momento de transição para a consolidação da política científica e tecnológica no País.

O Plano teve como base o reconhecimento de que o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), aberto aos usuários em 1997, já havia consolidado sua atuação como uma instituição de pesquisa, formando e treinando, anualmente, um número importante de especialistas em técnicas de aplicação de luz síncrotron, e necessitava, naquele momento, investir também no desenvolvimento de investigações estratégicas, multi e interdisciplinares. Para tanto, era necessário aprimorar as aplicações experimentais e direcionar as principais atividades científicas e tecnológicas, por meio da instalação de novas instrumentações.

Foram definidos, ao todo, oito programas com o objetivo de garantir ao LNLS o papel de agente ativo na articulação da ciência e tecnologia no país nas áreas de física e engenharia de aceleradores, biotecnologia, novos materiais, nanotecnologia e instrumentação científica. Três programas estavam relacionados à atividade de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) com Luz Síncrotron - nas áreas de aceleradores de partículas, fontes de radiação eletromagnética e instrumentação científica ; dois deles englobavam atividades de interação com o setor industrial, de informação, educação e divulgação; e três estavam relacionados às atividades de gestão e planejamento.

Os programas relacionados à P,D&I com luz síncrotron previam o desenvolvimento de experimentos dedicados e a customização das instrumentações científicas, de forma a alcançar um patamar mais sofisticado e competitivo para a pesquisa científica no país. Incluía a construção de novas linhas de luz e a modernização das 12 linhas de luz então em operação.

No período 2006 – 2010, além do esforço para atingir as metas definidas pelo Plano Diretor – que resultaram, por exemplo, na construção de duas novas linhas de luz -, a equipe do LNLS assumiu, a partir de 2008, o desafio de elaborar projeto da nova fonte de luz síncrotron, batizada com o nome de Sirius. Será uma fonte de 3ª geração, com feixes pequenos e de baixíssima divergência, com uso intensivo de dispositivos de inserção magnéticos conhecidos como onduladores e um conjunto de inovações tecnológicas que reduzirão o consumo de energia e o volume de investimentos complementares necessários para a sua operação. O projeto conta com o aval do MCT e está em fase de detalhamento e construção de protótipo. A expectativa é que a nova fonte entre em operação em 2015.

Na área de P, D&I em Micro e Nanotecnologia, identificada pela Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE)(2004) como “ portadora de futuro”, o Plano Diretor previa o desenvolvimento de pesquisas desde a síntese até a integração de sistemas nanoestruturados, a modernização e aquisição de novos equipamentos e a construção de um prédio para abrigar o Centro de Nanociências e Nanotecnologia Cesar Lattes (C2Nano), de pesquisa em Ciências dos Materiais, inaugurado em 2008. Dois anos depois, o C2Nano – formado pelos laboratórios de Microscopia de Tunelamento e Força Atômica, Microscopia Eletrônica, Microfabricação e Síntese Química - ganhou novo status e o nome de Laboratório Nacional de Nanotecnologia e Nanociências (LNNano), e está em fase de implantação. Além de atender usuários externos, o laboratório desenvolve pesquisas para a Petrobras e a Oxiteno, entre outras empresas.

Na área de Biologia Molecular e Estrutural – área de especialização do Centro de Biologia Molecular Estrutural (CeBiME), criado em 1999 – o Plano estabelecia como meta a implementação de projetos de grande complexidade no estudo de estrutura de proteínas. Em 2009, depois de ter qualificado equipe de pesquisadores próprios, formado recursos humanos e contribuído para o avanço da pesquisa no país, por decisão do Conselho Diretor da ABTLuS, o CeBiME ganhou autonomia, sendo rebatizado com o nome de Laboratório Nacional de Biociências (LNBio). Além da investigação científica e qualificação de recursos humanos, o LNBio assumiu compromisso com a inovação, alinhando-se às políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação do MCT: passou a articular parcerias com o setor produtivo para o desenvolvimento de tecnologias estratégicas junto com empresas como a Braskem e a Natura.

No que se refere aos aceleradores da fonte síncrotron, a meta era manter e desenvolver as instrumentações em uso nas linhas de luz e em outras áreas científicas, explorando alternativas técnicas e instrumentais inovadoras que alinhassem o LNLS ao esforço mundial de desenvolvimento de pesquisas com radiação eletromagnética. Entre os vários projetos implementados no período, destaca-se a construção de dois Amplificadores em Estado Sólido de 476 MHz, 50kw em regime contínuo de operação, que serão instalados no Anel de Armazenamento de elétrons no final de 2010, em substituição a um sistema de válvulas. O novo sistema reduzirá o consumo de energia elétrica e a complexidade de manutenção devido à sua construção modular.

Foto 1. Amplificador em Estado Sólido reduzirá o consumo de energia elétrica e a complexidade de manutenção devido à sua construção modular



Foto: Gustavo Tílio

O Plano Diretor previa, ainda, a utilização da infraestrutura dos laboratórios para consolidar a interação com o setor industrial, com ênfase em política de transferência de conhecimentos técnicos e científicos, de forma a propiciar às empresas parceiras a capacitação instrumental para o desenvolvimento tecnológico. Nesse período, o Laboratório desenvolveu projetos para empresas como Petrobras e HP, e firmou acordo de cooperação técnica com a estatal norueguesa de petróleo Statoil para especificar Telas Premium, produto utilizado na extração de óleo que utiliza tecnologia desenvolvida pelo LNLS transferida à Adest, empresa de soldagem de metais instalada em Campinas.

Em 2010, as atividades de pesquisa no *campus* ampliaram ainda mais com a inauguração do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), constituído com a missão de contribuir para manter a liderança brasileira no setor de fontes renováveis de energia e de insumos para a indústria química, tendo como foco o desenvolvimento da cadeia produtiva do bioetanol de cana-de-açúcar, por meio de pesquisa, desenvolvimento e inovação na fronteira do conhecimento. Sua criação foi inspirada nas conclusões do Projeto Etanol, um estudo exploratório encomendado pelo MCT ao Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), em 2005, que analisou a viabilidade do Brasil substituir 10% da gasolina utilizada no mundo por etanol de cana-de-açúcar até 2025. A pesquisa mostra que o país poderia, efetivamente, atender a uma demanda desse porte, desde que investisse em pesquisa, desenvolvimento e inovação para superar gargalos tecnológicos significativos. A partir dessas informações o MCT decidiu implantar um Laboratório Nacional para responder a esse desafio.

Na instalação do CTBE no *campus* da ABTLuS, em Campinas, tiveram peso a sinergia das pesquisas, a infraestrutura laboratorial e a fonte síncrotron, além de critérios logísticos, já que a região é próxima às principais áreas produtoras de etanol do Brasil.

A diversificação das áreas de atuação da ABTLuS levou a que o *campus* fosse rebatizado com o nome de Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), expressando o novo escopo científico e tecnológico desse novo complexo de pesquisas em campos de interesse estratégico para o país.

2. Cooperação Nacional e Internacional Intercâmbio Científico e Tecnológico

Os programas de cooperação nacional e internacional, previstos pelo Plano Diretor, tiveram como objetivo consolidar e ampliar a comunidade científica e tecnológica qualificada em técnicas experimentais com radiação síncrotron, Biologia Estrutural e em tecnologias relacionadas à produção do bioetanol, reforçar parcerias com instituições internacionais e promover a divulgação científica em nível mais amplo, contribuindo para a educação científica da sociedade em geral. Algumas dessas atividades são emblemáticas do esforço empreendido pelos laboratórios para contribuir com a formação de recursos humanos para a P&D no país e alinhar a ciência brasileira ao estado da arte das investigações dos principais centros internacionais de investigação científica.

2.1 Cooperação Nacional

2.1.1 Escola Hércules

Higher European Research Course for Users of Large Experimental Systems

O CNPEM sediou em 2010 a Escola Hércules (Higher European Research Course for Users of Large Experimental Systems), curso de formação para doutores e pós-doutores na área de radiação síncrotron, que comemorou 20 anos com uma edição

latino-americana, a primeira fora do continente europeu. O curso foi realizado no LNLS com a participação de 66 pesquisadores brasileiros e latino-americanos que, ao longo de três semanas, assistiram a palestras sobre alguns dos conceitos e avanços mais recentes da pesquisa sobre o uso da radiação síncrotron em matéria condensada, química e biologia, participaram de experimentos nas linhas de luz e tiveram treinamento na análise de dados. A Escola Hercules foi concebida em Grenoble, na França, cidade que, por tradição, mantém estreitos os elos entre a indústria, a pesquisa e o ensino, e tem como objetivo oferecer treinamento para doutores, pós-doutores e cientistas seniores de universidades européias e não européias em áreas que utilizam aplicações de luz síncrotron.

2.1.2 LabWeb

Em 2010, o LNLS realizou com sucesso o primeiro experimento via web: no dia 2 de junho, um grupo de pesquisadores da Petrobras e de outros institutos de pesquisa reunidos no auditório do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), no Rio de Janeiro, realizou experimentos utilizando remotamente linhas de luz síncrotron do LNLS, em Campinas. O projeto, batizado com o nome de LabWeb, está sendo desenvolvido em parceria com a Rede de Nanotecnologia Petrobras. A conexão entre o LNLS e o CPBF se deu através da rede experimental do Projeto Giga, uma infraestrutura com capacidade de transmissão de 1 Gbps, gerida em parceria pela Fundação CPqD e pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP).

A primeira fase do projeto, em caráter piloto, foi desenvolvida ao longo de seis meses. Incluiu a avaliação de tecnologias e o desenvolvimento de um protótipo funcional que deu suporte ao experimento-teste. Na segunda etapa, o projeto será ampliado para usuários das linhas de luz síncrotron.

Foto 2: LABWEB – Tecnologia de uso remoto de luz síncrotron foi desenvolvida em parceria com a Rede de Nanotecnologia Petrobras e utiliza rede experimental do Projeto Giga



Foto: William Barbosa

2.1.3 Linha de Luz Robotizada

Os três laboratórios nacionais têm, ainda, um projeto comum: o de robotização da Linha MX2 – de cristalografia de macromoléculas –, que permitirá aos usuários observar remotamente as amostras de cristal em análise. A tecnologia otimizará o uso da MX2 e os equipamentos estão em aquisição com recursos do CBTE, LNLS, LNBio e do CNPq.

2.1.4 CTBE

Convênio com a Universidade de Caxias do Sul para aprimoramento de processo de produção de etanol de segunda geração a partir de microorganismo trazido pela universidade. Foram firmados também convênios gerais de cooperação com a EMBRAPA e com o CETENE.

2.2 Cooperação Internacional

Os laboratórios nacionais que integram o CNPEM mantêm relação estreita com instituições de pesquisas internacionais similares.

2.2.1 LNLS

O LNLS tem acordos de entendimento com **Diamond Light Source, do Reino Unido**, e com o **Canadian Light Source, do Canadá**, firmados em 2007 e 2008, respectivamente, ambos com vigência de cinco anos. Desde 2009 é parceiro do **High Gradient Innovations LLC, no Colorado, nos Estados Unidos**, para o desenvolvimento de atividades na área de X-Ray Imaging. Mantém, ainda, cooperação internacional com o **Legal Entity Appointed Representative (LEAR), do Reino Unido**, desde março de 2010.

As iniciativas de cooperação internacional incluem ainda:

- Memorando de Entendimento com o National Renewable Energy Laboratory (NREL), USA, firmado em 2009.
- Acordo de cooperação com Imperial College of Science, Technology and Medicine, de Londres, firmado em 2010, com vigência de cinco anos.
- Acordo de cooperação com Lund University (LU), da Suécia, desde 2009, com vigência de cinco anos.

2.2.2 CTBE

O CTBE, inaugurado em 2010, já firmou acordo com o *Imperial College London*, para o desenvolvimento de estudos na área de sustentabilidade dos biocombustíveis, em especial os de segunda geração produzidos a partir da celulose presente no bagaço da cana e em resíduos florestais. Os pesquisadores dos dois países estão unindo esforços no desenvolvimento de novas tecnologias para a produção de biocombustíveis e em estudos sobre biorrefinarias.

O Laboratório também é parceiro da *Lund University*, da Suécia, instituição com 25 anos de experiência em pesquisas com etanol de segunda geração, especialmente nos processos de pré-tratamento de material lignocelulósico e fermentação de pentoses. A parceria deverá contribuir para o processo de validação das instalações da Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos (PPDP), já que possibilitará a comparação entre os resultados de experimentos realizados nos dois países. O CTBE também mantém acordo de cooperação com o *National Renewable Energy Laboratory (NREL)*, dos Estados Unidos, um dos principais centros de pesquisa em energia do mundo. A parceria possui dois objetivos: (I) identificar gargalos em comum no desenvolvimento de tecnologias de bioetanol celulósico a partir da cana-de-açúcar e do milho e; (II) estudar a sustentabilidade em toda a cadeia produtiva de etanol, considerando um aumento substancial na sua produtividade futura.

3. Recursos Humanos

3.1 Quadros de Recursos Humanos

O número de funcionários — pesquisadores, especialistas, gestores e empregados dos níveis médio e fundamental, entre outros — multiplicou por quatro no período 2006–2010 em função da ampliação das atividades de pesquisas do LNLS e LNBio e da criação do CTBE. Em 30 de setembro de 2010, eles somavam 450 pessoas, sendo que 282 contratados em regime de CLT e os demais divididos na categoria bolsistas, estagiários e pesquisadores.

Os funcionários da ABTLuS, contratados em regime de Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) em tempo integral e dedicação exclusiva, têm sua carreira orientada por um Plano de Cargos e Salários aprovado pelo Conselho de Administração no final de 2008.

A Associação mantém programa de desenvolvimento e capacitação de seus funcionários, subsidiando cursos e treinamentos que contribuam para o aprimoramento de seu quadro funcional.

3.2 Formação de Recursos Humanos

3.2.1 Curso de formação de microscopistas

Foto 3: Curso de formação de microscopistas forma alunos de diversos estados da Federação e de outros países da América Latina.



Foto: Carla Beraldo

Cursos de formação de microscopistas com ênfase em Microscopia Eletrônica de Alta Resolução (HRTEM), com 15 alunos na sua seção teórica e sete alunos na sua seção prática, abordam conceitos fundamentais associados à microscopia eletrônica de transmissão, operação do HRTEM, preparação de amostras para Microscopia Eletrônica de Transmissão (TEM) e análise de resultados de TEM e HRTEM. O curso conta com alunos de diversos estados da Federação e de outros países da América Latina.

3.2.2 Programa de Iniciação Científica

O CNPEM, em parceria com o CNPq, realiza o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic), colocando à disposição dos estudantes de graduação um ambiente singular de produção do conhecimento.

A cada ano são oferecidas 20 vagas nas áreas de Física, Química, Biologia, Engenharias (elétrica, mecânica, mecânica e de materiais), Computação, Nanociências e Nanotecnologia. Entre 2006 e 2010, o programa beneficiou 100 estudantes.

A bolsa PIBIC tem duração de um ano e requer dedicação de 12 horas semanais. Para se tornar um bolsista, o estudante precisa estar regularmente matriculado em um curso de graduação, não pode ter vínculo empregatício e deve se dedicar integralmente às atividades acadêmicas. Além da bolsa, o CNPEM oferece ao bolsista alimentação e transporte.

3.2.3 Programa de Capacitação Institucional (PCI)

O PCI, programa mantido pelo MCT, tem como objetivo prover bolsas de fomento tecnológico às Unidades de Pesquisa vinculadas e supervisionadas pelo Ministério. No caso da ABTLuS, o PCI contribui para trazer novas competências ao LNLS, por meio da agregação temporária de novos profissionais à equipe de pesquisa e desenvolvimento tecnológico e da oferta de oportunidades de treinamento ou aperfeiçoamento dos membros de sua equipe permanente. No caso da ABTLuS, o programa é utilizado prioritariamente no financiamento de estágios de curta duração no exterior e para trazer especialistas de reconhecida capacidade técnico-científica por curto período de tempo. Entre 2006 e 2010, o PCI patrocinou o intercâmbio de mais de 100 pesquisadores do LNLS e do exterior.

3.2.4 Programa Bolsas de Verão

Anualmente, o CNPEM oferece um programa de estágio de iniciação científica intensivo de dois meses para aluno de graduação do Brasil e América Latina, propiciando aos estudantes a oportunidade de ter contato com metodologia de pesquisas e com instrumentações científicas de ponta. Entre 2006 e 2010 o programa recebeu entre 15 e 20 alunos por ano.

3.2.5 Programa de Estágio

Programa Unificado de Estágios do CNPEM oferece, anualmente, 50 vagas para alunos de nível médio e de nível universitário. A chamada para inscrições ocorre uma vez ao ano e atrai, em média, mais de mil candidatos. Com duração de seis meses, o programa é prorrogável por mais seis.

4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

Os quatro laboratórios nacionais que integram o CNPEM contam com equipamentos e instrumentações científicas de ponta.

Foto 4: A única fonte de luz síncrotron da América Latina gera radiações eletromagnéticas que vão do ultravioleta até a faixa de raios-X moles.



Foto: Gustavo Trílio

4.1 LNLS

As principais técnicas para análise de propriedades físicas, biológicas, químicas, de materiais sólidos, líquidos e gasosos se valem de radiações eletromagnéticas, em seu amplo espectro: raios gama, raios x, ultravioleta, luz visível, infravermelho, microondas e radiofrequência.

Historicamente, fontes de radiações eletromagnéticas usadas em pesquisas, seja em Física, seja em Química, Biologia e mesmo em Metalurgia e outras áreas da engenharia de materiais foram e ainda são extremamente diversificadas e com frequência de baixa intensidade, resultando em experiências de longa duração. Equipamentos inteiramente diferentes são necessários para cada segmento do espectro eletromagnético mencionado acima (desde máquinas de raios x, fontes de rádio frequência, de microondas, diferentes tipos de lasers no ultravioleta, visível e infravermelho).

Com o advento do Síncrotron-Luz, um equipamento de grande porte que acelera elétrons até velocidades próximas daquela da luz e que emite, como consequência, radiação eletromagnética de grande intensidade em todo o espectro eletromagnético, pode-se substituir qualquer dos equipamentos supra-citados. Mais importante ainda, devido às altas intensidades alcançadas, um experimento que ocupa um equipamento tradicional por um período de seis meses a um ano pode, em um Síncrotron, ser realizado em uma ou duas semanas.

Projeto e construção foram inteiramente realizados no Brasil por técnicos brasileiros e sem qualquer consultoria externa. É, para qualquer especialista que tenha acompanhado o processo, um dos maiores feitos tecnológicos realizados inteiramente no Brasil.

Iniciado em meados da década de 80, já está em operação há 13 anos e possui atualmente 14 linhas de luz (serão 16 até o final de 2011) alimentados por radiação síncrotron simultaneamente que operam 24 horas, de segunda até sábado às 7:00h.

A única fonte de luz síncrotron da América Latina, de 2ª geração, opera com uma energia de 1,37 GeV (gigaeletrons volts), o que permite gerar radiações eletromagnéticas que vão do ultravioleta até a faixa de raios-X moles.

O anel de armazenamento de elétrons tem circunferência de 93,2 metros – com diâmetro de 29,7 metros, onde estão instalados 12 dipolos que defletem a trajetória dos elétrons e produzem radiação síncrotron orientada para 14 linhas de luz.

Em alguns trechos retos do anel estão instalados dispositivos de inserção – *wiggler* (MX2) e ondulador (PGM) - que, por induzirem a oscilação dos elétrons durante a sua trajetória, aumentam o brilho da radiação.

Linhas de Luz

- Difração de raios – X: XRD1, XRD2 e XPD
- Aplicações: Análise da estrutura de monocristais, de policristais, filmes e difração magnética.
- Cristalografia e Espectroscopia de Macromoléculas: MX1 e MX2
- Aplicações: Estudos de macromoléculas biológicas e da estrutura de polímeros.
- Espalhamento de raios-X: SAXS1 e SAXS2
- Aplicações: Investigações sobre materiais nanoestruturados, microestruturas de polímeros, estruturas fractais e proteínas em soluções.
- Espectroscopia de absorção de raios-X: XRF, XAFS1, XAFS2 e DXAS
- Aplicações: Análise da estrutura de materiais ordenados e desordenados, medidas in situ de eletroquímica, estudos sobre catálise, transições de fases e análises químicas de traços
- Espectroscopia de UV e raios-X moles: PGM, SXS, TGM e SGM.
- Aplicações: Estudos de Física de Superfícies, espectroscopia molecular, estrutura eletrônica e propriedades magnéticas.

Foto 5: MX2 – A primeira linha de Luz do LNLs alimentada por um dispositivo de inserção – wiggler híbrido multipolar de 2,0 Tesla



Foto: Gustavo Trílio

As atividades de pesquisa desenvolvidas nas linhas de luz contam com o apoio de 14 grupos técnicos responsáveis pelo desenvolvimento de novas instrumentações e pela manutenção e construção de equipamentos utilizados no anel de armazenamento e nas linhas de luz. Esses grupos realizam, anualmente, mais de mil horas anuais de estudos de máquina com o objetivo de refinar as operações, diminuir a emitância vertical do feixe de elétrons, aumentar o fluxo de fótons, testar e instalar novos equipamentos, entre outros.

4.2 LNNano

Foto 6: O LNNano conta com equipamentos de última geração para pesquisas de materiais avançados



Foto: Nelson Chinaglia

Em função do surgimento da nanotecnologia, foi gestada no LNLS uma unidade de pesquisas com extenso parque de microscópios eletrônicos, o maior e mais fecundo atualmente no Hemisfério Sul, o Centro Nanociência e Nanotecnologia, guindado à condição de Laboratório Nacional em 2010.

O **LNNano** conta com equipamentos de última geração para pesquisas de materiais avançados e é formado pelos seguintes laboratórios:

- Microscopia de Tunelamento e Força Atômica (MTA), que realiza pesquisas na área de física do estado sólido, materiais semicondutores e sistemas nanoestruturados. O laboratório integra a Rede Brasileira de Microscopia de Varredura por Sondas, formada por pesquisadores de várias instituições do país.
- Microscopia Eletrônica (LME) para a caracterização de materiais
- Microfabricação (LMF), para pesquisa e desenvolvimento de componentes e processos em escala micrométrica.
- Síntese Química (LSQ), de pesquisa em síntese coloidal.

Equipamentos:

- STM - Microscópio de tunelamento de elétrons
- AFM - Microscópio de Força Atômica
- JEM 3010 URP: Microscópio de Transmissão de Alta Resolução
- JEM 2100 ARP: Microscópio de Transmissão dedicado a ciência dos materiais
- JSM 5900LV: Microscópio de Varredura de Baixo Vácuo dedicado a ciência dos materiais
- JSM 6330F: Microscópio de Varredura de Alta Resolução
- JEM 2100F URP: Microscópio de Transmissão e Varredura por

Transmissão com Canhão de Elétrons com Emissão por Efeito de Campo

Fotos 7: LNBio – Compromisso com a pesquisa, desenvolvimento, qualificação de recursos humanos e com a inovação.



Fotos: Gustavo Trílio e Nelson Chinaglia

Na década de 90, progressos na área de biologia molecular, principalmente em genômica e proteômica, dependiam essencialmente da radiação síncrotrônica. Como consequência, em 1999 foi criado um complexo de laboratórios auxiliares (espectroscopia de massa, equipamento de magnetismo nuclear, cromadores, preparação de amostras etc), que, em 2009, ganhou o status de Laboratório Nacional.

O LNBio conta com equipe de pesquisadores e técnicos altamente qualificados e infraestrutura de laboratórios para atender demandas da comunidade acadêmica e de empresas.

O Laboratório mantém quatro programas de pesquisas:

- Biologia Estrutural do Músculo Cardíaco
- Biologia Estrutural em Câncer
- Biologia Estrutural em Doenças Negligenciadas
- Biologia Estrutural em Plantas e Microorganismos

Mantém também programas de parcerias com empresas, organizados em Plataformas Tecnológicas com o objetivo de conferir maior eficácia a geração, uso e difusão do conhecimento e de promover a inovação tecnológica. Estão sendo implementadas três Plataformas Tecnológicas, envolvendo órgãos governamentais, setor produtivo público ou privado, fornecedores de insumos e equipamentos, além de instituições de ensino e de pesquisa.

• Plataforma Tecnológica de Plástico Verde

Trata-se de programa de biotecnologia, desenvolvido em parceria com a Braskem, que tem como objetivo otimizar rota de produção de polímeros obtidos a partir de fonte renovável. Essa plataforma é operada pelo LNBio e Braskem, e gerida e financiada pela empresa.

• Plataforma Tecnológica de Bioensaios

A Plataforma de Bioensaios destina-se à pesquisa e desenvolvimento de novos fármacos com indústrias farmacêuticas. Envolve a triagem de alto desempenho para a descoberta e validação de alvos terapêuticos, experimentos relacionados à estrutura de compostos candidatos a fármacos e cosméticos, e a otimização de drogas e extratos testados até a prova de conceito.

O laboratório já tem convênio com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para a instalação de infraestrutura voltada para a aplicação de bioinformática nas pesquisas com espécies de valor comercial, como soja, café, entre outros. A Embrapa também proverá extratos de plantas e microorganismos da diversidade brasileira.

• Plataforma Tecnológica de Biologia da Pele – LNBio/Natura

Esta plataforma tecnológica tem como foco a triagem de cosméticos, utilizando tecnologias de Ressonância Magnética Nuclear (RMN), High Throughput Screening (HTS) e High Content Screening (HCS), cujas operações deverão ter início em 2011. O empreendimento, operado pelo Laboratório e gerido por um Comitê Gestor – contará com investimentos iniciais de R\$ 3,4 milhões divididos entre a Natura e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Laboratórios de Pesquisa:

- Laboratório de Espectrometria de Massas (MAS)
- Laboratório de Análise de Micro-Arranjos de DNA (LMA)

- Laboratório Automatizado de Cristalização de Proteínas (Roblab)
- Laboratório de Espectroscopia e Calorimetria (LEC)
- Laboratório de Bioinformática (LBI)
- Laboratório de Ressonância Magnética Nuclear (RMN)
- Laboratório de Bioensaios (LBE)
- Síntese Orgânica (LSO)
- Laboratório de Vetores Virais (LVV)
- Laboratório de Modificação do Genoma (LMG)
- Casa de Vegetação

Laboratórios de apoio à pesquisa:

- Sala de estações de trabalho (SET)
- Gerador de raios-X (GAR)
- Laboratório de Purificação de Proteína (LPP)
- Laboratório de Biologia Molecular (LBM)

4.4 CTBE

O CTBE foi criado para desenvolver programas ligados aos principais gargalos apontados no relatório do Projeto Etanol.

Fotos 8: CTBE Pesquisa aplicada e desenvolvimento de novas tecnologias para a cadeia produtiva do bioetanol de cana-de-açúcar.



Fotos: Gustavo Trílio

- **Programa Agrícola**

O programa investiga um conceito de mecanização menos agressivo, que permita ampliar a produtividade da cana-de-açúcar, reduzir custos e proteger o solo, por meio da eliminação das operações convencionais de preparo da terra e implantação do plantio direto, além da redução do tráfego de maquinário agrícola. Estão previstos também estudos sobre agricultura de precisão, recuperação da palha e plantio mecanizado.

- **Programa Industrial**

O programa tem foco no desenvolvimento da tecnologia de produção do etanol celulósico. Conta com uma Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos (PPDP), com 2.500m² de área construída, e que será utilizada por pesquisadores brasileiros e do exterior no desenvolvimento e escalonamento de técnicas de produção de etanol celulósico e de outros produtos de alto valor agregado a partir do bagaço e da palha de cana-de-açúcar.

- **Programa de Avaliação Tecnológica**

O programa prevê o desenvolvimento de uma Biorrefinaria Virtual de Cana-de-açúcar (BVC) — uma plataforma de simulação computacional para a análise do impacto que o aprimoramento de uma determinada operação unitária possa causar na produção final de etanol do ponto de vista da produtividade, custos, impactos ambientais, sociais etc Seus resultados podem contribuir para a definição de prioridades para estudos/desenvolvimentos, avaliação do sucesso de projetos e planejamento de investimentos em novas tecnologias.

- **Programa de Sustentabilidade**

O Programa de Sustentabilidade terá como foco o estudo dos impactos de novas tecnologias sobre a sustentabilidade da cadeia produtiva cana-de-açúcar/bioetanol. Serão trabalhados cinco itens da cadeia produtiva do etanol, que são considerados fundamentais em ambas as agendas, nacional e internacional: (i) balanço de energia e de emissão de gases de efeito estufa; (ii) mudança no estoque de carbono no solo e emissões de N₂O e CH₄; (iii) impactos diretos e indiretos da mudança do uso da terra; (iv) fatores socioeconômicos; e (v) impactos na disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos.

- **Programa de Pesquisa Básica**

O Programa de Pesquisa Básica terá como foco o desenvolvimento científico necessário para resolver os gargalos apontados pelos outros programas do CTBE, além de possuir uma agenda própria. Esta agenda está centrada na produção científica que permita avançar o conhecimento sobre fenômenos básicos relacionados à produção do etanol celulósico, como fotossíntese, metabolismo vegetal, química verde, combustão do etanol entre outros. As instalações laboratoriais do CTBE serão disponibilizadas para pesquisadores das áreas acadêmica e industrial.

Infraestrutura de pesquisa

Para atender ao desenvolvimento requerido pelos programas acima e às comunidades acadêmica e industrial atuantes no setor, o CTBE dispõe de:

Laboratórios

- Laboratórios de Física e Química para Pré-tratamento do Material Lignocelulósico
- Laboratórios de Biotecnologia para Hidrólise e Fermentação Alcoólica
- Laboratórios de Fisiologia e Bioquímica de Plantas (em implantação)
- Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos (PPDP)
- PPDP 1: Tratamento Físico do Bagaço de Cana-de-açúcar
- PPDP 2: Tratamento Físico-Químico do Material Lignocelulósico
- PPDP 3: Produção de Fungos, Leveduras e Bactérias

- PPDP 4: Hidrólise Enzimática do Material Lignocelulósico
- PPDP 5: Separação e Purificação
- PPDP 6: Fermentação Alcoólica
- Laboratório de Nível de Biossegurança 2: Fermentação, Separação e Purificação

5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

A Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron (ABTLuS) foi qualificada como Organização Social pelo Decreto nº 2.405, de 26 de novembro de 1997, para gerir as atividades do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS).

As OS são entidades sem fins lucrativos, constituídas pela Lei federal n. 9.637, de 18 de maio de 1998, para exercer atividades de interesse público e que estão credenciadas para receber recursos orçamentários da União por meio de contrato de gestão. Foram criadas pela Lei federal n. 9.637, de 18 de maio de 1998, como estratégia central do Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado. O propósito era o de incentivar “a produção não-lucrativa pela sociedade de bens ou serviços públicos não-exclusivos do Estado” por meio de alianças estratégicas. A parceria com o Estado é consubstanciada em Contratos de Gestão baseados em resultados e prevê mecanismo que privilegiam a participação da sociedade tanto na formulação, quanto na avaliação do seu desempenho, no âmbito de seus Conselhos de Administração. No caso do ABTLuS, os Contratos são firmados com o MCT, formalizando parceria entre as partes.

A ABTLuS é gerida por um Conselho de Administração formado por 15 membros, indicados pelos setores acadêmicos, sociedade civil, empresas e governo, de forma a garantir.

Conselho de Administração da ABTLuS

Membros	Indicação
Rogério C. de Cerqueira Leite (Presidente)	Conselho (Empresário)
Marco Antônio Raupp	Conselho (Pesquisador)
José Ellis Ripper Filho	Conselho (C&T)
Jefferson Bettini	Conselho (Func. ABTLuS)
Fernando Ferreira Costa	Conselho
Claudio Rodrigues	MCT
Pedro Wongtschowski	MCT
Ricardo Magnus Osório Galvão	MCT
José Geraldo Eugênio de França	MCT
Lúcia Carvalho Pinto de Melo	MCT
Celso Antonio Barbosa	ANPEI
Amir Ordacgi Caldeira	ABC
Fernando Cláudio Zawislak	SBPC
Antônio Rubens B. de Castro	Associados
Roberto de Rezende Barbosa	Soc. Civil (Biocombustív.)

O modelo utilizado pelas OS é particularmente adequado ao desenvolvimento de pesquisa na área de CT&I que envolve investigação de risco e exige agilidade na tomada de decisão. Por outro lado, o formato de sua organização foi concebido para garantir o acompanhamento dos gastos e avaliação de resultados.

Os investimentos e as atividades da ABTLuS no cumprimento de sua missão são avaliados semestralmente por uma auditoria externa independente e por uma Comissão designada no âmbito do Contrato de Gestão.

Ademais, a operação da fonte de luz síncrotron, os projetos de aperfeiçoamento dos equipamentos científicos e as pesquisas realizadas no LNLS são avaliados a cada dois anos por um Comitê Científico internacional formado por especialistas dos principais laboratórios síncrotrons de todo o mundo e por pesquisadores seniores com atividades em áreas relacionadas às pesquisas desenvolvidas nos dois laboratórios.

5.1 Reunião Anual dos Usuários do LNLS (RAU) e Activity Report

Anualmente, o LNLS e LNNano realizam a Reunião Anual dos Usuários (RAU) que, além do intercâmbio de informações científicas, também permite o debate sobre a infraestrutura disponível e sobre novos projetos.

Para garantir o compartilhamento das informações de pesquisa para toda a comunidade acadêmica do país e do exterior, os pesquisadores que utilizam a infraestrutura do LNLS assumem o compromisso de divulgar os resumos dos resultados da sua experiência científica no *Activity Report*, documento editado anualmente, amplamente distribuído na comunidade brasileira de pesquisa e acessível, na íntegra, no site do LNLS.

Foto 9: Reunião Anual dos Usuários do LNLS: intercâmbio de informações científicas e debate sobre novos projetos



Foto: Gustavo Trílio

5.2 Portal de Serviços

O Portal de Serviços do CNPEM tem a missão de realizar a gestão das Propostas de Pesquisas submetidas pela comunidade de pesquisadores do Brasil e do exterior para uso das instalações científicas de classe mundial do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) e Laboratório Nacional de Biociências (LNBio). Com o início de operações do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol, a expectativa é de que o Portal de Serviços amplie o seu escopo e passe a fazer a gestão das propostas de pesquisa das novas instalações abertas.

A concepção desse Sistema de Informação foi realizada com o objetivo de atender à missão dos Laboratórios Nacionais de atuar de forma aberta, multidisciplinar e multiusuário.

Todos os pesquisadores interessados em utilizar o complexo de laboratórios do CNPEM devem submeter seus projetos científicos por meio do Portal de Serviços. Este sistema garante à comunidade de usuários a igualdade de condições para a realização das pesquisas que são julgadas por consultores *ad hoc* e comitês científicos externos, formados pela comunidade de pesquisadores que utilizam estas instalações, prezando, assim, pela avaliação do mérito científico.

O Portal de Serviços permite ao pesquisador externo acompanhar, via Web e em tempo real, o status da sua proposta de pesquisa, garantindo a transparência de todo o processo de avaliação.

As informações geradas pelo Portal de Serviços são estratégicas para acompanhar a demanda de uso das instalações, a satisfação dos pesquisadores externos e para gerar indicadores de desempenho previstos no Contrato de Gestão com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

Sua utilização estabelece um bom relacionamento e comunicação entre os envolvidos no processo: usuários, responsáveis pela operação do processo (SAU – Secretaria de Apoio ao Usuário), coordenadores de instalações abertas, pesquisadores, Comissões de Segurança, Comitês Externos, Direção e outros atores.

O Portal de Serviços também coopera com a gestão de eventos organizados para os usuários das instalações do *Campus* do CNPEM. Por meio dele é possível que a comunidade de usuários tenha ciência dos eventos organizados, além de poderem se inscrever e submeter trabalhos para apresentação.

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

Os programas estabelecidos pelo Plano Diretor da ABTLuS para o período 2006-2010 orientaram-se por três macro-objetivos:

1. Prover e manter infra-estrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação.
2. Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo.
3. Implantar e gerir a infraestrutur da ABTLuS visando ganhos de eficiência e eficácia mediante novos mecanismos de gestão, informação e difusão de Ciência, Tecnologia e Inovação.

6.1 LNLS

O programa de P,D&I com Luz Síncrotron tem por objetivo desenvolver capacidade instrumental disponível nas estações experimentais de caracterização e análise utilizando desde o infravermelho até o raios-X duros e sua aplicação em problemas científicos e tecnológicos.

Principais realizações

- Feixe para usuários: Entre 2006 e 2010, os pesquisadores-usuários tiveram acesso a uma média de quatro mil horas de feixe de luz síncrotron para a realização de pesquisas nas diversas áreas do conhecimento, algo em torno de 98% da meta pactuada no Contrato de Gestão. O LNLS atendeu a cada ano deste período cerca de 1.600 pesquisadores brasileiros e de outros países, principalmente da América Latina, comprometidos, em média, com cerca de 600 propostas de pesquisa que resultaram em aproximadamente 250 artigos publicados em revistas indexadas
- Instalação da linha de Luz de Cristalografia de Macromoléculas (MX2): comissionada em 2006, a MX2 foi a primeira linha de Luz do LNLS alimentada por um dispositivo de inserção – wiggler híbrido multipolar de 2,0 Tesla -, o que lhe confere um fluxo aproximadamente 20 vezes maior que a linha equivalente de dipolo magnético. A MX2 é utilizada em pesquisas de elucidação da estrutura de proteínas.
- Instalação da linha de Luz de Estrutura Fina de Absorção de Raios X (XAFS2): Comissionada em 2006, tem alto fluxo e foco, sendo utilizada em estudos de amostras líquidas e diluídas.
- Instalação da linha de luz PGM: Concluída em setembro de 2010, está atualmente em fase de comissionamento. É baseada em um ondulador – projetado e construído no LNLS - e deverá cobrir com alto brilho a faixa espectral de 100 eV até 1KeV. Deverá ser aberta para os usuários até o final de 2011. Será utilizada em pesquisas sobre propriedades eletrônicas e estruturais de ligas e óxidos superficiais interessantes para catálise, no estudo de propriedades eletrônicas de moléculas complexas em ambientes químicos diferentes, e em pesquisas sobre propriedades magnéticas de colóides nanocristalinos e filmes finos.
- 16ª Linha de Luz: Até 2011 está prevista a instalação da 16ª linha de luz síncrotron, equipada com um wiggler supercondutor, com campo magnético intenso, que propiciará o desenvolvimento de estudos de materiais magnetos, de alta temperatura crítica, e de reações químicas em tempo real. Será o segundo wiggler do LNLS. O primeiro está instalado na linha MX2, utilizada em estudos relacionados à cristalografia de proteínas.

Foto Montagem 10: Sirius – Fonte de luz síncrotron de 3ª geração terá feixes pequenos e de baixíssima divergência e uso intensivo de dispositivos de inserção magnéticos conhecidos como onduladores.



- Projeto da nova fonte de Luz Síncrotron: A utilização de radiação síncrotron em pesquisas com materiais orgânicos e inorgânicos cresce em ritmo acelerado em todo o mundo: entre 2000 e 2008, o número de usuários em quatro fontes síncrotrons norte-americanas aumentou 40%. Esse incremento é fortemente estimulado por investigações na área de biologia estrutural. Todas as empresas européias, por exemplo, utilizam linhas de luz síncrotron para entender a estrutura e função de proteínas para a modelagem de novos fármacos. Essa radiação também tem sido cada vez mais utilizada para desvendar as propriedades físicas de polímeros, os vários estágios do processo de hidratação do cimento, a resistência ou degradação de materiais de construção expostos a condições críticas de temperatura e pressão, ou na avaliação das condições estruturais de estresse de materiais que provocam fadiga ou deformação.

Para atender às novas exigências do mercado, o LNLS, ao mesmo tempo em que investe na modernização das instrumentações científicas das linhas de luz e das estações experimentais, também iniciou a elaboração de projeto de construção de uma nova fonte síncrotron para aumentar a competitividade da ciência e tecnologia brasileiras.

A necessidade de construção de uma fonte mais brilhante que a atual e com espectro de energia muito mais amplo começou a ser discutida na Reunião Anual de Usuários do LNLS em 2006. Em 2008, uma proposta preliminar foi encaminhada ao MCT que, no final do mesmo ano, liberou R\$ 2 milhões para que se iniciasse a elaboração do projeto conceitual dos principais componentes dos aceleradores.

A nova fonte — batizada com o nome de Sirius — será de 3ª geração, com feixes pequenos e de baixíssima divergência e uso intensivo de dispositivos de inserção magnéticos conhecidos como onduladores, com inovações tecnológicas que reduzirão os seus custos de operação e aumentarão sua confiabilidade. Utilizará magnetos permanentes que propiciam economia nos custos operacionais e campos magnéticos fracos de dipolo em quase toda a circunferência do novo anel síncrotron.

Comparação do Sirius com a fonte atual e outras fontes

	LNLS-UVX	LNLS-Sirius	Soleil	Soleil	Shanghai	LNLS II
Energia (Gev)	1,37	3,0	2,75	3,0	3,5	3,0
Diâmetro Médio (m)	30	147	113	179	137	252
Brilho dos Dípolos @ 10 (keV)*	1	5600	1560	3600	2200	370
Brilho dos Dípolos @ 50 (keV)*	1	25·109	1,9·109	4,4·109	5,8·109	2700
Número de feixe de linhas do dipolo	24	20	32	48	40	0
Número de dispositivos no feixe de linhas	4	18	22	22	18	28
Emitância (nm rad)	100	1,7	3,7	2,7	3,9	2,1

Outros resultados

- Implementação do sistema de blindagem e proteção radiológica da Fonte de Luz Síncrotron, o que melhorou as condições de trabalho dos usuários da Fonte de Luz com uma ocupação do hall experimental mais efetiva.
- Instalação de novos monitores de posição do feixe de raios-X (XBPM) instalados nas Linhas de diagnóstico do feixe de elétrons, assim como nas Linhas MX-2 e XAFS-2.
- Redução do tempo de injeção obtido com a implantação de novo processo de recuperação da corrente ao final de cada turno, o que permitiu redução do tempo de acumulação médio de aproximadamente 20 minutos para 10 minutos.
- Comissionamento e caracterização de nova Linha de Luz, a MX-2, a primeira Linha de Luz acoplada a dispositivo de inserção, com maior fluxo e precisão em energia, com conseqüente aplicação da técnica de difração anômala por múltiplos comprimentos de onda (técnica MAD). Esta técnica permite a resolução de estruturas de proteínas originais, que não possuem homólogas.

- Modernização da Linha de Luz SXS
- Implementação de experimentos XAFS em altas pressões in situ; de experimentos em campos magnéticos intensos; de melhoria da linha para experimentos de catálise no contexto do projeto com a Petrobras; e melhorias na infraestrutura do Laboratório de Apoio de Magnetismo.
- Desenvolvimento de uma nova versão ethernet das placas de comunicação do sistema de controle para promover a renovação do sistema de controle de baixo nível da Fonte de Luz Síncrotron.

6.2 LNNano

O LNNano conta com uma infraestrutura de pesquisa formada por quatro laboratórios e um grupo científico interno: Laboratório de Síntese Química de Nanopartículas (LSQ); Laboratório de Microfabricação e Filmes Finos (LMF); Laboratório de Microscopia Eletrônica (LME); Laboratório de Força Atômica e Tunelamento (MTA) e Grupo de Teoria.

Opera em torno de quatro objetivos principais:

1. Operar um conjunto de laboratórios como instalações abertas, multi-usuárias;
2. Treinar recursos humanos;
3. Desenvolver novas metodologias e instrumentação científica, e
4. Manter um programa de pesquisa interno competitivo e que se apóia no conjunto de instalações experimentais existentes.

Foto 11: Tecnologia de soldagem por atrito (Friction Stir Welding) foi desenvolvida pelo LME no âmbito da Rede de Tecnologia de Materiais e Controle de Corrosão da Petrobras



Foto: Gustavo Tílio

Principais realizações

- Construção de um prédio de 2.300 metros quadrados no campus do Laboratório para abrigar o parque de microscopia já existente e outros equipamentos em fase de aquisição.
- Aquisição de dois novos microscópios eletrônicos para o LME, um de transmissão com canhão por emissão de campo, equipado com capacidade para Espectroscopia de Perda de Energia de Elétrons (EELS) e para Espectroscopia de Dispersão de Energia (EDS), e outro microscópio de transmissão convencional, ambos adquiridos com recursos obtidos na Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). O microscópio de transmissão é considerado o mais avançado em operação na América Latina. Permite análise química com resolução sub-nanométrica, enquanto que o outro microscópio convencional foi destinado a usuários para treinamento e uso geral. Os novos microscópios permitiram a realização de experimentos como EELS, Técnicas de Microscopia Eletrônica de Transmissão (STEM) e estudos cristalográficos que precisam de elevada inclinação das amostras.
- Concluídas as etapas de modernização do Laboratório de Microfabricação - LMF e do Laboratório de Filmes Finos – LFF.
- Aquisição de um conjunto de equipamentos para montagem do sistema de aquisição de imagens (computadores, câmeras CCD, placas de aquisição de imagens e fontes de iluminação).
- Otimização do sistema de eletrodeposição com a aquisição de fontes e novos produtos químicos para melhor produção de moldes metálicos.
- Aquisição, montagem e caracterização de um detector para medidas in situ.
- Melhorias no monocromador sagital.
- Caracterização de materiais por espectroscopia de fotoelétrons ejetados (XPS), que inclui uma pré-câmara para tratamento de amostras.
- Caracterização de materiais por microscopia eletrônica de transmissão (TEM), com a aquisição, instalação e caracterização de um ultra-criomicrotomo.

6.3 LNBio

No período 2006–2010, a P,D&I em Biologia Molecular e Biotecnologia resultaram no depósito de 15 novas estruturas tridimensionais de proteínas depositadas e liberadas no *Protein Data Bank* (PDB), repositório mundial que fornece informações sobre proteínas que tiveram suas estruturas decifradas em todo o mundo.

Entre as principais realizações na área destacam-se a instalação do Laboratório de Modificação do Genoma, em parceria com o Ministério da Saúde, para a produção regular de animais geneticamente manipulados — um recurso de investigação que agrega alto valor às pesquisas e desenvolvimento em biotecnologia, treinamento de mão-de-obra especializada e difusão da tecnologia. O LNBio disponibilizará seus serviços à comunidade nacional latino-americana, com foco em modelos murinos.

Tem como principais objetivos:

- a) a difusão das técnicas de biologia molecular estrutural no País, isto é, a resolução tridimensional de proteínas, ampliando a capacidade dos estudos pós-genômicos em áreas de interesse nacional, e
- b) a realização de projetos de pesquisa focando a relação função-estrutura de proteínas e possíveis aplicações tecnológicas.

Principais realizações

- Instalação de um seqüenciador de DNA utilizado para verificar vetores de expressão, etapa fundamental para o trabalho de clonagem e expressão de proteínas; de um Micro-array, que ampliou a possibilidade de se identificar novos alvos de proteínas relevantes para estudos estruturais; e de dois equipamentos robotizados - um Matrix Maker, que prepara soluções de cristalização, e um Honeybee - que prepara placas de cristalização.
- Instalação de um Difrátometro convencional de raios-X, utilizado em pesquisas de cristalografia de proteínas.
- Constituição de consórcio de grupos de pesquisa do Instituto de Física de São Carlos (USP-São Carlos), do Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia (UNIFESP-EPM), do Instituto de Biologia Molecular do Paraná (IBMP-FIOCRUZ), do Departamento de Bioquímica (Universidade Federal de Santa Catarina) e do Centro de Biologia Molecular Estrutural (CeBiME), com a colaboração do Instituto Pasteur de Paris e da Universidade da República de Montevidéu, para estudar cerca de 200 proteínas relacionadas ao Trypanosoma cruzi.
- Aquisição de dois equipamentos para automatização da cristalização: um robô para preparação das soluções de cristalização e um segundo, Honeybee, para preparação da placas de cristalização, proporcionando um aumento da eficiência dos ensaios de cristalização, reduzindo a quantidade de amostra necessária e o tempo para a preparação dos ensaios além de aumentar a reprodutibilidade dos experimentos.
- Reinício das operações do Laboratório de Ressonância Magnética Nuclear.
- Instalação de um robô de visualização de cristais de proteína que permite acompanhamento contínuo do crescimento de cristais, com acesso remoto às imagens.
- Acordo de Cooperação Interinstitucional entre o LNBio (CeBiME) e o Centro de Câncer Infantil Boldrini, localizado em Campinas, com o objetivo de desenvolver esforços para obter dados funcionais, moleculares e estruturais sobre proteínas envolvidas na comunicação entre células leucêmicas e células de estroma da medula óssea.

6.4 CTBE

Durante os anos de 2008 e 2009 foi feito o planejamento estratégico do CTBE paralelamente à construção do prédio principal que hoje abriga os laboratórios e escritórios. Em janeiro de 2010 o prédio foi inaugurado pelo Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, e iniciada a construção da Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos.

Principais Realizações

- Estruturação da equipe executiva responsável pela elaboração do Plano Diretor e implantação do CTBE;
- Início e finalização das obras do Prédio Principal e o galpão para a montagem da Estrutura de Tráfego Controlado e da Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos.
- Articulação institucional para integrar o CTBE com empresas privadas e outros centros: Dow Brasil, Rhodia, Corn Products Brasil, Dedini, Usina da Pedra, Máquinas Agrícolas Jacto, WEG Automação, Tecnometal, Bittencourt Assessoria, Implanor Implementos Agrícolas do NE, Embrapa, FAPESP, Universidade de Caxias do Sul, BNDES, Petrobras, CENPES, CTC, Inmetro, Escola de Engenharia de Lorena, Universidade Federal do Paraná, Universidade de Brasília, Escola Politécnica da USP, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), Instituto Agrônômico de Campinas, Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP), FEAGRI/Unicamp, Universidade Federal de Viçosa, CGEE, Lund University, Suécia, University of California, Imperial College de Londres, INTA Argentina, Green Design USA, NREL USA, Utrecht University Holanda, KTH Sweden, UNICA, Instituto de Economia Agrícola, SMA, Inmetro, Esalq/USP, NIPE/Unicamp, ICONNE, UFPE, INPE e ONG Repórter Brasil, Braskem, Ultra, CETENE, Esalq/USP, Delta CO₂, ICIDCA, Mascoma, IPT, Prozyn, UFSCAR, Mecânica Jaraguá, LAS Químicos, Novozymes e UnB;
- Realização de workshops para avaliação dos programas em relação às suas estratégias e projetos.

Interação com o Setor Industrial

Foto 12: Tela Premium: tecnologia desenvolvida pelo LNLS e transferida à Adest será especificada pela estatal norueguesa Statoil.

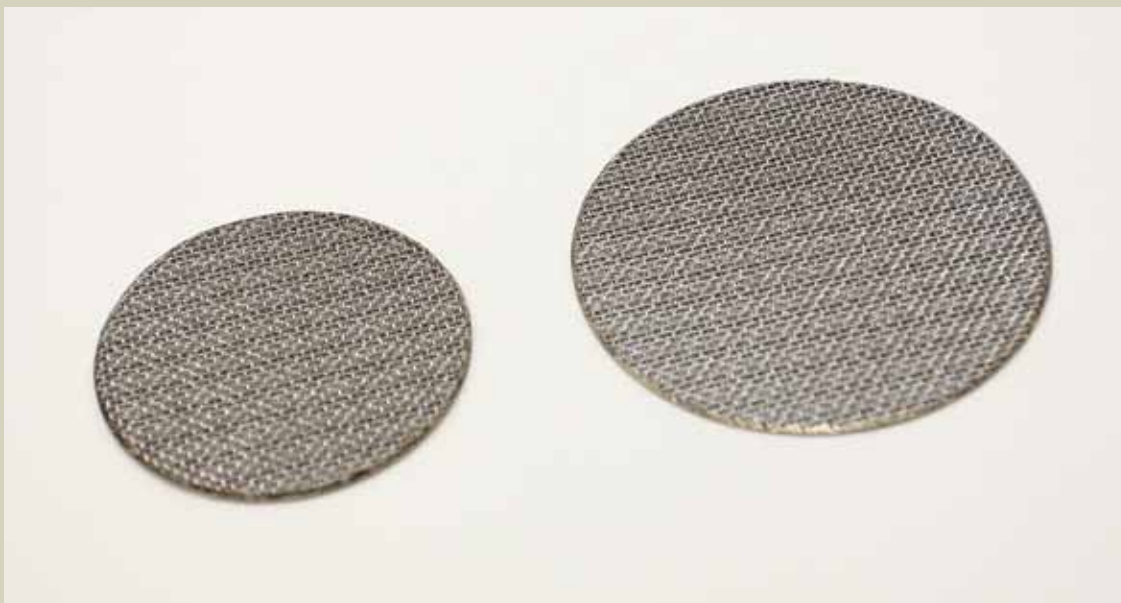


Foto: Gustavo Tílio

Este programa teve natureza transversal e utilizou-se, entre 2006 e 2009, da infraestrutura disponível no LNLS e no LNBio, com o objetivo de implementar as atividades de interação com o setor industrial. Desde 2010, envolve também laboratórios e equipamentos de pesquisa do CTBE.

Principais realizações

- Mediante acordos e contratos específicos, foram desenvolvidos projetos com a Hewlett-Packard (HP), BOSCH-Brasil, D&L Fumos de Solda, GETEC, Oxiteno, CENPES-PETROBRAS, Produtos de Alto Desafio Tecnológico de Campinas (PADTEC), Natura e DFB. Os projetos se enquadram no campo de desenvolvimento de catalisadores, caracterização avançada de materiais para uso em petroquímica, análises de substâncias de aplicação dermatológica e desenvolvimento de processos de limpeza para metalização de dispositivos optoeletrônicos. A interação com a Petrobras propiciou desdobramentos e nova proposta de projeto de colaboração foi aprovada pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), de Tecnologia MEMS/NEMS para sensores distribuídos de poço, junto à Rede Temática GEDIG. O projeto será realizado pela equipe do Laboratório de Micro-fabricação e Filmes Finos do LNLS.
- Com base nos resultados preliminares obtidos nos experimentos exploratórios de caracterização de frações de petróleo usando a Linha de Luz de Espalhamento de Raios-X a Baixo Ângulo, o LNLS recebeu convite para fazer parte de uma rede temática da Petrobras e implementar infraestrutura para caracterização avançada de materiais por técnicas de luz síncrotron e microscopia eletrônica, focalizando em problemas de interesse da rede temática, em particular, catalisadores.
- Também com a Petrobras foram firmados três acordos, com financiamento do Fundo Setorial CT-Petro, por meio da Agência Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP para:

- Desenvolvimento de metodologia para análise por microscopia eletrônica de varredura de catalisadores extrudados (Petrobras);
- Estudo do Processo de Soldagem por Atrito com Pino não Consumível de Aços de Alta Resistência para Aplicações em Dutos de Petróleo e Gás Natural (Petrobras- FINEP);
- Desenvolvimento do Processo de Fabricação de Telas Premium para Indústria Petrolífera para controle de areia em poços de petróleo, gás e injetores (DFB- FINEP).
- Prestação de serviços tecnológicos pontuais para várias indústrias e institutos de pesquisa brasileiros, entre elas: Rodhia, Pirelli, TWI Brasil Ltda, Invensys Appliance Controls Ltda, Varandra Soldas Especiais e Automação Industrial, e CBPF – Centro Brasileiro de Pesquisa Físicas.
- Contrato de transferência de tecnologia de fabricação de Telas Premium, utilizada na extração de óleo, projeto desenvolvido pelo LNLS em parceria com a Empresa DFB, atual ADEST, financiada com recursos do Fundo CT-Petro.
- Acordo de cooperação técnica com a estatal norueguesa de petróleo Statoil para especificar Telas Premium.

7. Atividades executadas não contempladas no PDU 2006-2010

O Plano Diretor 2006-2010 previa que o LNLS deveria avaliar, no período, a possibilidade e oportunidade de projetar e construir novas fontes de luz síncrotron, capazes de ampliar o leque de alternativas experimentais de ponta. As demandas da comunidade científica, no entanto, aceleraram o início do projeto de construção de uma nova fonte síncrotron que represente o estado da arte e que atenda aos programas de desenvolvimento científico e tecnológico brasileiros nas áreas de nanotecnologia, biotecnologia e materiais avançados, bem como às atividades de pesquisa das universidades e institutos de pesquisa. Assim como no caso da atual fonte de luz, o projeto e a construção dos principais equipamentos do sistema serão brasileiros.

As necessidades de pesquisa na área de biotecnologia também exigiram a implementação de outros projetos não previstos no Plano Diretor. Foi o caso, por exemplo, dos laboratórios de Bioinformática (LBI) e de Modificação do Genoma (LMG), instalados no LNBio. O LBI dá suporte ao estudo de sistemas complexos da biologia e análise de dados com grande volume de variáveis, sendo essencial para o desenvolvimento de pesquisas nas áreas de genômica, proteômica, estrutura de proteínas e biologia de sistemas. O LMG, em fase de implantação, produzirá animais geneticamente manipulados que permitirão agregar enorme valor às pesquisas.

O Plano Diretor tampouco previa a criação do CTBE, inaugurado em 2010 com a missão de contribuir para a liderança brasileira no setor de fontes renováveis de energia e de insumos para a indústria química, em especial o desenvolvimento da cadeia produtiva do bioetanol de cana-de-açúcar, por meio de pesquisa, desenvolvimento e inovação na fronteira de conhecimento.

A agilidade com que o CNPEM pode dar respostas às demandas das comunidades acadêmica e empresarial - e da própria sociedade - é função da competência de sua equipe, do apoio do governo federal e do modelo de Organização Social de gestão dos laboratórios nacionais.

8. Considerações Finais – Visão de Futuro

A experiência do LNLS como laboratório nacional serviu de base para a construção de um grande complexo de pesquisas integrado nas áreas de Ciência dos Materiais, Biotecnologia, Nanociências, Nanotecnologia e Energia Renovável, todas elas estratégicas ou portadoras de futuro no Plano de Ação de Ciência Tecnologia e Inovação (PACTI).

O modelo dos laboratórios tem o sentido de promover a construção e operacionalização de grandes estruturas de pesquisa com a criação de facilidades de uso para as comunidades acadêmica e empresarial.

Esse modelo pressupõe a concentração de recursos financeiros, infraestrutura e competências em prol da constituição de centros de pesquisa internacionalmente competitivos nas técnicas experimentais mais modernas, ao mesmo tempo garantindo amplo acesso de pesquisadores e tecnólogos às suas instalações e disseminando seu potencial de utilização. Portanto, os Laboratórios Nacionais viabilizam experimentos que não poderiam ser realizados de outra forma.

Não apenas essa opção de investimento é mais razoável sob a ótica do setor público, considerando as inúmeras demandas que integram o Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, como apresenta a vantagem adicional de estimular cooperação entre instituições de pesquisa e entre essas e empresas, o que constitui uma das mais destacadas diretrizes do PACTI.

O novo CNPEM tem o desafio de manter sua infraestrutura de pesquisa atualizada e alinhada aos maiores laboratórios do mundo em suas respectivas áreas de investigação, contribuindo para o avanço da ciência brasileira e auxiliando o setor público a estimular o aumento da densidade de P&D das empresas brasileiras na direção de uma maior competitividade internacional.

O Centro não medirá esforços para ampliar e manter ativa a comunidade de usuários, das mais diversas instituições e com distintos perfis de pesquisa. Esta é a razão de ser dos Laboratórios Nacionais e a principal medida de seu desempenho.

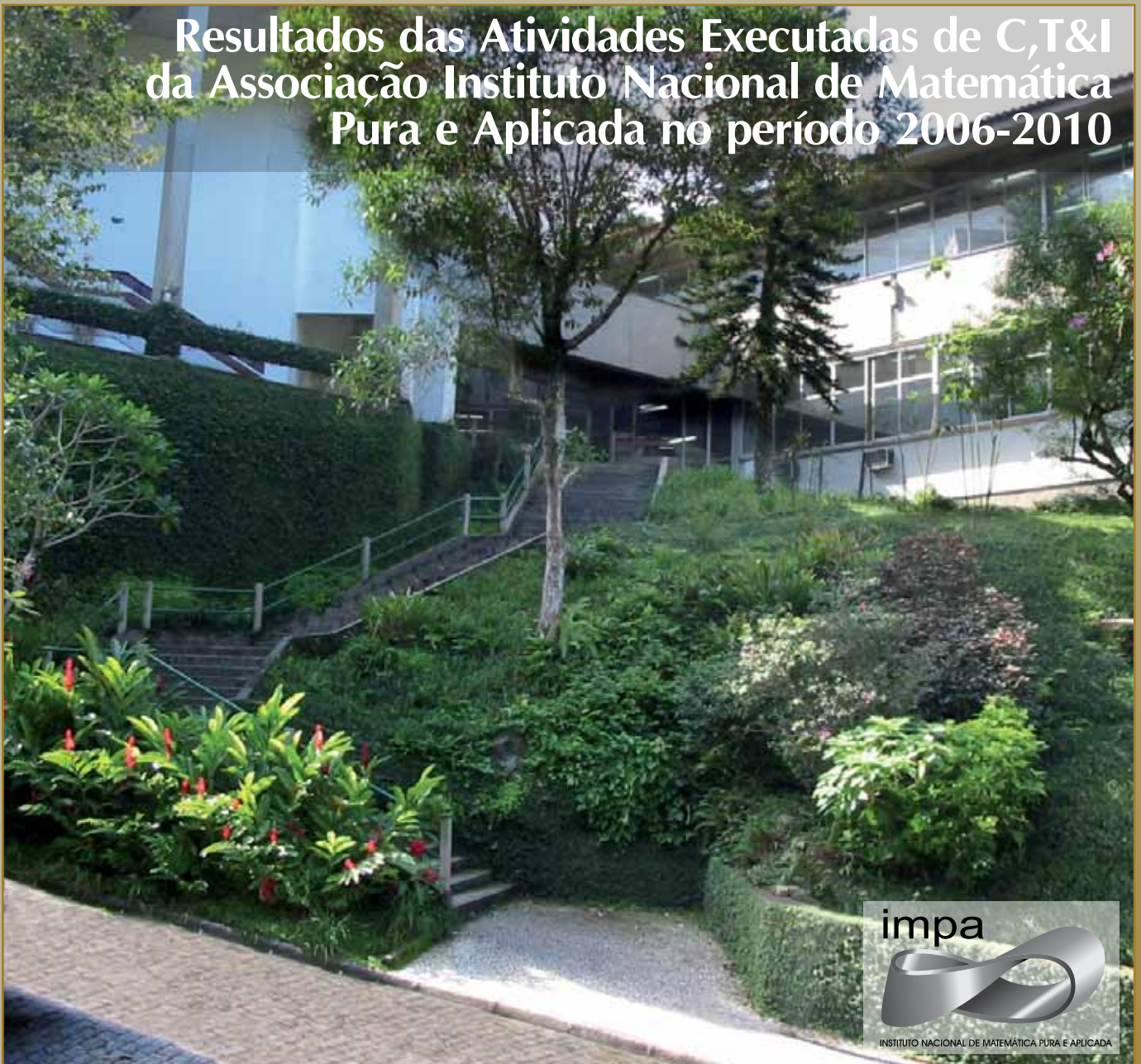
Outro desafio será ampliar a experiência do LNLS para mais três laboratórios nacionais — LNBio, CTBE e LNNano - que passam a tratar de questões de biotecnologia, de pesquisa básica e aplicada em energia renovável a partir da cana-de-açúcar e da nanotecnologia de forma inovadora, integrando as competências científicas e a infraestrutura disponível na solução de grandes problemas nacionais.

A grande meta é gerenciar de forma competente e criativa a pesquisa e a inovação e inovar no gerenciamento de um novo modelo que envolve, a um só tempo, todos os atores do Sistema Nacional de C&T.



IMPA

**Resultados das Atividades Executadas de C,T&I
da Associação Instituto Nacional de Matemática
Pura e Aplicada no período 2006-2010**



impa



INSTITUTO NACIONAL DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

Diretoria do IMPA de 2006 a 2010

César Camacho – Diretor Geral

Claudio Landim – Diretor Adjunto

Coordenadores do IMPA de 2006 a 2010

Coordenação de Informação Científica

Paulo Roberto Grossi Sad

Coordenação de Atividades Científicas

Alfredo Iusem

Coordenação de Ensino

Jorge Vitório Pereira

Coordenação de Administração

Sheila Martins Durão

Coordenação de Informática

Roberto de Beauclair Seixas

Coordenação de Planejamento e Projetos

Lucio Ladislao Rodríguez

Coordenação Financeira

João Carlos Silva de Paiva

Redator

César Camacho

1. Introdução

Desde sua criação, em 1952, a Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) tem se caracterizado como uma instituição de excelência apoiada na extraordinária qualidade de seus pesquisadores e norteadada pela sua missão de realizar pesquisas de alto nível em Matemática, formar novos pesquisadores e disseminar a Matemática em todos os seus níveis, tanto no País como na região. O IMPA nasceu com apenas dois pesquisadores que à época já tinham grande renome internacional: Leopoldo Nachbin e Maurício Peixoto, aos quais se viria juntar alguns poucos anos depois Elon Lima, jovem recém doutorado na Universidade de Chicago. Era o início da implantação de uma nova Ciência brasileira apoiada em jovens brilhantes formados no exterior. Desde aquela época o IMPA busca formar e renovar seu corpo científico mediante uma seleção criteriosa dos seus pesquisadores, exigindo ressonância internacional dos seus trabalhos. Hoje em dia o IMPA conta com um corpo científico de 46 pesquisadores, uma boa parte deles autoridades científicas nas suas áreas de atuação.

A partir de 2001, quando se transformou numa Organização Social, o desempenho do IMPA passou a ser medido por meio de um exigente plano de metas. Em todas as avaliações anuais realizadas por Comissões Interministeriais o IMPA recebeu a nota máxima. Em 2003, um Comitê Internacional de Avaliação fez um minucioso estudo do seu desempenho e é do seu parecer que extraímos a seguinte frase:

“O IMPA é no presente reconhecido internacionalmente como o mais importante centro de matemática do Brasil – de fato, de toda a América Latina – e um dos principais centros do mundo”.

Outros indicadores de desempenho têm sido produzidos por meio de comparações com a produção científica de instituições de excelência do Brasil e do exterior que colocam o IMPA em patamar de atuação semelhante ao de instituições de primeira linha em Matemática, tais como Harvard, Berkeley, Chicago, Princeton e outros.

O IMPA é o mais importante centro latino-americano de pós-graduação em Matemática. O seu Programa de Pós-Graduação é responsável pela formação de professores que atuam em grande número de universidades em todo o Brasil e no exterior. Os programas de Pós-Graduação do IMPA sempre foram avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) com a nota máxima. O IMPA é uma instituição de forte projeção nacional e internacional. Seus alunos de doutorado são oriundos de quase toda a América Latina e de países da Europa, Ásia e África.

O programa de mestrado acadêmico do Instituto foi projetado de modo a permitir o rápido acesso ao programa de doutorado. O programa de mestrado profissional destina-se à formação de profissionais qualificados, com apurado conhecimento na área de modelagem matemática e computacional, que buscam aprofundar-se em finanças quantitativas, análise de risco e instrumentos financeiros.

O doutorado tem por finalidade a formação de pesquisadores ativos que contribuam para o desenvolvimento global da Matemática no nosso país e na região; no período entre 2006 e 2010 formaram-se 83 doutores.

No período 2006 a 2010 o IMPA incorporou novas áreas de pesquisa e fortaleceu outras já existentes. As contratações foram realizadas mediante concurso internacional, por análise de currículos e cartas confidenciais de avaliação, e em caráter probatório de quatro anos. As novas áreas são: Geometria Simplética, Teoria da Representação (Álgebras e Grupos de Lie), Computação Quântica e Probabilidade Combinatória.

O fortalecimento do quadro científico, bem como sua renovação, teve prosseguimento vigoroso, elevando-se o número de pesquisadores para 46.

Nesse período, pesquisadores do IMPA receberam diversas premiações em âmbito nacional e internacional que acrescentam à lista completa de prêmios: Moinho Santista, Prêmio Nacional de Ciência e Tecnologia Almirante Álvaro Alberto, Prêmio Interamericano de Ciência Bernardo Houssay, *Third World Academy of Sciences* em Matemática, Prêmio México de Ciência e Tecnologia, Prêmio Anísio Teixeira, Prêmio Jabuti e Prêmio Balzan.

Seu quadro também possui pesquisadores que são membros de várias outras Academias da América Latina, Estados Unidos e França.

O Congresso Internacional de Matemáticos, reunião global da Matemática, realizado a cada quatro anos, ocorreu em 2006 em Madri e em 2010 em Hyderabad. Em 2006, Artur Ávila proferiu palestra nesse Congresso e, em 2010, Fernando Codá proferiu palestra e Artur Ávila conferência plenária, o que representa para a Matemática brasileira motivo de orgulho, em especial para a Instituição na qual trabalham, o IMPA. Esses nomes acrescentam-se à galeria de dez palestrantes do IMPA nesse Congresso.

Finalmente, o IMPA realiza a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) com um expressivo e contínuo crescimento de 14,2 milhões em 2006 até 19,6 milhões de inscritos em 2010.

2. Cooperação Nacional e Internacional Intercâmbio Científico e Tecnológico

O IMPA tem, entre os seus objetivos, o de promover a interação com cientistas e organizações científicas nacionais e internacionais do melhor nível. Esta interação é sumamente importante para a efetiva produção de pesquisa e para o estreitamento dos laços científicos com outros países, especialmente com aqueles da região da América Latina.

Novos convênios, assinados com o MCT, permitem que visitantes de longo prazo venham ao IMPA com recursos extras ao Contrato de Gestão independentes do orçamento do Instituto, o que comprova mais uma vez que a excelência do ambiente científico do IMPA e sua visibilidade nacional e internacional geram forte demanda por estágios de pesquisa de visitantes de todo o País e do exterior. Um exemplo notável é o Acordo Brasil-França, movimentando 40 matemáticos por ano, resultando em cerca de 250 trabalhos conjuntos até o momento. Cabe também destacar o credenciamento do IMPA como Unidade Mista Internacional do *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS) da França, única no

país com esse credenciamento, o que permite trazer anualmente até cinco visitantes daquele país para estágios de longa duração, sem custo para o Brasil.

No plano interno, o IMPA abriga o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Matemática (INCT-Matemática), o qual vem tendo profundo impacto na disseminação de cursos de mestrado no País e na pesquisa científica.

As tabelas seguintes comprovam o vigor da atividade de intercâmbio:

2.1 Cooperação Nacional

ANO	Modalidade	Número de Pesquisadores	Número de dias
2006	Pós-Doutorado – Verão	40	1375
	Pesquisadores Visitantes	33	3790
2007	Pós-Doutorado – Verão	50	1319
	Pesquisadores Visitantes	36	4124
2008	Pós-Doutorado – Verão	49	1602
	Pesquisadores Visitantes	42	5026
2009	Pós-Doutorado – Verão	55	1435
	Pesquisadores Visitantes	43	6491
2010 (1° Semestre)	Pós-Doutorado – Verão	47	1352
	Pesquisadores Visitantes	35	3019

2.2 Cooperação Internacional

ANO	Modalidade	Número de Pesquisadores	Número de dias
2006	Pós-Doutorado – Verão	37	992
	Pesquisadores Visitantes	96	4161
2007	Pós-Doutorado – Verão	30	646
	Pesquisadores Visitantes	117	7088
2008	Pós-Doutorado – Verão	28	546
	Pesquisadores Visitantes	140	7031
2009	Pós-Doutorado – Verão	30	750
	Pesquisadores Visitantes	129	7373
2010 (1° Semestre)	Pós-Doutorado – Verão	41	1211
	Pesquisadores Visitantes	7	3927

Deve ser mencionada (atividade não prevista inicialmente no Plano Diretor) a criação em 2010 de quatro posições de dois anos de duração para jovens, brilhantes doutores com pelo menos dois anos de pós-doutorado no exterior, com remuneração competitiva em âmbito internacional. Foram escolhidos quatro jovens matemáticos entre 73 candidatos, todos do exterior. Este programa visa incentivar a fixação destes jovens em instituições de ensino superior brasileiras, estimulando-os a passar pelo menos um mês por ano em outro departamento de ponta.

3. Recursos Humanos

3.1 Quadro de Recursos Humanos

3.1.1 Pesquisa:

Para o período 2006-2009, estava prevista no PDU a contratação de pesquisadores numa média de dois por ano de forma a garantir o cumprimento com os principais objetivos estratégicos e indicadores de qualidade do Instituto.

Foram contratados no período sete novos pesquisadores. Essas contratações buscam equilibrar o quadro de pesquisadores com as aposentadorias previstas. Isto gera um incremento nas despesas de pessoal que deve ser coberto por recursos adicionados ao Contrato de Gestão celebrado com o MCT.

Situação de Carreira

Ano	Cedidos	Celetistas	Total
2005	30	02	32
2010	29	11	40

Deve-se mencionar a presença de dois Pesquisadores Extraordinários, remunerados com bolsas, e quatro Pesquisadores Eméritos (ex-pesquisadores da Instituição que continuam em plena atividade científica).

3.1.2 Técnico-Administrativo:

Na área administrativa foram efetuadas contratações para substituição de funcionários aposentados e especialmente para dar suporte ao incremento de novas atividades, em especial a OBMEP.

Situação de Carreira

Ano	Cedidos	Celetistas	Total
2005	30	31	61
2010	25	74	99

3.2 Formação de Recursos Humanos

3.2.1 A Pós-Graduação do IMPA

O IMPA é o mais importante centro latino-americano de ensino pós-graduado em Matemática, como já se mencionou anteriormente. O seu Programa de Pós-Graduação é credenciado pelo Conselho Federal de Educação desde 1971 e é responsável pela formação de professores que atuam em grande número de universidades em todo o Brasil e no exterior.

O Programa de Pós-Graduação, além de base da Matemática fundamental, é o alicerce dos conhecimentos que servem de suporte a inúmeros campos da Ciência e da Tecnologia, tais como a previsão de tempo e a climatologia, a exploração de petróleo e gás, a visualização científica, a economia matemática, a otimização e tecnologias na área da saúde.

O IMPA possui três Programas de Pós-Graduação: Mestrado Acadêmico, Mestrado Profissional, e Doutorado. Todos foram avaliados pela CAPES com nota máxima. A forte projeção nacional e internacional do IMPA faz com que seus alunos de doutorado sejam oriundos de todo o Brasil, de quase toda a América Latina e de alguns países da Europa, Ásia e África.

O Mestrado Profissional, inaugurado em 2008, destina-se à formação de profissionais qualificados, com apurado conhecimento na área de modelagem matemática e computacional, que buscam aprofundar-se em finanças quantitativas, análise de risco e instrumentos financeiros. O foco do programa está nos aspectos práticos das finanças e na utilização dos métodos matemáticos e computacionais.

O Mestrado Acadêmico do Instituto foi projetado de modo a permitir o rápido acesso ao Programa de Doutorado. No Mestrado Acadêmico, o estudante adquire cultura básica que lhe permite ensinar qualquer disciplina de Matemática no nível de graduação e exercer atividades profissionais que requerem aplicações da Matemática a problemas técnicos e científicos. O programa de Mestrado Acadêmico do IMPA é oferecido nas seguintes opções:

- Matemática;
- Computação Gráfica;
- Economia Matemática;
- Matemática Computacional e Modelagem.

Até o ano de 2007, existia também a opção em Métodos Matemáticos em Finanças, hoje incorporado ao programa de Mestrado Profissional.

O Doutorado tem por finalidade a formação de pesquisadores ativos que contribuam para o desenvolvimento global da Matemática no nosso País e na nossa região. As principais áreas de pesquisa do doutorado são:

- Álgebra
- Análise e Equações Diferenciais Parciais
- Computação Gráfica
- Dinâmica dos Fluidos
- Folheações Complexas
- Economia Matemática
- Geometria Diferencial
- Otimização
- Probabilidade
- Sistemas Dinâmicos e Teoria Ergódica.

Ao longo de sua história, o programa de Pós-Graduação do IMPA formou 682 mestres e 344 doutores. Entre os anos de 2006 e 2010 formaram-se 129 mestres e 83 doutores.

Figura 1: Formação de doutores do IMPA de 2006 a 2010

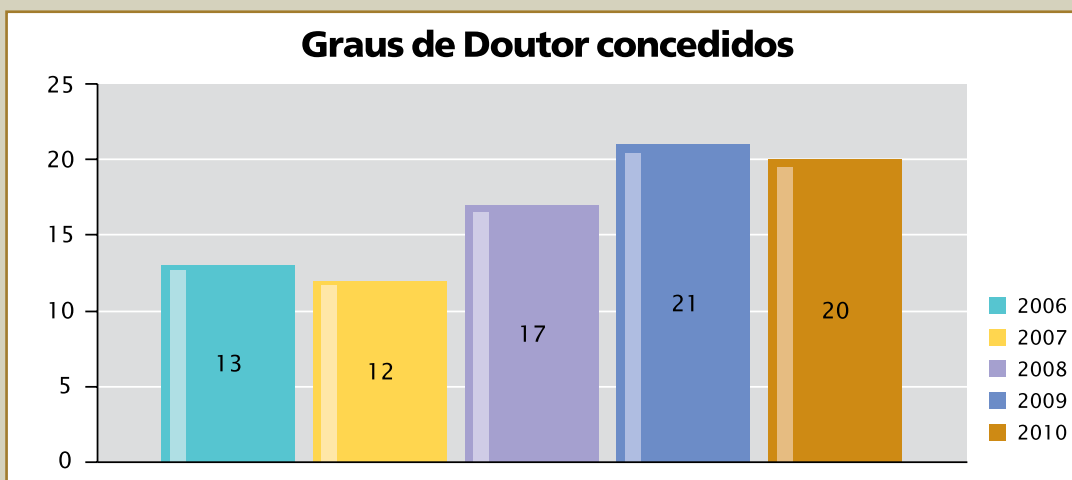
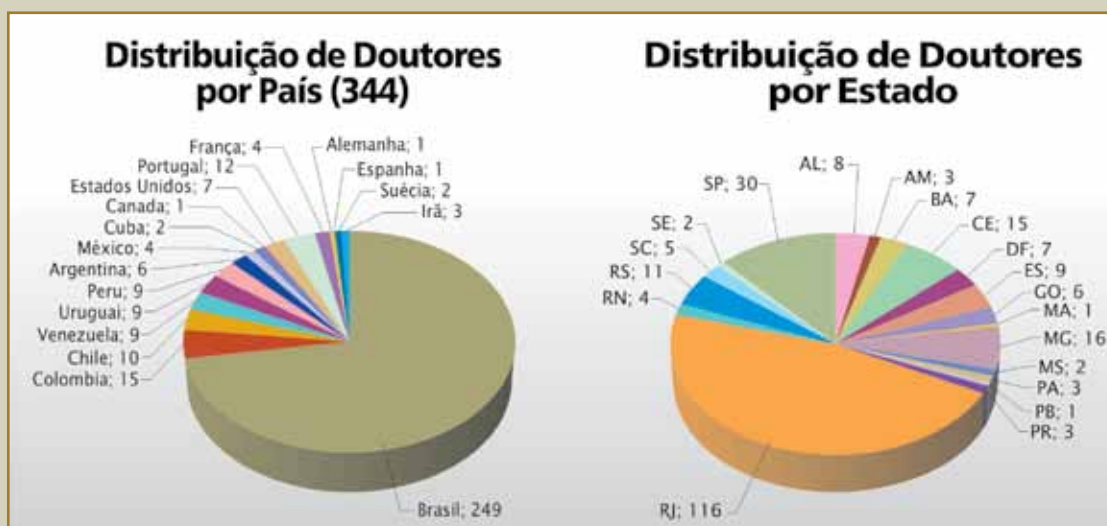


Figura 2: Distribuição de doutores do IMPA por país e por Estado da Federação



Destacam-se também as iniciativas destinadas a disseminar o conhecimento da Matemática. Estas são:

- A produção de uma literatura matemática brasileira que levou à edição de 450 livros entre edições e reedições e que são de uso intensivo nas universidades brasileiras e do exterior; durante o período 2006 – 2010, foram distribuídos mais de 70.000 volumes no país.
- A realização da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) que, em sua 6ª edição, envolveu a participação de 19,6 milhões de estudantes e a Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM), destinada a selecionar as equipes brasileiras das olimpíadas internacionais; e
- O Programa de Aperfeiçoamento de Professores do Ensino Médio, modelo de curso semipresencial que envolve a participação de 26 centros em todo País.

3.2.2 Programa de Verão

Anualmente, durante os meses de janeiro e fevereiro, o IMPA mantém inúmeras atividades para alunos e professores das universidades brasileiras – o Programa de Verão do IMPA – com os seguintes objetivos:

- Busca de novos talentos entre jovens estudantes.
- Intercâmbio entre pesquisadores das várias Pós-Graduações existentes no País.
- Reciclagem de professores.

Este programa apresenta notável sucesso, tanto na descoberta de novos talentos para a pesquisa matemática, quanto na melhoria do nível de ensino nas universidades brasileiras.

Programa de verão

Ano	Bolsistas	Participantes	Número de Cursos				
			InCi	Mestrado	Doutorado	Seminários	Minicursos
2006	116	602	6	4	10	9	18
2007	103	450	6	5	5	11	11
2008	132	598	6	4	8	10	8
2009	130	562	6	3	12	12	14
2010	100	532	5	7	6	12	13

4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

Durante o período de 2006 a 2010, a Infraestrutura Institucional de Pesquisa foi dedicada principalmente à atualização tecnológica dos servidores e estações de trabalho, migrando-se a estrutura para ambientes virtualizados e complementando a consolidação do CPD.

O IMPA vem recebendo, desde 2005, um aporte financeiro oriundo de projetos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), o que garantiu a qualidade dos serviços computacionais.

Atualmente, o IMPA possui um ambiente computacional bem estruturado e conectado à Internet que é utilizado por pesquisadores, funcionários, alunos e visitantes para realização das suas atividades. Possui quatro laboratórios dotados de recursos computacionais: o Laboratório de Dinâmica dos Fluidos (FLUID), o Laboratório de Visão e Computação Gráfica (VISGRAF), o Laboratório de Vídeo e Estereoscopia e os Laboratórios de Treinamento. A rede do IMPA consiste em um *backbone Gigabit Ethernet* em fibra ótica, interligando aproximadamente 500 estações de trabalho heterogêneas e diversas impressoras, se conectando ao PoP/RNP através de um *link* de 100 Mbps.

O IMPA vem participando de atividades em pesquisa aplicada com grupos de outras instituições de modo cada vez mais intenso, principalmente no desenvolvimento de aplicações e modelagem computacional como, por exemplo, otimização na exploração do petróleo, previsão de tempo e clima, modelagem de sistemas biológicos e sistemas gráficos tridimensionais.

Com isso, tem crescido significativamente o intercâmbio científico com os principais centros nacionais e vários no exterior. Estas novas demandas de conectividade e interatividade necessitam mais recursos de rede, particularmente de altas taxas de transferência de dados e de servidores com maior desempenho. Novos servidores de rack foram adquiridos, permitindo a total redundância de todos os sistemas corporativos do IMPA, que teve aumento substancial na quantidade de serviços disponibilizados para os usuários. Com isso, algumas melhorias na infraestrutura elétrica e de refrigeração tiveram que ser realizadas para suportar este crescimento. Uma nova rede de cabeamento estruturado foi criada, permitindo a utilização plena desses equipamentos de rede de alta velocidade por todo o prédio do IMPA, além da instalação de um equipamento de *firewall* para aumentar a segurança contra invasões no sistema de computadores, reduzindo o risco de perda de dados científicos.

Para atender todas essas demandas e aumentar os serviços e recursos oferecidos, estão sendo desenvolvidos alguns projetos específicos, descritos a seguir:

- **VoIP:** O IMPA tem implantado, em regime de produção, o serviço Fone@RNP que permite o encaminhamento de chamadas telefônicas das instituições clientes da rede de Voz sobre IP da RNP. O serviço Fone@RNP permite que o usuário final faça uso da telefonia convencional por meio de uma mobilidade própria dos serviços de Internet. Por meio deste serviço, todos os usuários das instituições clientes que compõem esta rede conseguem se comunicar por voz (via telefone comum, telefone IP ou software) pela Internet.
- **Videoconferência:** O IMPA integra o conjunto de instituições de ensino e pesquisa que possuem uma sala virtual sob demanda para serviço de videoconferência. As salas virtuais têm como objetivo viabilizar, por intermédio da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), videoconferências com mais de três pontos conectados simultaneamente.
- **Certificado Digital:** A Infraestrutura de Chaves Públicas para Ensino e Pesquisa (ICPEDU) consiste na implantação de uma infraestrutura de criação de certificados digitais e chaves de segurança, aplicados em autenticação, assinatura digital e sigilo, dentro do ambiente das Instituições Federais de Ensino Superior, Unidades de Pesquisa e demais instituições de ensino brasileiras. Os trabalhos para a implantação da infraestrutura de criação de certificados digitais e chaves de segurança na ICPEDU do IMPA está em curso. Já possuímos o hardware específico, implantamos os servidores e escrevemos a política de segurança. Estamos aguardando a aprovação da política de segurança pela RNP. As organizações usuárias da ICPEDU podem emitir gratuitamente seus próprios certificados digitais, que funcionam como assinaturas eletrônicas para pessoas e serviços. O usuário obtém um certificado emitido pela instituição, o qual é reconhecido pelos demais membros da rede. A partir do reconhecimento do certificado, ele pode assinar documentos de forma segura e confiável.
- **Federação CAFe:** A CAFe, que reúne instituições de ensino e pesquisa brasileiras, possibilita que cada usuário tenha uma conta única em sua instituição de origem, válida para todos os serviços oferecidos à Federação. A relação de confiança entre instituições participantes da Federação permite que o usuário se autentique unicamente em sua instituição de origem, que fornece as garantias de autenticidade e credibilidade necessárias às demais. O IMPA já é membro da Federação CAFe. O diretório institucional está em construção. A RNP é responsável por manter o repositório centralizado com dados sobre integrantes da Federação.
- **Cluster:** Consolidação de uma estrutura de processamento de alto desempenho iniciado com a expansão de um cluster de 64bits de 8 para 16 nós e da aquisição de um cluster da SUN com 22 nós, cada um com dois processadores quadcore, com a finalidade de ampliar as pesquisas na área de escoamento não-lineares em reservatórios petrolíferos, meteorologia e computação gráfica com o auxílio da computação paralela e distribuída.
- **No-breaks:** Neste período foi instalado um novo sistema de no-breaks com três unidades da APC em paralelo que fornecem redundância e capacidade para os próximos anos para toda a rede estabilizada do IMPA, com energia redundante fornecida por um novo gerador a gás com ampla capacidade.

- **Estrutura Audiovisual e de gravação/transmissão de vídeos:** O IMPA possui 3 auditórios, todos com capacidade para gravação de vídeos e de transmissão em tempo real via Internet. Hoje existe a capacidade de se promoverem eventos de pesquisa em conjunto com outras instituições como, por exemplo, com a França em 2009 e em setembro de 2010, quando dois institutos transmitiram e receberam, em tempo real, as palestras. Esse sistema também tem sido muito útil no curso de Aperfeiçoamento de Professores de Ensino Médio que transmite duas vezes por ano a 26 instituições espalhadas pelo País, interativamente. Também foram renovados os recursos de audiovisual de outras nove salas, além dos auditórios. Recentemente, foram obtidos mais kits de gravação. Pretende-se, a partir de 2011, gravar os cursos do IMPA e colocá-los à disposição pela internet.
- **Sistemas de Apoio:** O IMPA possui um servidor de licenças que permite aos pesquisadores e alunos acessar, localmente e remotamente, programas como Matlab, Mathematica e Maple. Está sendo desenvolvido um novo servidor de preprints e encontra-se em andamento o desenvolvimento de um sistema de software de apoio às atividades de ensino e pesquisa: o de ensino já está em funcionamento, tendo um sistema complexo de apoio às candidaturas de alunos aos diversos programas do IMPA.

5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

A estrutura atual do IMPA é composta de:

- **Conselho de Administração**

O Conselho de Administração é o órgão máximo do IMPA (art. 10 do Estatuto do IMPA-OS), exercendo as funções normativa e fiscalizadora superior. Sua competência compreende deliberações sobre o planejamento estratégico, coordenação, controle e avaliação globais, cabendo-lhe a fixação das diretrizes fundamentais a serem adotadas pela Diretoria. Tem seu quadro formado por dez pessoas de notória capacidade e reconhecida idoneidade moral, com sua composição dividida em membros natos e eleitos, indicados por órgãos da Administração Pública direta e indireta, representantes das áreas científica e tecnológica e do Quadro de Pesquisadores Permanentes do IMPA, nos termos de seu Estatuto.

- **Diretoria**

Formada pelo Diretor-Geral e o Diretor-Adjunto.

- **Conselho Técnico Científico**

O Conselho Técnico-Científico (CTC) é órgão de assessoramento da Diretoria e do Conselho de Administração (CA). Por delegação do Conselho de Administração, possui caráter deliberativo em assuntos relativos ao ensino e à pesquisa da Instituição. É formado por cinco membros internos e cinco externos, além do Diretor-Geral, que o preside, e do Diretor-Adjunto. Seus membros são todos pesquisadores ativos.

- **Coordenações Acadêmicas**

As atividades acadêmicas do IMPA são organizadas pela Coordenação de Informação Científica (Biblioteca e publicações), Coordenação de Atividades Científicas (pesquisadores visitantes e congressos), Coordenação de Ensino (Pós-Graduação),

Coordenação de Informática, Coordenação de Planejamento e Projetos (assessoramento técnico ao corpo de pesquisadores na execução de projetos de pesquisa individuais).

O controle das atividades administrativas do IMPA cabe à Coordenação de Administração, Coordenação Financeira e à Assessoria de Controle Interno e Consultoria Jurídica. O IMPA ainda conta com uma Auditoria Independente. O controle externo é feito pela Controladoria Geral da União (CGU) e pelo Tribunal de Contas da União (TCU).

Com a implantação da governança corporativa, sobretudo a transparência para a sociedade na execução dos recursos públicos, foram necessárias alterações no fluxo de informações, tornando-as disponíveis no Portal de Convênios (SICONV) e no Sistema de Informações Gerenciais do Ministério da Ciência e Tecnologia (SigMCT). Além disso o Relatório de Gestão e Demonstrações Financeiras estão disponíveis através do Portal do IMPA.

Os principais programas de difusão e divulgação das pesquisas desenvolvidas pelo IMPA estão disponíveis no seu Portal na internet e elencados por categoria: Artigos de pesquisadores e alunos de doutorado do IMPA (<http://www.preprint.impa.br/cgi-bin/MMMsearch.cgi>); Publicações científico-tecnológicas de pesquisadores do IMPA (<http://www.preprint.impa.br/cgi-bin/MMMsearch.cgi>); Eventos Científicos realizados pelo IMPA (<http://www.impa.br/opencms/pt/eventos/index.html>). Além disso, a Biblioteca do IMPA funciona dentro dos padrões internacionais de excelência e conta com um acervo de livros clássicos e modernos, além dos periódicos que recebe regularmente, todos à disposição da comunidade científica brasileira.

Foto 2: Biblioteca do IMPA



6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

Tendo por missão principal a realização de pesquisas de alto nível em Matemática e a formação de recursos humanos, o IMPA apresenta periodicamente indicadores que ilustram o seu desempenho nestas funções.

A produção científica do Instituto nos últimos anos é consequência de atividades nas seguintes áreas:

- **Álgebra**

A Geometria Algébrica estuda a classificação, as propriedades de interseção e as singularidades de conjuntos definidos por equações polinomiais a várias variáveis. Classicamente, ela se originou no estudo das curvas e superfícies definidas por tais equações. Neste aspecto tem muitas ligações com o estudo das variedades analíticas e diferenciais. Muitos de seus métodos são tipicamente da Topologia Algébrica e de certas partes da Análise. Em seu aspecto local, a Geometria Algébrica pode ser expressa na linguagem da Álgebra Comutativa. No aspecto global, lança mão de métodos cohomológicos, os quais têm influenciado outras partes da Matemática.

A Teoria dos Números teve seu impulso inicial na busca de soluções inteiras e racionais de equações a coeficientes inteiros (equações diofantinas). Entre outras coisas, isso levou ao estudo das extensões algébricas finitas do corpo dos números racionais e ao estudo da aritmética das variedades algébricas. Os esforços para resolver abstratamente certos problemas que surgiram na Geometria Algébrica e na Teoria dos Números Algébricos deram origem à Álgebra Comutativa, cujos objetivos principais são a classificação dos anéis comutativos e a determinação de suas estruturas, segundo propriedades geométricas, aritméticas e algébricas.

Os resultados alcançados nestes tópicos de pesquisa fundamental têm encontrado ampla aplicação, por exemplo, nas áreas de criptografia e códigos corretores de erros.

- **Análise/Equações Diferenciais Parciais**

Equações Diferenciais Parciais da Física Matemática

São estudadas equações de evolução não lineares, como por exemplo, as de Korteweg-de Vries, Benjamin-Ono, Navier-Stokes e Euler, e são abordados aspectos tais como a existência de soluções, a unicidade, dependência dos dados iniciais e o comportamento assintótico. Outro tema importante é a equação de Schrödinger com funções hamiltonianas dependentes do tempo, que é estudada através das propriedades espectrais dos operadores associados.

Problemas Inversos e Aplicações

A teoria de problemas inversos se dedica à determinação de parâmetros ou funções que entram em modelos físicos com base em propriedades ou observações das soluções das equações que caracterizam tais modelos. Em geral os modelos considerados levam a equações diferenciais parciais, cuja solução requer a utilização de métodos numéricos conjuntamente com técnicas analíticas. A área de problemas inversos tem sido objeto de grande atividade recente e tem interfaces multi-disciplinares com aplicações como, por exemplo, em tomografia computadorizada, geofísica, semi-condutores e finanças quantitativas.

Sólitons e Análise Não-Linear

Sólitons são ondas de grande amplitude que se propagam em meios não-lineares e interagem sem mudanças substanciais na sua forma. Esta teoria se desenvolveu acentuadamente a partir da década de 70, buscando compreender a surpreendente robustez deste fenômeno e desenvolver as suas inúmeras aplicações, da engenharia ótica à transmissão de sinais.

- **Computação Gráfica (Laboratório Visgraf)**

O Projeto Visgraf de Visão e Computação Gráfica promove e desenvolve atividades de pesquisa, ensino e desenvolvimento de projetos nas áreas afins que envolvem modelos geométricos e imagens. A filosofia adotada pressupõe que esta área é um ramo aplicado da Matemática. Como tal, o grupo está interessado nos fundamentos matemáticos da Computação Gráfica e em suas aplicações. As áreas principais de pesquisa do Laboratório são:

- Análise e Processamento de Imagens
- Síntese de Imagens e Visualização
- Modelagem Geométrica e Interação
- Animação e Multimídia

De modo mais detalhado, as linhas de pesquisa em execução são:

Modelagem e Visualização

- Estruturas de Malhas Hierárquicas
- Superfícies de Subdivisão 4-8
- Síntese de Formas em Multi-escala
- Textura Dinâmica de Superfícies Implícitas

Visão e Processamento de Imagens

- Árbitro Virtual
- Quantização de Imagens
- Meio-tom Digital com curvas de preenchimento do espaço

Animação e Multimídia

- Visorama: Realidade Virtual com Panoramas
- Captura e Processamento de Movimento
- Deformação e Metamorfose de Objetos Gráficos
- Cenários Virtuais e Composição de Imagens

Interfaces e Aplicações

- VisMed: Visualização e Análise de Imagens Médicas
- Fotografia 3D
- Visualização de Dados Geográficos
- Bancos de Dados de Vídeo

As atividades de pesquisa do Laboratório VISGRAF, por se situarem numa área da Matemática Aplicada Computacional, levam naturalmente ao desenvolvimento de tecnologias, tanto de *software* quanto de *hardware*. Como consequência, muitos dos projetos do grupo resultam em programas de computador, sistemas informatizados, que servem de base para inovações tecnológicas. O Laboratório depositou inclusive três patentes nos Estados Unidos, uma no Brasil, duas outras no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) no Brasil e outra que se encontra em fase de elaboração. Diante desse quadro, o Laboratório VISGRAF conduz o desenvolvimento dessas tecnologias até o ponto de uma efetiva demonstração do seu potencial de uso. A partir desse ponto, a política corrente do VISGRAF consiste em transferir os resultados tecnológicos para empresas interessadas em criar produtos neles baseados para benefício da sociedade brasileira. Dentre as empresas que estabeleceram parcerias com o Laboratório VISGRAF para desenvolvimento e transferência de tecnologia se incluem: a Casa da Moeda do Brasil, a Rede Globo de Televisão, a IBM Brasil, a Petrobras, a DRV Sistemas, a Prodec Consultoria, a Olympya e a Digitok.

A infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento disponibilizada no âmbito do Laboratório VISGRAF é extremamente rica e possibilita a realização de projetos em áreas diversas, sendo comparável com aos realizados nos melhores laboratórios de computação gráfica dos Estados Unidos e Europa. Como exemplos de atividades desenvolvidas, destacam-se:

- Muan: sistema de código livre para animação quadro-a-quadro, desenvolvido e compatível com o sistema operacional Linux. Sua interface gráfica permite a rápida criação, edição, manipulação e visualização de animações, utilizando câmeras de vídeo conectadas ao computador. O projeto foi desenvolvido em parceria com o Anima Mundi e com apoio tecnológico da IBM Brasil;
- Visorama: plataforma de realidade virtual baseada em panoramas digitais. O projeto inicial foi executado em parceria com o N-Imagem da UFRJ e com apoio da FINEP. Subsequentemente, a tecnologia desenvolvida foi transferida para a empresa Digitok, como o apoio da FAPERJ por intermédio do projeto Rio Inovação;
- Dança e Cenários Virtuais: “Expressive Trajectories” — Trata-se de um projeto de animação e captura de movimento com aplicações em dança. Nesse projeto foi desenvolvido o X-motion-Software (um software para autoria e execução de dança interativa);
- Interfaces Naturais para Mídias Interativas: projeto sobre mídias interativas e interfaces naturais que investiga novas tecnologias de captação, processamento, exibição e interação com dados audiovisuais. Nesse projeto foi projetada e construída a mesa interativa i.Table, com interface tangível e multi-toque. Com essa plataforma foram desenvolvidas aplicações explorando música computacional, jogos, educação, animação, fotografia, e vídeo digital.
- Performance Musical: Blues Machine, que se trata de um instrumento de música computacional, voltado para o gênero Musical Blues. O Sistema é composto de uma interface tangível e uma plataforma de síntese de áudio, para o qual foi depositada uma patente em 2010.
- Fotografia 3D: sistemas de software e hardware para reconstrução de objetos 3D, com aplicações em patrimônio histórico, arte, entre outras.
- M-Cube: O Multidimensional Hypercube é um elemento de interface intuitivo para navegação de dados multidimensionais para o qual foi depositada uma patente em 2010.
- Panoramas Gigapixel: Plataforma de captura e processamento de imagens panorâmicas de altíssima resolução. Este projeto foi executado em parceria com a Hong Kong University of Science and Technology (HKUST) e a Digitok. Como uma das aplicações, recentemente foi produzida a maior montagem fotográfica digital da atualidade, podendo ser observada na página web: <http://rio.hk>.

Figura 4: Rio de Janeiro 220°



• **Dinâmica dos Fluidos (Laboratório de Dinâmica dos Fluidos)**

Dinâmica dos Fluidos é uma área de pesquisa muito antiga, onde confluem técnicas de Análise Matemática, como Métodos Assintóticos, Teoria da Aproximação, Teoria da Lei de Conservação e de Equações de Reação-Difusão, e de Sistemas Dinâmicos, como Teoria de Bifurcações, entre outras. Devido à sua relevância tecnológica e à grande gama de problemas matemáticos interessantes que origina, continua sendo uma das áreas mais importantes de Equações Diferenciais Parciais. Nas últimas décadas tem sido impulsionada pelo uso intensivo de computadores, no qual a Análise Numérica é de grande importância, passando a ser uma área central em Computação Científica.

Os pesquisadores do Laboratório têm trabalhado nos tópicos seguintes:

- Escoamento em Reservatórios Petrolíferos;
- Meteorologia;
- Propagação de Ondas Costeiras e Ondas Acústicas em meios heterogêneos; e
- Análise Numérica, Decomposição de Domínios e Computação Paralela.

Um dos objetivos do laboratório é a formação de profissionais de matemática altamente qualificados em setores de grande importância para o País, aptos a colaborar com equipes técnico-científicas multidisciplinares. As atividades caracterizam-se por envolverem modelagem e análise matemática, desenvolvimento de métodos numéricos, implementação computacional, e uso extensivo de softwares desenvolvidos pelo grupo. Quando disponíveis, soluções explícitas têm valor matemático e científico muito maior do que soluções obtidas através de simulações em computador, pois permitem determinar a teoria matemática subjacente, e entender como os vários fenômenos físicos interagem para gerar a solução. Recentemente, conseguiu-se determinar no IMPA soluções explícitas para problemas de escoamento de fluidos multifásicos em rochas porosas, em que existe transferência de massa entre as fases, por reações químicas ou evaporação/condensação com geração de calor. Há muitas aplicações, tais como otimizar a recuperação de petróleo em reservatórios, inclusive no pré-sal, ou planejar o aprisionamento geológico de dióxido de carbono, que visa mitigar mudanças climáticas.

As atividades do grupo espalham-se por uma rede de colaboradores, envolvendo outras instituições, dentro e fora do País (IFT/UNESP, LNCC, UFCG, UFES, UFG, UFMG, UFRJ, UFPR, UnB; New York University, Moscow State Lomonorov Univ., Tech. Univ. Delft/Holanda, Paris VII, Univ. of California/Irvine, Inst. Oceanografia/Cuba, dentre outros), e a indústria (Petrobras). O grupo participa e dá apoio ao Workshop de EDP, evento bienal de importância para o país e já organizou, por duas vezes, o Workshop Waves in Fluids, reunindo matemáticos aplicados, físicos e geofísicos de renome internacional.

O grupo tem colaborado ativamente com outras instituições através da realização de quase 30 projetos conjuntos, sendo doze com instituições no exterior e dez no País, incluindo a PETROBRAS. O grupo tem seu dinamismo acrescido pela participação de vários pós-doutores.

• **Folheações Complexas**

Os fenômenos modelados por equações diferenciais polinomiais reais geram, de uma maneira natural, equações diferenciais complexas. A interface entre a equação real e a sua complexificada conduz a uma melhor compreensão do fenômeno modelado. Uma das razões é que o estudo do problema complexificado permite a utilização de ferramentas provenientes da Análise Complexa e da Geometria Algébrica, revelando aspectos não aparentes do problema real e produzindo resultados que podem ser interpretados no contexto original. A teoria das equações diferenciais complexas foi iniciada no século XIX com os trabalhos de Briot e Bouquet, Poincaré, Darboux, Painlevé e, já no início do século XX, Dulac. Quando a equação vem dada por polinômios, ela define de maneira natural uma folheação por folhas de dimensão um no espaço euclidiano ou em uma de suas compactificações. A questão principal consiste em analisar a dinâmica das soluções (as folhas), tanto

local quanto globalmente. Após Dulac, a pesquisa na área foi retomada por Reeb na França, inspirado pelos trabalhos de Painlevé, e por Petrovsky, Landis e Yliashenko na Rússia, motivados pelo 16o problema de Hilbert. A década de 70 trouxe intenso desenvolvimento na França, com as contribuições de Moussu, Mattei, Cerveau, Martinet e Ramis, e no Brasil com os avanços alcançados pelo grupo do IMPA. Desde então o grupo tem tido contribuição fundamental no estabelecimento de teoremas importantes, frequentemente com a colaboração de outros pesquisadores de universidades brasileiras. A pesquisa desenvolvida no IMPA trata de uma variada gama de problemas que vão desde questões clássicas de integrabilidade por meio de funções transcendentais até questões mais modernas sobre a dinâmica de folheações. Algumas linhas desta pesquisa são:

- Conjuntos limites de folheações;
- Estrutura transversal de folheações complexas;
- Folheações projetivas de codimensão um;
- Geometria birracional de folheações;
- Linearização de folheações e vizinhanças normais;
- Realização de grupos de holonomia de folhas compactas invariantes;
- Soluções algébricas de equações diferenciais algébricas;
- Uniformização das folhas de uma folheação complexa;
- Índices e invariantes de folheações projetivas.

- **Economia Matemática**

A Economia Matemática consiste na aplicação da Matemática ao desenvolvimento de modelos econômicos, com o propósito de construir uma Teoria Econômica rigorosa e unificada. As técnicas da Análise Funcional, Topologia, Topologia Diferencial são de amplo uso no modelo econômico central: A Teoria do Equilíbrio Geral, Equações Diferenciais e Sistemas Dinâmicos provêm aos economistas matemáticos as ferramentas básicas para a análise do processo ou dinâmica econômica. Probabilidade é fundamental no estudo de modelos econômicos, onde risco e incerteza estão presentes.

Aliada à Economia Matemática, tem-se a Econometria, que estuda as propriedades dos processos de geração de dados, das técnicas de análise de dados econômicos e os métodos de estimação e testes de hipóteses econômicas. Nessa área, o ferramental desenvolvido pela Estatística é central.

As principais áreas de pesquisa desenvolvidas atualmente são:

- Equilíbrio Geral;
- Economia da Informação e Incerteza;
- Mercados Incompletos;
- Programação Dinâmica e Teoria do Capital;
- Teoria do Capital; e
- Programação Dinâmica.

- **Geometria Diferencial**

A Geometria Diferencial consiste em aplicações dos métodos da Análise local e global a problemas de Geometria. Ela tem profundas interligações com outros domínios da Matemática tais como: Equações Diferenciais Parciais (subvariedades mínimas), Topologia (Teoria de Morse e classes características), Funções Analíticas Complexas (variedades complexas), Sistemas

Dinâmicos (fluxo geodésico) e Teoria dos Grupos (variedades homogêneas). A linguagem e os modelos da Geometria Diferencial têm encontrado aplicações em domínios afins tais como a Relatividade e a Mecânica Celeste. Dado a esse caráter interdisciplinar, a Geometria Diferencial tem se mostrado de grande vitalidade e tem se desenvolvido, nos dias atuais, em várias direções que apresentam um considerável volume de pesquisas.

As principais linhas atuais de pesquisa em Geometria Diferencial são as seguintes:

- Subvariedades Mínimas e de Curvatura Média Constante;
- Variedades Riemannianas
- Imersões Isométricas

• **Otimização**

As atividades na área no IMPA começaram nos anos 70 com o grupo, então denominado, de Pesquisa Operacional. Atualmente, os interesses de pesquisa do grupo concentram-se em Otimização Contínua e em áreas correlatas. Entre os tópicos específicos de pesquisa, mencionam-se:

- Métodos iterativos para otimização convexa ou viabilidade convexa de grande porte, com aplicações em reconstrução de imagens a partir de projeções (por exemplo, tomografia computadorizada);
- Métodos computacionais para problemas de complementariedade não-linear e desigualdades variacionais;
- Algoritmos de otimização paralela;
- Generalizações do método de ponto proximal para otimização convexa e desigualdades variacionais monótonas. Incluindo, recentemente, casos não-convexos e não-monótonos;
- Novas abordagens para dualidade em programação não-linear;
- Métodos não monótonos para otimização não-linear.

Recentemente foram adicionados três novos temas: novas teorias de regularidade em dimensão finita (particularmente, 2-regularidade), extensões de operadores monótonos maximais, generalizando o epsilon-subdiferencial de uma função convexa, e otimização em espaços de Banach.

• **Probabilidade**

A Teoria da Probabilidade visa fundamentalmente à modelagem de fenômenos sujeitos a incerteza. Sua utilização no planejamento e inferência estatística é bastante conhecida. Ela se tem revelado de grande importância em áreas tais como: Engenharia Elétrica, Teoria da Informação (detecção de sinal e controle) e Física (Mecânica Estatística, Clássica ou Quântica). Ademais, modelos, conceitos e métodos probabilísticos são hoje amplamente utilizados em Química, Ciências Sociais e Ciências Econômicas.

As principais linhas de pesquisa são:

- Comportamento Hidrodinâmico de Sistemas de Partículas;
- Pequenas Perturbações Aleatórias de Sistemas Determinísticos;
- Percolação;
- Teorias de Grandes Desvios;

- **Sistemas Markovianos com Infinitas Componentes em Interação.**

Um objetivo importante é obter modelos matematicamente rigorosos que favoreçam o entendimento de questões delicadas, ligadas à Mecânica Estatística, tais como o limite hidrodinâmico. Examinam-se também conexões com problemas estatísticos de reconstrução de imagens.

- **Sistemas Dinâmicos e Teoria Ergódica**

Ao final do século XIX, Poincaré se interessa pelo estudo da Mecânica Celeste buscando, em particular, compreender a evolução do nosso sistema solar. Enquanto a abordagem utilizada, até então, ia no sentido de resolver as equações diferenciais do movimento, analítica ou numericamente, Poincaré propõe a utilização de ferramentas vindas de outras áreas, tais como a Topologia, a Geometria, a Álgebra e Análise, para obter uma descrição qualitativa e, quando possível, quantitativa do comportamento do Sistema. Esta proposta, que remete à sua tese, marca o nascimento de Sistemas Dinâmicos como disciplina da Matemática, tendo como objetivo desenvolver uma teoria capaz de prever a evolução dos fenômenos naturais e humanos, observados nos diversos ramos do conhecimento.

Esta disciplina teve contribuições fundamentais de alguns dos maiores matemáticos do século XX, tais como Lyapunov, Andronov, Birkhoff e Kolmogorov. Neste processo, o seu âmbito foi muito ampliado, vindo a abranger outros modelos de evolução no tempo, além das equações diferenciais, tais como: iterações de transformações, equações às diferenças, equações diferenciais parciais de evolução, transformações e equações diferenciais estocásticas. Ao mesmo tempo, intensificou-se a aplicação de resultados e métodos de Sistemas Dinâmicos na explicação de fenômenos complexos nas diversas ciências, tais como: Química (reações químicas, processos industriais); Física (turbulência, transição de fase, ótica); Biologia (competição de espécies, neurobiologia); Economia (modelos de crescimento econômico, mercado financeiro) e muitos outros.

Entre as ferramentas utilizadas por Poincaré, constava o estudo das medidas de probabilidade invariantes sob a ação do sistema, que é o objetivo da Teoria Ergódica. De fato, esta disciplina remonta aos trabalhos de Boltzmann, Maxwell e Gibbs, que fundaram a Teoria Cinética dos Gases na segunda metade do século XIX. Os teoremas ergódicos provados por Birkhoff e Von Neumann, nas primeiras décadas do século XX, criaram os fundamentos desta disciplina, que iria se mostrar notadamente bem sucedida no âmbito dos Sistemas Dinâmicos Diferenciáveis. A principal razão foi a constatação, a partir dos trabalhos de Lorenz sobre convecção e previsão do tempo, de que a estocasticidade não é apanágio dos sistemas complexos. Ou seja, mesmo fenômenos determinísticos com leis de evolução simples podem se comportar de modo aparentemente imprevisível, visto que as suas trajetórias dependem sensitivamente do estado inicial (comportamento caótico). A Teoria Ergódica pode então conduzir a uma descrição muito detalhada desse comportamento em termos estatísticos ou probabilísticos.

A pesquisa do grupo de Sistemas Dinâmicos do IMPA abrange as principais áreas de interesse atual na Dinâmica Dissipativa (que estuda sistemas gerais sem fazer hipóteses sobre as suas medidas invariantes) e também direções importantes da Dinâmica Conservativa, em que se supõe a existência de uma medida espacial invariante, traduzindo alguma Lei de Conservação.

As atuais linhas de pesquisa são:

- Atratores estranhos, medidas físicas, estabilidade estocástica ;
- Bifurcações homoclínicas e dimensões fractais;
- Dinâmica simplética;
- Dinâmica uni-dimensional;
- Expoentes de Lyapunov e hiperbolicidade não-uniforme;
- Hiperbolicidade parcial, decomposição dominada, robustez dinâmica.

- **Grupo de Análise e Modelagem Matemática**

Na linha de Finanças Quantitativas tem sido organizada, desde 2005, uma série de eventos anuais na área de Finanças Quantitativas e Análise de Risco. Esses eventos têm contado com uma participação significativa da indústria e do governo, além da academia científica. Existe, também, o programa de Mestrado Profissional em Métodos Matemáticos em Finanças. Este programa já possui mais de 70 egressos que, na sua grande maioria, atuam na área de Finanças Quantitativas e Gestão de Risco. Esta atuação se dá não somente em bancos, mas também em empresas como Petrobras, CEPEL e Vale S/A.

Na linha de Modelagem de Fenômenos Biofísicos há ativa interação com grupos franceses e alemães na área de modelagem de populações estruturadas. Deve-se também enfatizar a organização regular do evento “*Mathematical Modeling of Biophysical Phenomena*”, em conjunto com universidades francesas e inglesas. Esse evento tem contado com uma grande quantidade de pesquisadores de renome internacional e palestrantes de diversas áreas de saúde, dentre as quais se podem citar os grupos de biofísica da UFRJ e do Grupo de Pesquisa Geoma do LNCC.

Os objetivos descritos acima se materializam em trabalhos publicados em revistas de circulação internacional e de alto padrão científico, de acordo com o quadro abaixo:

Número de artigos publicados

Ano	META PDU	META REALIZADA
2006	55	62
2007	55	66
2008	57	80
2009	57	85

Pode-se afirmar que o desempenho do IMPA é comparável ao dos melhores centros internacionais de matemática.

As reuniões científicas organizadas pelo IMPA são parte essencial do intercâmbio científico, já que atraem ao Brasil muitos dos melhores especialistas internacionais e constituem importantes oportunidades para a divulgação dos resultados alcançados pela Matemática brasileira, dos quais se beneficiam toda a comunidade brasileira. Essas iniciativas também representaram um apreciável esforço da parte do IMPA em termos de recursos humanos e financeiros. Todas as reuniões contaram com a participação de distinguidos matemáticos do Brasil e do exterior estimulando o intercâmbio científico da instituição. Deve-se mencionar também que o IMPA apoiou significativamente reuniões realizadas em outras instituições científicas do País.

Número de reuniões científicas

Ano	META PDU	META REALIZADA
2006	8	11
2007	9	10
2008	10	12
2009	10	11

7. Considerações Finais - Visão de Futuro

Em linhas gerais, os objetivos para os próximos anos devem ser desenvolvidos segundo as linhas estruturantes seguintes:

- Estimular a produção científica de qualidade, em padrões de produtividade de primeira linha.
- Apoiar o crescimento e a busca de qualidade da Pós-Graduação brasileira em Matemática.
- Promover o descobrimento de novos talentos e seu encaminhamento às carreiras técnico-científicas.
- Promover uma integração maior com o setor produtivo.

A seguir, são detalhadas as ações correspondentes:

7.1 Recursos Humanos e Apoio à Pesquisa

Aumento do Número de Pesquisadores

As áreas de Geometria Diferencial, Análise, Otimização, Economia Matemática, Dinâmica dos Fluidos, precisam ser urgentemente reforçadas. Além disso, o País carece de um número suficiente de pesquisadores em áreas importantes, tais como Teoria dos Números, Teoria da Representação: Álgebras e Grupos de Lie, Estatística Matemática etc.

Propõe-se crescer o número de pesquisadores do IMPA em dois novos pesquisadores a cada ano. Uma ação especial será tomada na Geometria Diferencial em conjunto com a *Simons Foundation*, envolvendo a doação ao IMPA de um milhão e meio de dólares para criação de duas cátedras em Geometria Diferencial, denominadas Cátedra S. S. Chern e Cátedra J. Simons. Esses recursos darão suporte a essas cátedras durante quatro anos na forma de posições em caráter probatório (*tenure track*), as quais serão assumidas pelo IMPA, com o apoio do MCT, de maneira permanente após o quarto ano. Isso representa um compromisso de duas posições adicionais a partir de 2014.

Pós-Doutorado de Excelência

À semelhança das melhores instituições do exterior, o IMPA estimula a presença de jovens matemáticos para renovar sua pesquisa e fortalecer a formação de recursos humanos. É do máximo interesse do País que se incentive a fixação destes jovens em instituições de ensino superior, levando-os a conhecer departamentos brasileiros de ponta. Este projeto poderá se consolidar como a porta de entrada no Brasil para jovens matemáticos talentosos

O objetivo é abrir três posições de Pós-Doutorado por ano, mediante concurso internacional, com remuneração competitiva em âmbito internacional. Cada posição será coberta por uma bolsa de doze meses, podendo ser renovada por mais uma vez, desde que o bolsista assuma o compromisso de permanecer pelo menos um mês por ano em outra Instituição de Ensino Superior brasileira.

Trimestres Temáticos

Os Trimestres Temáticos reunirão no IMPA pesquisadores de um assunto especial em desenvolvimento nos últimos anos ou de temas pouco disseminados no País. Esse Programa permitirá colocar doutorandos, jovens matemáticos e pesquisadores ativos em contato com as últimas ideias e técnicas surgidas no mundo. Essa iniciativa é inusitada no País e poderá beneficiar fortemente toda a comunidade científica brasileira, a exemplo do que acontece no *Mathematical Sciences Research Institute* (MSRI) em Berkeley nos Estados Unidos da América, no *Fields Institute* (Canadá), em *Oberwolfach* (Alemanha), ou no *Institut Henri Poincaré* (França). O objetivo é promover dois destes Trimestres Temáticos por ano.

Cátedras do IMPA

O IMPA tem recebido cada vez mais visitas de duração superior a três meses de pesquisadores estrangeiros de renome internacional. Por intermédio das “Cátedras do IMPA”, a Instituição poderá acolher renomados matemáticos, criando condições para absorver aqueles mais ativos e integrados. O objetivo desse Programa é proporcionar três oportunidades anuais para visitas de duração de pelo menos três meses.

Cátedras Nacionais

Muitos pesquisadores atravessam, em suas carreiras, períodos particularmente produtivos. Outros precisam de uma reciclagem para manter a sua produção científica em padrões satisfatórios. Com as Cátedras Nacionais, pretende-se acolher no IMPA pesquisadores nessas duas situações. Durante um período longo, afastados de suas universidades de origem, de todas as obrigações letivas e administrativas, os professores poderão usufruir do ambiente único do IMPA dedicando-se integralmente à pesquisa. Pretende-se disponibilizar quatro dessas oportunidades.

Ampliação do Colóquio Brasileiro de Matemática

Até o ano de 1982, o Colóquio Brasileiro de Matemática se estendia por duas semanas durante o mês de julho e oferecia cursos de nível elementar que atraíam estudantes talentosos de outras áreas, tais como Física, Computação e Engenharia. O objetivo de retornar a esse período de duração do Colóquio é novamente estimular a participação de jovens brilhantes de várias áreas da Ciência e daqueles que se destacam nas Olimpíadas de Matemática.

Temas da Matemática Contemporânea

Uma das carências da Pós-Graduação brasileira, na área da Matemática é a falta de seminários ou conferências à disposição da comunidade científica que sejam realizados em eventos regulares, nos quais os conhecimentos sejam disseminados em termos compreensíveis, com destaque aos desenvolvimentos mais recentes da Área, que, por sua relevância, mereçam ser abordados. Foi com o intuito de sanar essa carência que este projeto foi concebido.

Trata-se de um encontro por semestre, de curta duração, com foco em temas específicos da Matemática, desenvolvidos recentemente, que, por sua relevância, tenham chamado a atenção da comunidade matemática. O encontro distinguir-se-á por apresentar uma série de palestras introdutórias sobre o assunto para apreciação de matemáticos em geral e de uma série de palestras ilustrando a relevância do tema e sua conexão com outras áreas.

As atividades serão concentradas durante três dias, permitindo, assim, uma maior participação de colegas oriundos de outras instituições nacionais.

Em cada encontro prevê-se a participação de oito palestrantes e de, no mínimo, trinta ouvintes de universidades de fora do Grande Rio.

7.2 Integração com o setor produtivo

Criação de um Núcleo Permanente de Apoio à Inovação no IMPA

Uma dificuldade séria dos grupos que lidam com aplicações da matemática no IMPA é a falta de infraestrutura para apoio tecnológico e administrativo de laboratório. O resultado é que, à medida que aumenta o número de alunos de pós-graduação, diminui o tempo para conduzir projetos em colaboração com o setor produtivo. A solução para este problema seria formar um núcleo tecnológico permanente, que auxilie os alunos nas tarefas de desenvolvimento de *software* mais complexas do ponto de vista computacional, e ajude a conduzir os projetos. A experiência indica a necessidade de pelo menos três tecnólogos. Serão necessários também três profissionais com perfil mais administrativo para conduzir os projetos, um dos quais

com bastante experiência e dois estagiários. Desta forma, o IMPA terá um grupo em Pesquisa e Desenvolvimento com um formato mais apropriado para a transferência de conhecimento para o setor tecnológico/produtivo.

Abertura de posições de Pós-doutorado Industrial

O IMPA tem atividades de pesquisa relacionadas à área de Petróleo, de Modelagem Ambiental (no oceano, no subsolo e na atmosfera), em Computação Gráfica e Ciência da Computação, em Otimização voltada para a Energia, dentre outras. Através de bolsas de Pós-Doutorado, um doutor com conhecimento interdisciplinar (de uma destas ou de outras áreas) e laços com o setor industrial, poderá visitar o IMPA, criando colaboração científica e estabelecendo parcerias para difusão do conhecimento nesse setor.

Implantação de uma posição de Pós-Doutorado de Excelência para Matemática Aplicada

Essa iniciativa visa fortalecer a pesquisa em Matemática Aplicada. Pretende-se oferecer uma bolsa de doze meses, com possibilidade de ser renovada, mediante concurso internacional com oferecimento de remuneração competitiva.

Realização de um Trimestre Temático anual em Matemática Aplicada

Este Trimestre será um esforço conjunto com outras instituições que desenvolvem pesquisa em Matemática Aplicada de maneira a realizar no IMPA uma atividade concentrada de duração de três meses, com a presença de cientistas e engenheiros renomados do tema escolhido, alunos de pós-graduação e cientistas brasileiros.

7.3 Cooperação com a América Latina

Programa Especial para a América Latina

Esse Programa de apoio à realização de eventos na América Latina visa disseminar a pesquisa em Matemática, em conjunto com organismos internacionais, tais como o *Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées (CIMPA)*, a *União Matemática da América Latina e Caribe (UMALCA)* etc.

Participação nos Trimestres Temáticos do IMPA de alunos e jovens doutores atuando em países latino-americanos

Propõe-se a participação em dois trimestres temáticos do IMPA de cinco jovens doutores e dez alunos de países sul-americanos.

Projeto Instituto de Matemática y Ciencias Afines (IMCA)

O Projeto IMCA, de apoio à implantação no Peru de um núcleo avançado de pesquisa em Matemática, vinculado ao Brasil, está suportado em Ajuste Complementar ao Acordo de Cooperação Científica e Técnica entre os governos do Brasil e do Peru, assinado em 1999. O acordo estimula uma colaboração em Matemática mais intensa entre as instituições Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), do Brasil, e o Instituto de Matemática y Ciências Afines (IMCA) do Peru. Este projeto foi desenhado como um programa destinado a implantar definitivamente as atividades do IMCA como um centro de referência em Matemática para os países andinos, em estreita colaboração com o Brasil.

7.4 Identificação de talentos

Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)

Novas e diversificadas atividades especiais foram introduzidas no IMPA nos últimos anos. A mais notável, por sua dimensão e importância, para a educação do País é a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), a qual, na sua sexta edição, atingiu a marca de 19,6 milhões de estudantes inscritos. Essa atividade teve sua relevância reconhecida em

avaliações independentes feitas pelo Instituto Itaú Social, no que diz respeito ao seu impacto econômico, e pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), quanto ao seu impacto na sala de aula e na Educação. A cada ano três mil e duzentos alunos são premiados com medalhas de ouro, de prata e de bronze. Eles são premiados com um curso de iniciação científica de um ano de duração, a cargo de professores universitários, em 200 centros em todas as regiões do País. Para essa atividade os alunos são beneficiados com uma bolsa de Iniciação Científica Júnior do CNPq. Além disso, os alunos medalhistas, ao ingressarem numa universidade, seguirão um curso de Iniciação Científica de duração de até dois anos, seguido de um Curso de Mestrado em Matemática, com bolsas do CNPq e da CAPES, respectivamente. A idéia é oferecer a esses alunos a possibilidade de realizar um Mestrado em Matemática simultaneamente com seu curso de graduação.

Essa atividade se apóia numa Rede nacional de professores universitários e de ensino médio, coordenada pelo IMPA. A OBMEP é financiada pelo MCT e pelo Ministério da Educação (MEC).

Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM)

O Programa Nacional de Olimpíadas de Matemática (OBM) é um programa da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) em colaboração com o IMPA. Tem por objetivo principal selecionar os estudantes que representarão o Brasil em competições internacionais. Pode-se afirmar que a OBM tem tido sucesso marcante em seus objetivos de difusão, de influência significativa na melhoria do ensino e, de forma ainda mais visível, na descoberta e estímulo de grandes talentos, vários dos quais se tornaram brilhantes pesquisadores, que vêm dando, desde muito jovens, importantes contribuições à Ciência Brasileira.

Aperfeiçoamento de Professores do Ensino Médio

Consiste de cursos intensivos de curta duração nos meses de janeiro e julho, direcionados a professores de Matemática do Ensino Médio, atuantes no Estado do Rio de Janeiro. Esses cursos são retransmitidos em mais vinte e seis centros em vários Estados da Federação. Dessa atividade do IMPA, participam, anualmente, 258 professores-alunos no Rio de Janeiro e 5.093 professores-alunos nos demais Centros. Essa atividade tem um extraordinário potencial de crescimento.



IDS M

Resultados das Atividades Executadas de C,T&I no período 2006-2010



INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ IDS M

Diretoria do IDSM de 2006 a 2010

Diretora Geral

Ana Rita Pereira Alves

Diretora Administrativa

Selma Santos de Freitas

Diretora de Manejo de Recursos Naturais e Desenvolvimento Social

Isabel Soares de Sousa

Diretor Técnico Científico

Helder Lima de Queiroz

Coordenadores do IDSM de 2006 a 2010

Coordenação de Qualidade de Vida

Ana Claudéise S. do Nascimento

Coordenação Gestão Comunitária

Isabel Soares de Sousa

Coordenação de Manejo da Pesca

Ellen Amaral

Coordenação de Manejo Florestal Comunitário

Elenice Assis do Nascimento

Coordenação de Agricultura Familiar

Bárbara Richers

Coordenação de Artesanato

Marília de Jesus S. de Sousa

Coordenação de Ecoturismo

Rodrigo Zomkowski Ozório

Coordenação de Pesquisa

Miriam Marmontel

Coordenação de Monitoramento

João Valsecchi

Coordenação de Informática

Francisco Modesto Freitas Jr.

Coordenação de Operações

Josivaldo Ferreira Modesto

Coordenação de Recursos Humanos

Dolly Deane Sá

Coordenação de Finanças

Raiziane Cássia Freire da Silva

Coordenação de Compras

Joicymara Rocha de Souza

Coordenação de Contabilidade

Nizete de Lima Campelo

Redatores

Ana Rita Pereira Alves e Helder Lima de Queiroz

1. Introdução

O Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM) é um Instituto de Pesquisa supervisionado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia por intermédio de Contrato de Gestão, fundado com a missão de promover “pesquisa para conservação da biodiversidade através do manejo participativo e sustentável dos recursos naturais”. Qualificada como uma Organização Social (OS), a instituição é definida como “uma pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, cujas atividades são dirigidas ao ensino, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico, à proteção e preservação do meio ambiente, à cultura e à saúde”.

O Instituto Mamirauá surgiu para conduzir as ações e princípios da Sociedade Civil Mamirauá - SCM e do Projeto Mamirauá, que atuavam na região do Médio Solimões, Amazonas, desde o início dos anos 1990 e que alcançaram ampla projeção nacional e internacional ao introduzir um novo paradigma de conservação da biodiversidade e de desenvolvimento sustentável de populações tradicionais da Amazônia brasileira. Exatamente por causa dessa projeção, por conta da importância dos temas tratados e também devido à capacidade de replicação dessa experiência, tornou-se viável a idéia de que estas atividades fossem formalmente absorvidas como iniciativa governamental por meio da criação do IDSM em 1999, e da assinatura do primeiro Contrato de Gestão com o MCT, ocorrida em março de 2001, na qualidade de Organização Social.

Desde 2001, o IDSM é supervisionado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia por meio de um Contrato de Gestão quinquenal, que estabelece uma série de atividades, metas e indicadores a serem cumpridos pelo Instituto, com base em pactuação com o MCT e avaliados semestralmente pelo Ministério. As principais atividades do Instituto se desenvolvem em duas Unidades de Conservação do Estado do Amazonas: a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM); e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDSA), ambas próximas à cidade de Tefé (AM), e que perfazem 3.474.000 hectares de florestas alagáveis (várzea e igapó) e florestas de terra firme. Cada uma destas reservas, e sua população tradicional, têm participado das ações que visam à conservação da biodiversidade, proteção de espécies ameaçadas, uso sustentável dos recursos naturais locais e desenvolvimento sustentável das comunidades ribeirinhas. Essas ações se dão por intermédio de um processo participativo, com o envolvimento da população local nos diferentes estágios do manejo das áreas e de seus recursos. O IDSM tem por objetivo não apenas promover a conservação das Reservas Mamirauá e Amanã por meio do uso participativo e sustentado dos recursos naturais, mas também produzir conhecimento e tecnologias para subsidiar a gestão ambiental participativa em bases científicas e a exploração sustentável dos recursos naturais da Amazônia, replicando suas boas experiências para outras áreas amazônicas, oficialmente protegidas ou não.

Por conta disso, novas ações do IDSM são também realizadas em outros locais, não apenas na região do Médio Solimões, mas também em vários pontos da Calha do Solimões-Amazonas, e também em trechos importantes de outras bacias de menor porte, como o Juruá, o Jutá, o Japurá e outros.

O IDSM foi criado para responder às demandas da sociedade amazônica por uma produção de Ciência e Tecnologia apropriada à realidade local que visasse ao manejo sustentável de recursos naturais e que aliasse ao processo científico o conhecimento das populações tradicionais, a sustentabilidade dos recursos e a inclusão social pela tecnologia. Frente a essas novas demandas da sociedade, o IDSM tem o papel de conhecer a biodiversidade, propor estratégias de manejo que sejam sustentáveis e participativas e fundi-las para contribuir com a implementação de um Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia que cumpra seu papel dentre os protagonistas do desenvolvimento sustentável da Região Amazônica.

Neste sentido, a missão do IDSM está em consonância com algumas das áreas estratégicas definidas pelo mais recente Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional (PACTI 2007-2010). As prioridades “Biodiversidade e Recursos

Naturais”, “Amazônia e Semiárido” e “Meteorologia e Mudanças Climáticas” identificadas nas linhas de ação do MCT no período são aquelas nas quais o Instituto Mamirauá mais se adequa e nas quais colabora para a consolidação das ações do MCT.

De modo a absorver de forma apropriada essas políticas nas suas diretrizes institucionais, o IDSM incorporou todas essas prioridades em seu Plano Diretor (elaborado em 2006/07). Neste documento o IDSM focalizou seu esforço institucional no desenvolvimento de pesquisas científicas nas florestas alagadas da Amazônia, visando principalmente à conservação da biodiversidade por intermédio do uso sustentável e responsável dos recursos naturais por parte das suas populações locais. Em decorrência, tais níveis de conservação refletem-se na melhoria da qualidade de vida dessas populações, e a importância deste ciclo para os esforços de desenvolvimento sustentável regional fica mais evidente. Num momento em que as grandes mudanças globais, e o aquecimento do planeta tornam-se importantes agendas internacionais, o IDSM colabora no debate por intermédio de pesquisas científicas relevantes que demonstram o papel das florestas alagadas da Amazônia na fixação de carbono, o principal dos gases do efeito estufa.

No período compreendido desde a publicação do PDU do IDSM até o momento, foram publicados 169 produtos científicos (artigos em periódicos indexados, livros e capítulos de livros com revisão pelos pares, no Brasil ou no exterior). Por dispor de um reduzido corpo de pesquisadores, o IDSM conta com uma grande rede de colaboradores externos, por intermédio de cooperação institucional construída especialmente com o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a Universidade Federal do Pará (UFPA), a Universidade Federal do Amazonas (UFAM), a Universidade do Estado do Amazonas (UEA), a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a Universidade de Brasília (UnB) e muitas outras instituições de ensino e pesquisa do País. Cooperações internacionais de peso foram realizadas com *Wildlife Conservation Society* (WCS), *New York Zoological Society* (NYZS), *Zoological Society of London* (ZSL), Agência Americana de Cooperação (USAID), Instituto Max-Planck, e universidades tais como Universidades da Florida, de St. Andrews, Göttingen, dentre outras. O volume de recursos executados e adicionais transferidos para a instituição atingiu o total de aproximadamente R\$45.000.000,00 (quarenta e cinco milhões de reais). Como uma Organização Social, estes recursos financeiros transferidos ao IDSM cobrem também todo pagamento de pessoal da instituição.

O Instituto Mamirauá tem uma política de incentivo de formação de pesquisadores, autorizando a saída de funcionários para realização de cursos de pós-graduação. Além disso, pesquisadores do IDSM estão credenciados em instituições de ensino, onde orientam em programas de pós-graduação. O Instituto desenvolve dois programas de iniciação científica, um em colaboração com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e outro com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM). Finalmente, são realizados cursos e disciplinas no IDSM, tanto em nível técnico como também de replicação dos modelos de conservação e uso sustentável da biodiversidade.

No período, o Instituto foi agraciado com prêmios nacionais e internacionais que reconhecem o seu papel inovador nas práticas de conservação da biodiversidade, no envolvimento e participação das comunidades locais nos processos de gestão, e na aplicação da ciência como instrumento de desenvolvimento. Este reconhecimento gera grande visibilidade na mídia local, regional, nacional e internacional, e as ações do Instituto são normalmente alvo de programas, reportagens e documentários difundidos por todos os veículos de comunicação.

2. Cooperação Nacional e Internacional Intercâmbio Científico e Tecnológico

2.1 Cooperação Nacional

No período que engloba os últimos 5 anos, o Instituto Mamirauá esteve envolvido em importantes cooperações nacionais e internacionais. No cenário nacional, além de instituições de pesquisa ou de ensino e pesquisa (INPA, MPEG, INPE, UFPA, UFAM, UEA, USP, UFRJ, UFMG, UnB etc), o Instituto engajou-se em redes temáticas que discutem e pesquisam a questão amazônica em suas diversas formas. Destacam-se projetos desenvolvidos nas Pesquisas de Desenvolvimento de Métodos,

Modelos e Geoinformação para Gestão Ambiental (Rede GEOMA), no Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (Programa LBA), no Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), na Rede Norte de Monitoramento de Animais e de Mamíferos Aquáticos Encalhados (RENAMOR), e também parte de Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT), o Adaptações da Biota Aquática da Amazônia (ADAPTA) e o Centro de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica (CENBAM), ambos do INPA.

Junto a outros órgãos governamentais brasileiros, o IDSM construiu ou manteve cooperações em nível estadual e federal. Convênios ou acordos com o governo do Estado do Amazonas, por intermédio da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (SDS), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), Centro das Unidades de Conservação do Estado do Amazonas (CEUC), Instituto de Desenvolvimento Agrário do Amazonas (IDAM), foram celebrados e desenvolvidos. Junto ao governo federal, o mesmo foi observado junto aos Ministérios da Saúde e do Meio Ambiente.

2.2 Cooperação Internacional

As cooperações internacionais com WCS, ZSL, USAID, Instituto Max-Planck, e universidades tais como Universidades da Florida, de St. Andrews permitiram ao IDSM compor redes temáticas em assuntos tão diversos quanto monitoramento de áreas protegidas (do tipo Categoria VI da *International Union for Conservation of Nature – IUCN*), monitoramento de fauna silvestre da América do Sul, rede internacional de exploração sustentável de peixes ornamentais, rede de desenvolvimento de tecnologias sociais para geração e distribuição de energias alternativas, estudos sobre o papel das florestas tropicais no sequestro e fixação de Carbono, rede de monitoramento de abundâncias de felinos silvestres nas Américas do Sul e Central etc.

3. Recursos Humanos

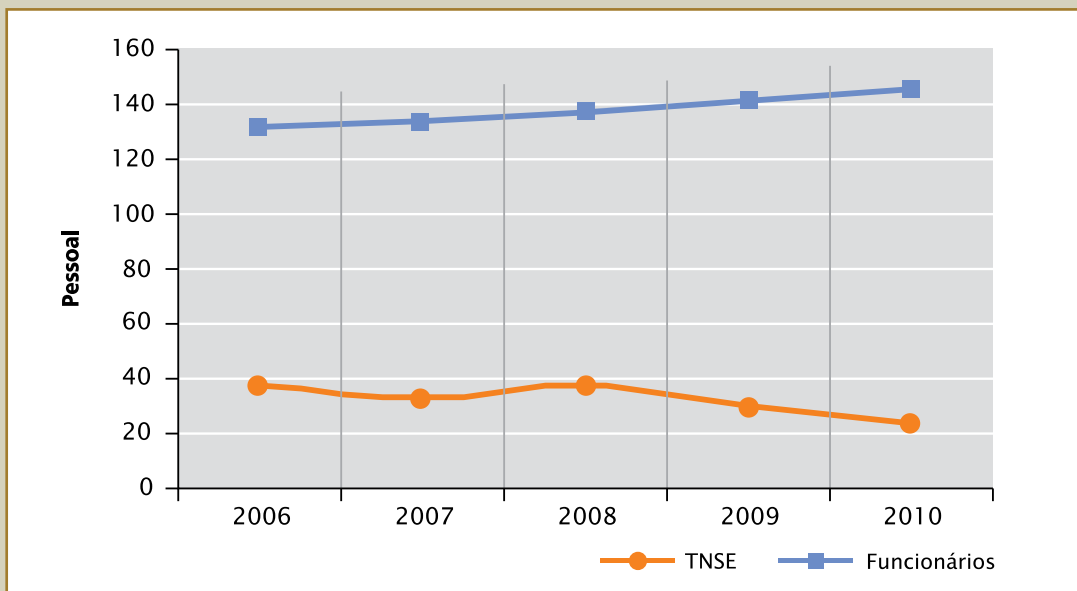
3.1 Quadros de Recursos Humanos

Como uma instituição jovem e de pequeno porte, o IDSM possui um quadro de pesquisadores bastante reduzido. Muito embora existam vários funcionários dedicados às atividades de apoio à pesquisa, devido à natureza particular do IDSM e das suas áreas de atuação, apenas uma pequena parcela deles é formada por pesquisadores. Para permitir um aumento do número de Técnicos de Nível Superior e Especialistas (TNSE), o IDSM conta na instituição com vários bolsistas de diferentes programas.

O TNSE institucional é composto, portanto, por pesquisadores contratados e por bolsistas Desenvolvimento Tecnológico Industrial (DTI) do Programa de Capacitação Institucional mantido pelo MCT, por intermédio do CNPq. Existem, também, atuando em atividades científicas na instituição bolsistas IDSM, bolsistas Moore, bolsistas FAPEAM, além de alunos PBIC e alguns estagiários. Este grupo soma, hoje, aproximadamente 175 pessoas. Este é também o número aproximado de funcionários, incluindo técnicos administrativos, técnicos de informática, extensionistas e funcionários de apoio (barqueiros, coletores de dados, assistentes de campo, auxiliares administrativos etc.). O IDSM reúne, assim, um contingente de funcionários e bolsistas diversos que soma quase 350 pessoas.

A **figura 1** a seguir demonstra a evolução do número de funcionários do IDSM, e, separadamente, do TNSE (pesquisadores, tecnólogos e bolsistas DTI/PCI) atuando no Instituto em atividades científicas.

Figura 1 – Número total de funcionários e número de Técnicos de Nível Superior e Especialistas (TNSE), dedicados à atividade científica no IDSM ao longo dos últimos 5 anos. O TNSE de 2010 foi calculado de forma diferenciada, computando apenas aqueles bolsistas com 12 meses ou mais de institucionalização, buscando uma padronização com os demais institutos do MCT.



3.2 Formação de Recursos Humanos

Como uma instituição de pesquisa jovem e localizada no interior do Estado do Amazonas, o IDSM ainda está em fase de formação de sua política de pós-graduação. No momento, seguindo uma das diretrizes do Plano Diretor da Unidade, de 2006-2010, o Instituto Mamirauá está formulando, em cooperação com a Universidade do Estado do Amazonas (UEA), uma proposta de pós-graduação a ser enviada à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em futuro próximo.

No Instituto foi criada uma política de capacitação de seus membros, criando condições para expandir a proporção de doutores no quadro de funcionários na carreira de pesquisa. Atualmente, como demonstra a tabela 1 abaixo, apenas 11,1% destes funcionários possuem titulação máxima.

Tabela 1 – Titulação da equipe de pesquisadores (funcionários e bolsistas DTI), ou TNSE, do IDSM em 2010.

Titulação	Funcionários	%	Bolsistas DTI	%	Total	%
Doutores	3	20	1	4,8	4	11,1
Mestres	11	73,3	15	71,4	26	72,2
Especialistas	1	6,7	-	-	1	2,8
Graduados	-	-	5	23,8	5	13,9
TOTAL	15	100	21	100	36	100

Desde o início dos anos 1990 o antigo Projeto Mamirauá, e atualmente o Instituto Mamirauá, recebe alunos de pós-graduação de outras instituições, para desenvolverem seus estudos nas Reservas Mamirauá e/ou Amanã. Ao longo dos últimos 20 anos, mais de 50 dissertações de mestrado e 20 teses de doutorado foram desenvolvidas com dados locais.

Enquanto um Programa de Pós-Graduação (PPG) não é formalmente estruturado em colaboração com a UEA, membros do IDS M se credenciaram em outros PPG's na Amazônia de modo a realizarem orientações de mestrado e doutorado, e iniciar uma política institucional de formação de recursos humanos de alta qualificação. Os principais alvos destas oportunidades são alunos locais, que foram atendidos pelos programas de iniciação científica que são desenvolvidos no IDS M.

Atualmente o Instituto Mamirauá desenvolve um Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PBIC) voltado a alunos do nível médio, com apoio da FAPEAM, e um PIBIC voltado a alunos do curso superior (há um *campus* local da UEA), com apoio do CNPq. Os alunos egressos destes programas são, agora, candidatos a vagas em PPG's sob a orientação de pesquisadores do IDS M.

Em colaboração com PPG's da Região, algumas disciplinas de campo são também realizadas nas dependências do IDS M, tanto na sede, em Tefé, quanto nos laboratórios de campo, no interior das reservas. São disciplinas sobre a conservação da biodiversidade e aspectos particulares de grupos taxonômicos entre outros.

4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

A construção da sede do IDS M (foto 1) foi iniciada em 2004, na cidade de Tefé (AM), em terreno cedido pelo CNPq. Neste local foram já construídos seis prédios, num total de 12 prédios planejados originalmente.

Foto 1. Sede do IDS M em Tefé com os prédios da Administração e Biblioteca "Henry Walter Bates".



Foram instalados laboratórios de biologia de peixes, de biologia de mamíferos aquáticos, de herpetologia, de ecologia de vertebrados terrestres, de ecologia de florestas alagadas, de microscopia. Atualmente estão sendo preparados os laboratórios de histologia e de imuno-ensaios.

Na sede existe um prédio provisório para abrigar um acervo de coleções de referência. Há uma coleção de mastozoologia (osteológica, de peles e em meio líquido), uma de aves (em meio líquido), uma de herpetologia (osteológica e em meio líquido), uma de mamíferos aquáticos (osteológica e em meio líquido), herbário com exsiccatas e com carpoteca.

Também na sede existe uma biblioteca temática sobre aspectos ambientais e sociais da Amazônia que conta hoje com mais de 11500 títulos em sua base bibliográfica, e mais de 200 periódicos. É também disponibilizada aos pesquisadores uma rede de computadores com acesso *on-line*, gerenciada pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), algo de extrema importância em se tratando de um ponto remoto da Amazônia Brasileira.

O IDSM possui ainda um total de 15 bases de campo nas Reservas Mamirauá e Amanã (foto 2). Destas bases, duas são também laboratórios de selva. Um deles em terra-firme, e outro flutuante, adaptado às condições da várzea amazônica. As demais bases podem oferecer alojamento e apoio para atividades que não demandem um laboratório. Para trabalhos de campo, o Instituto dispõe de quatro barcos regionais, e mais de 50 lanchas com motor de popa, para deslocamento nos pequenos corpos d'água das reservas.

Foto 2. Base de campo flutuante na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã.



Este complexo de suporte para pesquisas foi construído, e é mantido, com o apoio do MCT e da FINEP, ao longo dos últimos cinco anos.

5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

O Instituto Mamirauá, como Organização Social, é gerenciado por uma diretoria nomeada por um Conselho de Administração que possui representantes da comunidade científica, dos governos estadual e federal, e de outras organizações da sociedade civil brasileira.

A instituição possui um Contrato de Gestão assinado com o MCT, para que sejam atingidas as metas previamente acordadas. Para garantir a realização dos termos contratuais, o Instituto Mamirauá recebe missões de uma Comissão de Acompanhamento e Avaliação do MCT a cada seis meses. Além disso, a instituição contrata uma auditoria externa anualmente, e é auditada todos os anos pelos órgãos: Controladoria Geral da União (CGU) e Tribunal de Contas da União (TCU).

Os relatórios de cumprimento do contrato de gestão são tornados públicos por meio de publicação de extratos em jornal de circulação nacional, e pela publicação na íntegra na página eletrônica do IDSM. Além disso, as ações institucionais são divulgadas ou disseminadas por meio de veículos institucionais próprios. Há um programa de rádio AM veiculado duas vezes por semana (“Ligado no Mamirauá”), um jornal informativo trimestral (“O Macaqueiro”), e um instrumento de comunicação comunitária, utilizado pela Rede Ribeirinha de Comunicação (“O Comunicador”).

Os pesquisadores do IDSM publicam sua produção científica nos mais diversos veículos indexados disponíveis nacional e internacionalmente. Mas o IDSM dispõe desde 2005 de um periódico científico que circula em duas versões. Uma eletrônica e outra em papel (a “Revista Uakari”). Pela manutenção de sua periodicidade, e pela relevância dos produtos publicados, a Revista Uakari já começa a obter indexação e reconhecimento nacional.

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

6.1 Objetivos Estratégicos/Objetivos Específicos

Nos últimos anos, várias metas estabelecidas pelos membros do Instituto Mamirauá, e constantes do Plano Diretor da instituição, foram continuamente perseguidas. Elas dizem respeito à realização de ações específicas de incremento das atividades de pesquisa e de extensão que são realizadas pelo IDSM. Estas possuem grande impacto na região, inclusive do ponto de vista do desenvolvimento regional.

Em consequência de tais ações, bons resultados foram obtidos no período, aproximando-se dos objetivos estratégicos do IDSM. A seguir, são descritos alguns destes resultados.

6.1.1 Desenvolvimento de pesquisas básicas e aplicadas sobre o uso sustentável dos recursos naturais.

Ao longo dos dois ciclos anteriores do Contrato de Gestão do IDSM com o MCT (2001-2005 e 2006-2009), observou-se um forte crescimento na produção científica da instituição. Este crescimento esteve intimamente associado à capa-

cidade inicial do Instituto Mamirauá em fixar e apoiar um quadro de pesquisadores de alta qualificação na região de Tefé (AM).

A tabela 2, abaixo, descreve este crescimento quantitativo nos produtos científicos do IDSM entre 2001 e 2009.

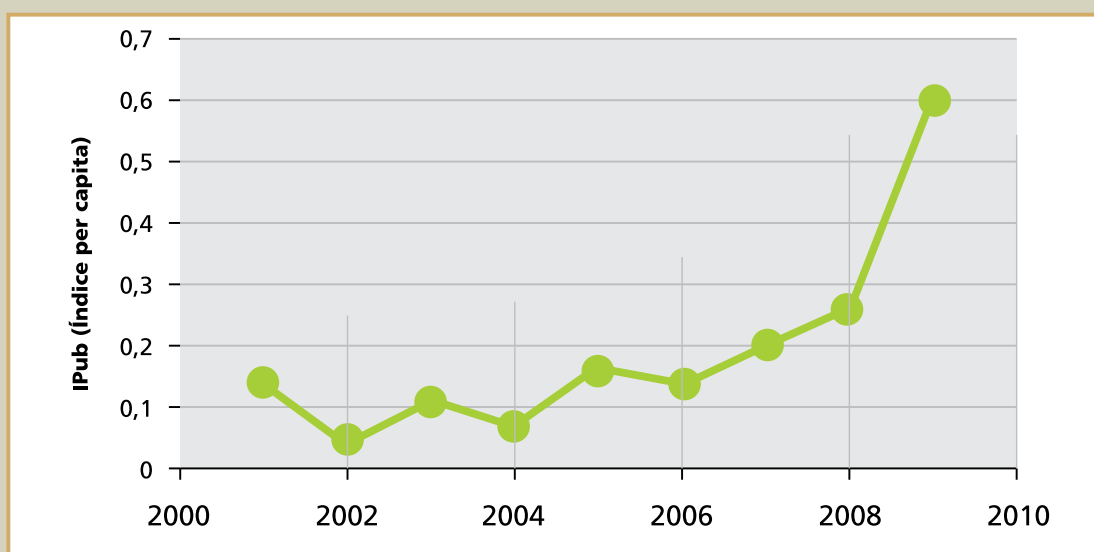
Tabela 2 – Evolução das publicações científicas do IDSM, por categorias, no período de 2001 a 2009.

PRODUÇÃO CIENTÍFICA IDSM	ANO								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Artigos Científicos em Revistas Indexadas	5	7	2	5	2	19	25	33	52
Livros e Capítulos de Livros	11	6	3	8	9	6	4	22	8
Total de Publicações Revisadas por Pares	16	13	5	13	11	25	29	55	60

Este crescimento está também associado ao aumento na produtividade da equipe de pesquisa do IDSM ao longo do período. Isto pode ser demonstrado pela análise da evolução do IPub (Índice de Publicações) da instituição, que é calculado em base per capita do TNSE (número de Técnicos de Nível Superior e Especialistas) que compõe o quadro de pesquisadores do IDSM.

Na figura 2, abaixo, está apresentada a evolução do IPub dos pesquisadores do IDSM neste período.

Figura 2 – Evolução anual do Índice per capita de Publicações (IPub) da equipe de pesquisadores do IDSM ao longo dos dois ciclos anteriores do Contrato de Gestão.



A figura 2 demonstra que o crescimento quantitativo do número de publicações mostrado na tabela 2 seguiu a produtividade dos membros da equipe científica. Mas pode-se também afirmar que o aumento no tamanho da equipe contribuiu igualmente para este resultado.

Como se percebe pela tabela 3, a seguir, houve um incremento modesto no tamanho da equipe de pesquisa do IDSM. O tamanho da equipe permaneceu virtualmente inalterado. Este crescimento no TNSE só foi possibilitado pela ampliação no número de bolsistas DTI/PCI. De qualquer maneira, nota-se uma diminuição deste total no ano de 2010 (tabela 1), também relacionado à mudança no cálculo do TNSE (incluindo somente aqueles bolsistas com mais de 12 meses de implementação).

Tabela 3 – Evolução anual do tamanho e da composição da equipe de pesquisa do IDSM.

PRODUÇÃO CIENTÍFICA IDSM	ANO						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Por tipo de Enquadramento							
Bolsistas	22	14	22	25	25	28	28
Funcionários	4	14	15	16	14	14	14
Total (TNSE)	26	28	37	41	39	42	42
Por Titulação							
Com Doutorado	2	3	3	4	4	4	6
Com Mestrado	6	6	5	13	18	22	26
Com Especialização	1	4	4	7	10	6	5
Com Graduação	17	15	25	17	7	10	5
Total (TNSE)	26	28	37	41	39	42	42

O *portfolio* de projetos do IDSM vivenciou um crescimento similar, passando de 30 projetos executados ao ano por volta de 2002/03, a 50 projetos ao ano em 2006/07, e 70 projetos ao ano em 2009/10. Neste mesmo período observou-se um crescimento significativo no número de colaboradores externos (pesquisadores de outras instituições desenvolvendo projetos de pesquisa junto ao IDSM), e um fortalecimento dos grupos de pesquisas (GP's) da instituição.

Atualmente o IDSM possui nove GP's, todos voltados à temática central do Instituto Mamirauá, que busca subsidiar a conservação da biodiversidade pelo seu uso sustentável e pela melhoria consequente da qualidade de vida das populações tradicionais associadas a essa biodiversidade. São seis grupos na área das Ciências do Meio Ambiente e três grupos na área das Ciências Sociais.

6.1.2 Expansão geográfica de programas de manejo dos recursos naturais e dos programas de pesquisas

A área de atuação direta do IDSM é o território das duas Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS's) Mamirauá e Amanã, que são co-geridas com o Governo do Estado do Amazonas. Estas unidades somam cerca de 3,5 milhões de hectares, e alojam aproximadamente 20 mil habitantes. Estes estão divididos por 200 pequenas vilas ribeirinhas, localmente conhecidas como comunidades.

Até o início dos anos 2000, o IDSM focalizava suas atividades numa área restrita da Reserva Mamirauá, de apenas 260.000 hectares, representando uma pequena porção da área total daquela unidade de conservação. Especialmente a partir dos últimos 4 anos, o Instituto Mamirauá intensificou suas atividades, que passaram a incluir praticamente 90% de todas as comunidades da Reserva Amanã, cobrindo cerca de 40% da sua área (2.365.000 hectares), e aproximadamente 50% das comunidades da Reserva Mamirauá, e 70% de sua área territorial (1.124.000 hectares).

Esta grande expansão da área geográfica coberta pelo IDSM representa mais do que a ampliação de suas bases de campo, ou sítios de coleta de dados. Também significa um aumento substancial daquela porção da população da Região do Médio Solimões que recebe impacto direto das ações de extensão promovidas pelo Instituto, pois é alvo de atividades voltadas para a melhoria da qualidade de vida local, em decorrência dos melhores níveis de conservação da biodiversidade e de seu uso sustentável.

6.1.3 Parcerias para análises preditivas e serviço de informação pública

Visando aplicar parte do esforço de pesquisa na construção de modelos preditivos a respeito da floresta e de seus componentes, o IDSM constituiu parcerias com outras organizações que pudessem agregar maior capacidade a este tema. Assim, por intermédio da Rede GEOMA, o IDSM se associou especialmente ao INPA, ao INPE e ao Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) visando desenvolver modelos de paisagem, de dinâmica de componentes abióticos e de dinâmica populacional de espécies de especial interesse.

Nesta mesma proposta, o Instituto Mamirauá participa de um esforço de pesquisadores do INPE para construção de uma rede de monitoramento em tempo real das características físicoquímicas das águas da Amazônia (foto 3).

Foto 3: Equipamento de pesquisa do convênio INPE/Mamirauá para monitoramento da água, via satélite.



Num outro tipo de colaboração, por meio de um convênio INPA/Instituto Max-Planck, os pesquisadores responsáveis atingiram uma maior capacidade preditiva em relação aos eventos que compõem o pulso de alagamento. Modelos mais recentes acompanham as estações de enchente e cheia, e podem prever, com cerca de quatro a seis meses de antecedência, o ponto máximo para se atingir a cota de água do ano de referência. Este modelo gerou um instrumento de informação pública que é oferecido às autoridades e população dos municípios de toda a Região do Médio Solimões.

6.1.4 Integração dos vários sistemas de monitoramento do IDSM

Por meio da sua Coordenadoria de Monitoramento, o IDSM construiu nos últimos anos um sistema de monitoramento socioambiental que engloba vários aspectos da vida das áreas protegidas sob co-gestão do Instituto. Este sistema está intimamente vinculado aos programas de pesquisas.

Uma política específica de acesso livre aos dados gerados neste monitoramento, e em atividades científicas do IDSM, foi implementada nos últimos três anos. As informações, daquela importante porção da Amazônia Central, estão sendo colocadas à disposição de todos aqueles que dela se interessem.

Neste sentido, o Programa de Monitoramento iniciou em 2009 a disponibilização via web (em www.mamiraua.org.br - Meio Físico) de dados de quase 20 anos de variação diária do nível das águas. Já em 2010, dados sobre outros aspectos abióticos, tais como a temperatura atmosférica e os índices de pluviosidade nas duas Reservas foram colocados à disposição dos interessados.

No momento, o Instituto Mamirauá começa a preparar a disponibilização dos dados referentes aos vários censos realizados na área, além de outros aspectos demográficos e socioeconômicos. Estes dados estarão colocados, em acesso livre, nos primeiros meses de 2011.

Desta forma, paulatinamente, a Coordenação de Monitoramento está organizando todas as informações em bancos de dados institucionais, com acessos garantidos por diferentes níveis de segurança, e dedicando parte de suas informações para o acesso livre do público em geral.

6.1.5 Disseminação de estratégias e tecnologias

A replicação de melhores práticas de conservação da biodiversidade (incluindo o uso sustentável de recursos naturais, melhoria de qualidade de vida de populações tradicionais ribeirinhas da Amazônia, formas de gestão participativa etc) é uma das importantes diretrizes institucionais, previstas no Plano Diretor da Unidade.

São realizados periodicamente cursos de capacitação de multiplicadores, para permitir que estas melhores práticas possam ser replicadas em outras partes da Amazônia. Nos anos mais recentes, multiplicadores oriundos de praticamente todos os nove estados amazônicos já foram capacitados. Mas também foram recebidos alunos de outros países da Pan-Amazônia interessados em implementar formas de conservação e uso sustentável de recursos naturais desenvolvidas pelos experimentos do Instituto Mamirauá.

6.1.6 Promoção de Mecanismos Locais de Desenvolvimento Limpo (MDL)

O Instituto Mamirauá tem desenvolvido práticas de manejo como formas de incentivar ou promover os MDL's locais, com um sucesso relativamente alto. Talvez o de maior impacto até o momento tenha sido a brusca redução da área média de floresta desmatada por família por ano (em hectares) para suas atividades agrícolas.

Até meados dos anos 1990, uma família ribeirinha que habitava as várzeas da RDSM ou a RDSA desmatava anualmente quase três hectares de floresta nativa. Naquele período, as práticas agrícolas adotadas localmente ainda não haviam sofrido maiores intervenções dos extensionistas. Poucos anos depois, esta área foi reduzida para próximo de zero, uma vez que foi introduzido com muito sucesso o hábito de se utilizarem capoeiras (áreas em regeneração) para o plantio, bem como o uso das praias de lama após a diminuição do nível das águas na vazante anual. Estes dois procedimentos representam algumas das práticas que foram introduzidas pelos extensionistas junto à população local e que exerceu forte impacto sobre a cobertura vegetal e suas taxas de transformação.

Ao longo da última década, e com maior ênfase nos últimos cinco anos, o Instituto Mamirauá empenhou-se na construção de sistemas-piloto de energia alternativa. Foram testadas formas variadas, tais como a produção de óleos vegetais para queima e produção de energia, ou a queima de biomassa vegetal descartada. Porém, a alternativa energética mais bem sucedida tem sido a energia fotovoltaica. Com a implementação de unidades-piloto, esta tecnologia foi testada com ótimos resultados em comunidades-piloto e em domicílios piloto. Nestes experimentos, a tecnologia fotovoltaica é utilizada não apenas para iluminação de ambientes durante a noite, como também como fonte de energia para bombeamento de água de localidades remotas durante a seca, ou para filtrar e distribuir água potável pelas residências de uma comunidade-piloto.

Nos anos mais recentes, o Programa de Manejo Florestal Comunitário tem desenvolvido pesquisas e tecnologias de recomposição de áreas exploradas, para restaurar a composição e a estrutura e fisionomia originais das áreas onde há extração de recursos madeireiros. Estes são os exemplos mais relevantes dentre várias formas de promoção de MDL's locais.

6.1.7 Produção do conhecimento para o desenvolvimento regional

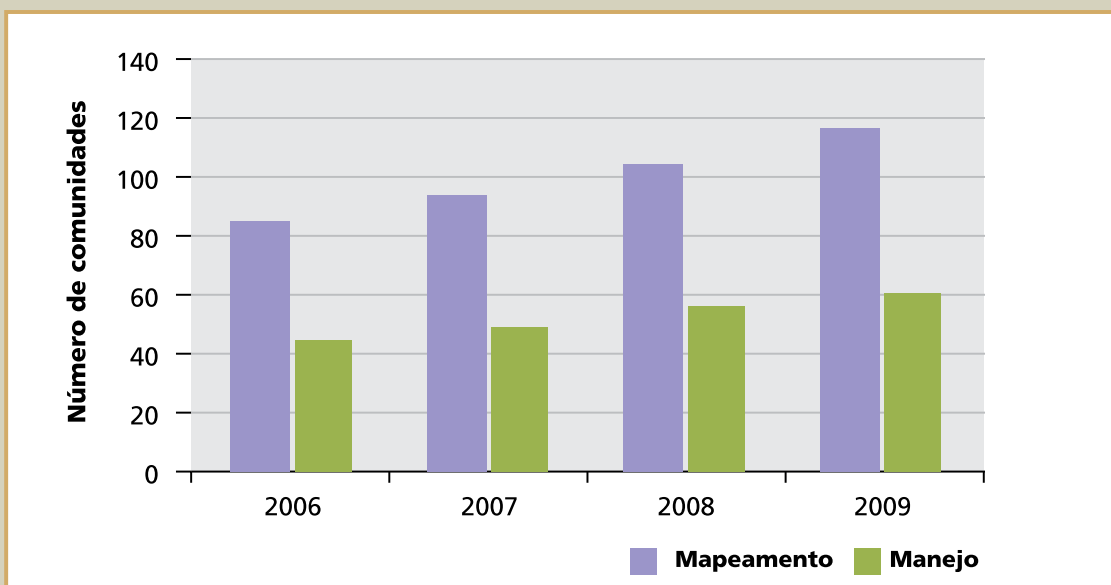
O desenvolvimento de formas sustentáveis para o uso dos recursos naturais é a principal estratégia de conservação da biodiversidade adotada pelo IDSM, e um importante eixo das pesquisas desenvolvidas. É também uma importante forma de promover o desenvolvimento regional. Colocar em prática estas formas de uso junto às comunidades ribeirinhas da RDSM e da RDSA pode oferecer uma oportunidade ímpar de experimentação do potencial de multiplicação dessas estratégias tanto para as comunidades beneficiadas, como também para os municípios da Região.

Neste sentido, as populações moradoras das Reservas Mamirauá e Amanã representam de certa forma as demais populações ribeirinhas da Amazônia rural, que podem sofrer importantes intervenções no seu modo de produção e de utilização dos componentes da biodiversidade. Quanto maior o número de experimentos desenvolvidos, maior será a capacidade de compreender de que maneira será possível multiplicar experiências bem sucedidas de manejo sustentável.

Por outro lado, como o manejo sustentável dos recursos naturais promove um aumento substancial na geração de renda dessas populações ribeirinhas e é um dos grandes motores do incremento da qualidade de vida dessas populações, quanto maior o número de comunidades beneficiadas por ações de manejo sustentável, maior será a disseminação da melhoria de vida dessas populações tradicionais.

Assim, uma das formas mais relevantes de acompanhar o desenvolvimento da ação institucional é observar a evolução do número de comunidades que já tiveram o uso tradicional do espaço e dos recursos naturais mapeados, bem como a evolução do número de comunidades que efetivamente participa de programas de manejo sustentado, juntamente com organizações urbanas, como associações de produtores ou colônias de pescadores. Durante o período de 2006 a 2009, um crescimento de cerca de 38% foi observado no número de comunidades mapeadas. Da mesma maneira, observou-se um crescimento de quase 36% no número de comunidades desenvolvendo programas de manejo de recursos naturais no mesmo período, como apresentado na figura 3.

Figura 3 – Evolução do número de comunidades da RDSM e RDSA que tiveram seu uso de recursos mapeados, e que desenvolvem atividades de manejo apoiadas pelo IDSM no período de 2006 a 2009.



Neste mesmo período houve um crescimento nos programas de manejo promovidos pelo IDSM. Em 2001, quando o primeiro ciclo do Contrato de Gestão foi iniciado, apenas o manejo da pesca de pirarucus e o manejo florestal madeireiro eram alvo de programas sistemáticos de fomento realizados pelo IDSM.

Ao final de 2009, além desses já citados, outros programas de manejo, como o programa de manejo de peixes comerciais (consumidos como alimento), foram criados. Este abrange cerca de 10 espécies, além do pirarucu. Foi também iniciado um programa de manejo de pesca ornamental no mesmo período. E um programa de pesca esportiva e/ou turística encontra-se neste momento em fase de estudos para eventual implementação no próximo ciclo.

O manejo de produtos florestais não-madeireiros (como o uso de madeira, fibras, corantes e sementes para produção de artesanato, ou como produtos silviculturais, como frutos e mel de abelhas nativas sem ferrão) também teve início no período de 2006 a 2009.

Estão sendo estudadas, no momento, as possibilidades de implementação de um programa de manejo da fauna cinegética. Foram já iniciadas as atividades-piloto de manejo de répteis. Os quelônios estão sendo manejados experimentalmente para uso das comunidades locais, com o menor impacto possível. E os jacarés são hoje alvo de um programa-piloto de manejo experimental para fins comerciais, explorando a carne e o couro.

Existem diferentes maneiras de auferir a evolução na qualidade de vida das populações da Amazônia. Entretanto, o próprio conceito adotado de “qualidade de vida” traz tanta subjetividade que faz com que comparações espaciais ou temporais sejam virtualmente impossíveis.

Para que tais avaliações fossem possíveis no contexto do IDSM, séries históricas de indicadores socioeconômicos foram desenvolvidas junto às populações das reservas. Algumas dessas séries permitem, hoje, avaliar o impacto das intervenções sociais realizadas junto à população.

A capacidade de geração de renda foi profundamente afetada pela alteração na forma de exploração dos recursos naturais, cujas técnicas inovadoras foram introduzidas pelos programas de manejo do IDSM. Um estudo sobre a geração de renda das comunidades da RDSM demonstrou (Tabela 4) que a produção sustentada de componentes da biodiversidade aumentou em 116% entre 1994/95 e 2005/06. Este aumento esteve relacionado ao desenvolvimento de técnicas mais apropriadas de exploração dos recursos, que tornaram possível o aumento do volume produzido e, concomitantemente, o aumento dos preços que remuneram o produtor.

Tabela 4 – Evolução do volume e composição da renda gerada (em dólares americanos) por comunidades da RDSM nos períodos de 1994/95 e 2005/06.

Renda	1994/95	2005/06	% Incremento
Renda Produção	US\$888	US\$1.914	116
Renda Salários e pensões	US\$552	US\$1.405	155
Renda Bruta Anual	US\$1.440	US\$3.319	130

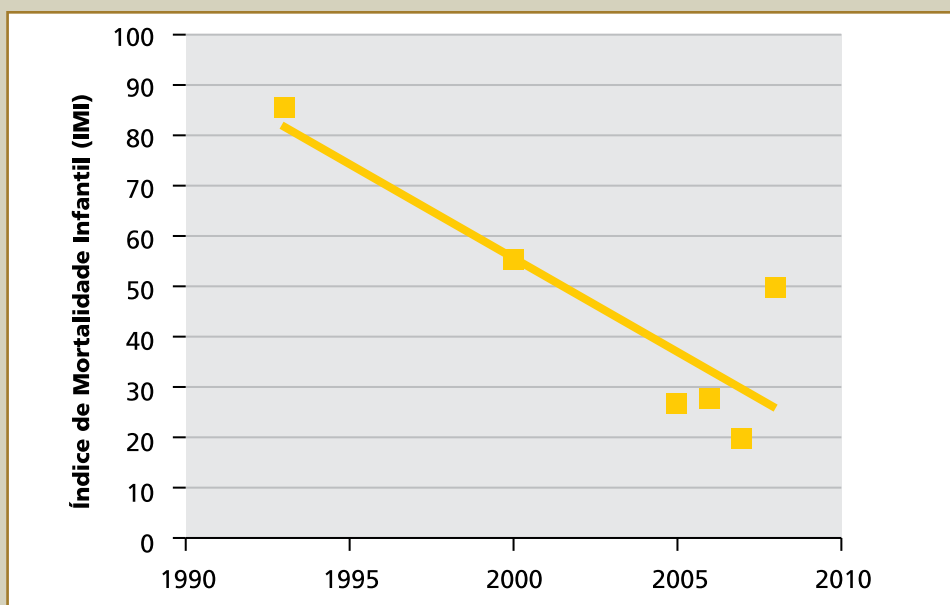
Nesse mesmo período foi possível acompanhar o padrão de consumo destas comunidades, e a composição do que se considerou uma lista mínima de itens consumíveis pela população da RDSM. Esta “cesta básica” dos moradores tinha, em 1995, um custo médio mensal de R\$ 40,00, e era composta por artigos essenciais, tais como açúcar, café, sabão em barra, óleo de cozinha, leite em pó e sal.

Já em 2008, este custo médio mensal foi de cerca de R\$73,00. O consumo de mercado estava fundamentalmente direcionado à alimentação, que constituiu 53% do total gasto. Os gastos com energia e instrumentos de produção representavam

apenas 14% do consumo de mercado. Portanto, num período em que a geração de renda aumentou em cerca de 130%, a capacidade de consumo destas populações foi aumentada em 82,5%.

Os impactos desta abrupta mudança socioeconômica foram muito importantes na alteração da qualidade de vida dos habitantes das RDSM e RDSA, e também sobre sua dinâmica demográfica. O aumento do consumo de bens de mercado, e o maior acesso aos serviços públicos, tais como o atendimento mínimo às condições de saúde, higiene, saneamento e educação permitiram uma diminuição acentuada no Índice de Mortalidade Infantil (IMI) da RDSM, como apresentado na figura 4 abaixo.

Figura 4 – Evolução do IMI (Índice de Mortalidade Infantil) na RDSM entre 1993 e 2008, em número de crianças de 0 a 5 anos mortas em cada grupo de 1000 nascidas vivas.



Esta redução fez com que o IMI de Mimirauá variasse, em cerca de 15 anos, de níveis típicos da África para igualar-se aos níveis médios do Brasil.

Todos estes esforços exercem grandes impactos sobre o desenvolvimento regional e sobre a realidade socioeconômica dos pequenos municípios da região.

6.1.8 Implementação de ações de comunicação e difusão

O Instituto Mimirauá instalou uma assessoria de imprensa, comunicação e difusão, pois constituía uma das importantes necessidades, identificadas anteriormente pela comunidade da instituição. Esta assessoria não apenas organiza a demanda contínua de repórteres e documentaristas por trabalhar junto às reservas ou ao IDSM, mas também realiza uma importante inserção do Instituto em veículos relevantes para formação de opinião, podendo interferir, inclusive localmente, na formação de políticas públicas em meio ambiente. Além disso, permite uma contextualização mais adequada das reservas no cenário político local e regional.

O aperfeiçoamento das mídias eletrônicas tem sido uma das ênfases mais importantes neste trabalho, e bons resultados têm sido colhidos.

6.1.9 Atuação como laboratório nacional atraindo colaboradores de outras partes do Brasil

A vocação do IDSM como um laboratório nacional, utilizando as reservas como local para experimentação em conservação e ciências ambientais foi identificada ainda na década dos anos 1990. Desde então o IDSM tem se dedicado a atrair colaboradores de outras instituições e de outras regiões do País para realizar nas reservas alguns experimentos dos mais relevantes para a conservação das florestas alagadas na Amazônia brasileira.

O instrumento mais utilizado para esta iniciativa, talvez, tenha sido o Fundo de Expansão das Pesquisas do Instituto Mamirauá (FEPIM), instituído ainda em 2002 e que perdurou por vários anos. Este programa visava apoiar com verbas de custeio (especialmente para transporte e suporte em viagem) pesquisadores de outros centros nacionais, interessados em pesquisar nas Reservas Mamirauá e Amanã. Um novo programa FEPIM está sendo desenhado para o próximo Contrato de Gestão (2010-2015).

6.2 Projetos estruturantes

O IDSM está construindo neste momento as primeiras fases de implementação de um amplo programa estruturante visando ampliar a sua atuação institucional para outras áreas de várzea, com ênfase para a Calha do Solimões-Amazonas.

Este programa, intitulado Laboratório Nacional da Várzea Amazônica (LNVA), busca somar esforços com pesquisadores de várias instituições para investigar os principais recursos naturais explorados em diferentes pontos da calha (da borda com a Colômbia até o estuário, no Atlântico) e implementar programas piloto de uso sustentável de recursos naturais.

As primeiras tentativas serão realizadas ao longo dos próximos cinco anos, e se forem bem sucedidas, terão continuidade num programa estruturante mais longo e de maior envergadura.

7. Considerações Finais – Visão de Futuro

Desde que o IDSM elaborou e publicou seu Plano Diretor, a instituição demonstrou um alto grau de acatamento das suas diretrizes. A maior parte das metas propostas foi cumprida neste período. O não acatamento das demais metas decorreu de mudanças importantes, observadas no contexto no qual o Instituto Mamirauá realiza suas atividades, e de mudanças de natureza orçamentária, que muitas vezes impediram os gastos necessários para o cumprimento daquelas metas.

Deste ponto de vista, não se denota qualquer necessidade de ajustes na missão institucional, que, de uma forma sintética, pode ser expressa como sendo:

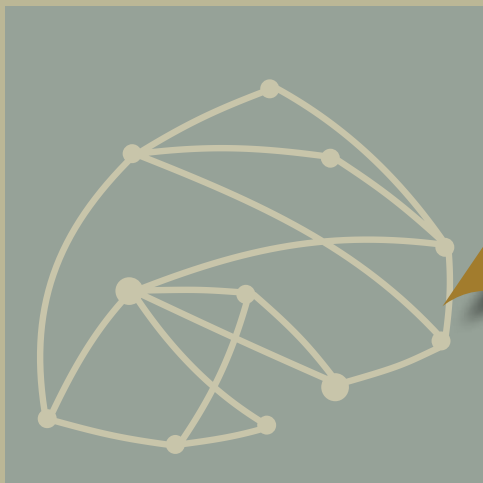
“Desenvolver pesquisas para a promoção da conservação da biodiversidade Amazônica, e de suas florestas alagadas, por meio do uso sustentado e participativo de seus recursos naturais, permitindo a melhoria de vida das populações tradicionais associadas àqueles recursos”.

Ao longo dos últimos anos, uma série de importantes conquistas foi obtida, e estas nos permitem projetar uma visão de futuro para os próximos 10 anos de vida do Instituto Mamirauá.

A visão:

“Em 10 anos o Instituto Mamirauá consolidará sua posição de excelência como uma instituição de pesquisas brasileira dedicada à investigação da conservação e uso sustentado da biodiversidade amazônica, mantendo seu foco especialmente nas florestas alagáveis do Bioma. Nesse período o IDSM logrará aperfeiçoar e diversificar seus programas de manejo de recursos naturais, associando-se aos moradores tradicionais e a outros atores sociais relevantes que tenham compromissos compatíveis com a visão institucional, e replicando as melhores práticas de baixo impacto para uma maior abrangência da RDSM e da RDSA, e também para outras partes das várzeas amazônicas. Nesse mesmo período o Instituto ocupará uma posição de maior destaque na formação de conservacionistas de diferentes níveis, desde multiplicadores das ações de manejo sustentável até profissionais pós-graduados nas áreas de excelência desenvolvidas em Mamirauá, intensificando sua produção científica e a disseminação de seus resultados”.

De certo modo, a visão descrita acima reflete o desenvolvimento institucional observado no IDSM, e exige uma série de ações indutoras que se traduzem em diretrizes e objetivos de gestão que deverão ser incluídos no Plano Diretor para o período de 2011-2015.



RNP

Resultados das Atividades Executadas de C,T&I da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa 2006-2010



RNP

REDE NACIONAL DE ENSINO
E PESQUISA

Diretoria da RNP de 2006 a 2010

Diretor Geral

Nelson Simões da Silva

Diretor de Engenharia e Operações

Alexandre Leib Grojsgold

Diretor de Serviços e Soluções

Jose Luiz Ribeiro Filho

Diretor de P&D

Michael Anthony Stanton

Diretor de Gestão

Wilson Biancardi Coury

Diretora de Aplicações e Relacionamento com Clientes

Marta Eleonora Pessoa (até 2007)

Redatores

Marcello Frutig

Mariana Daemon

1. Introdução

A disponibilidade, abrangência e capacidade de uma infraestrutura compartilhada de pesquisa é crítica para o desenvolvimento nacional. Um sistema integrado de ciência, tecnologia e inovação requer a evolução constante, baseado em modelos inovadores das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), das redes de colaboração e comunicação de alto desempenho no país e sua interconexão global. Sistemas seguros, ubíquos, integrados e que permitam acesso em qualquer local em distintas plataformas devem emergir - uma “ciberinfraestrutura”¹ que habilita grandes projetos em ciência ao disponibilizar, de forma coordenada e sustentável, comunicação, computação e armazenamento.

Esta complexidade exige crescente capacitação e literalidade digital para profissionais e pesquisadores em todas as áreas do conhecimento. Especialmente no Brasil, a disponibilidade e acesso a essa infraestrutura podem alavancar instituições, projetos e pesquisas. Constituem, também, um diferencial estratégico para o sucesso de políticas públicas em ciência, tecnologia e educação, permitindo estreita colaboração nacional e internacional.

Este ambiente dá suporte à inclusão de professores, alunos e pesquisadores na rede, permitindo atividades de ensino, cultura e de pesquisa, através do acesso, uso e reuso de recursos digitais como conteúdos, dispositivos, grande massa de dados, sensores e a comunicação em tempo real entre pessoas. Também intensifica a integração do Sistema Nacional de CT&I, permitindo o desenvolvimento do que se convencionou chamar de e-ciência, ou seja, a geração de conhecimento pela aplicação maciça de TIC através de sistemas distribuídos de larga escala suportados por redes de alto desempenho.

Neste contexto e por decorrência da necessidade de melhor aplicar os recursos públicos do Estado no desenvolvimento de uma rede de comunicação e colaboração para atender à comunidade nacional de ensino e pesquisa, um grupo de interessados em redes de pesquisa e aplicações avançadas criou, em 8 de outubro de 1999, a Associação Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (AsRNP), uma sociedade civil sem fins lucrativos e de interesse público, qualificada, sob a égide da Lei 9.637, de 15 de maio de 1998, como Organização Social (OS), pelo Decreto 4.077, de 09 de janeiro de 2002.

Esse grupo inicial de associados representava aqueles pesquisadores e técnicos envolvidos no desenvolvimento do Projeto Rede Nacional de Pesquisa (RNP), que vinha sendo realizado sob a coordenação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). O então Projeto RNP já havia superado suas metas estratégicas, estabelecido uma rede nacional de pesquisa e gerado outros resultados relevantes para o País, como a introdução da internet comercial na sociedade brasileira.

Fruto de uma visão estratégica interministerial, o estabelecimento de um programa para financiamento das ações da RNP foi apoiado, em 1999, pelos Ministérios da Ciência e Tecnologia (MCT) e da Educação (MEC) — o Programa Interministerial de Implantação e Manutenção da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, ou Programa Interministerial RNP, que em 2010 passou a congrega também o Ministério da Cultura (MinC).

¹ Ciberinfraestrutura — paralelamente às convencionais infraestruturas que suportam a sociedade moderna (malhas de estradas, redes elétricas, redes telefônicas, sistemas de água, etc.), este termo se refere à nova infraestrutura de pesquisa formada por sistemas de computação, sistemas de armazenamento, instrumentos avançados, repositórios de dados, ambientes de visualização, bem como as pessoas com conhecimento em seu desenvolvimento e uso que, uma vez combinados, são necessários para aumentar a produtividade da pesquisa moderna e permitir avanços e descobertas que não seriam possíveis de outra forma.

O Programa Interministerial RNP vem estabelecendo diretrizes e objetivos para a RNP-OS, e consagrando os recursos necessários para que a Organização Social desenvolva ações estratégicas que são pactuadas no Contrato de Gestão firmado com o MCT, em 26 de março de 2002. Esse Contrato estabelece a parceria para o desenvolvimento e operação de meios e serviços de redes avançadas e para o fomento de atividades de pesquisas tecnológicas em redes, e formula como objetivos estratégicos:

- Promover o desenvolvimento tecnológico de novos protocolos, serviços e aplicações de redes;
- Prover serviços de infraestrutura de redes IP (Protocolo Internet) avançadas para atividades de pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico;
- Promover a disseminação de tecnologias, através da implantação, em nível de produção, de novos protocolos, serviços e aplicações de redes, da capacitação de recursos humanos e da difusão de informações;
- Planejar e empreender projetos de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) para o desenvolvimento e uso de aplicações e serviços inovadores.

No mesmo contrato estão fixadas, também, as diretrizes de atuação da RNP-OS:

- Como um laboratório nacional, cujos clientes são os grupos de pesquisa brasileiros e empresas que desenvolvem as redes de nova geração no País, seja em nível de engenharia, como de aplicações temáticas nas várias áreas do conhecimento. Essas organizações e grupos necessitam de infraestrutura de serviços de rede capaz de atender aos seus requisitos de disponibilidade, flexibilidade, capacidade e integração. A rede é, neste cenário, um laboratório experimental (testbed) de instituições de pesquisa e empresas para o desenvolvimento, teste, experimentação, demonstração e avaliação em larga escala de hardware e software, capaz de aumentar a competência nacional na produção de serviços, aplicações e produtos avançados em Tecnologias de Informação e Comunicação.
- Como uma infraestrutura avançada de pesquisa para suporte aos pesquisadores, professores e alunos das instituições de ensino e pesquisa brasileiras. Esta infraestrutura é suporte essencial ao desenvolvimento científico e tecnológico do País, ao habilitar as atividades de ensino e pesquisa colaborativos, a comunicação, integração e geração de conhecimento em todas as áreas científicas. Em especial, a integração das competências nacionais e a colaboração internacional por meio de infraestrutura avançada de redes, é determinante para a evolução da pesquisa e desenvolvimento em áreas fortemente demandantes por processamento e interatividade estendidos. Neste cenário, a rede constitui-se em infraestrutura avançada para capacitação, ensino e pesquisa.
- Como um empreendedor de soluções de TIC de interesse público na coordenação e gestão de projetos e na implementação de serviços que permitam aproveitar os resultados obtidos no processo de inovação tecnológica, operação da infraestrutura avançada de rede acadêmica nacional e formação de recursos humanos em TIC.

Essa visão de colaboração e comunicação estendida está baseada em dois conceitos:

- A qualidade de infraestrutura será garantida fim-a-fim, ou seja, entre quaisquer usuários/laboratórios/instituições do sistema nacional de CT&I. Para isto, é necessário aumentar a abrangência da RNP a fim de permitir o atendimento em crescentes níveis de qualidade e capacidade de instituições localizadas no interior, desenvolvendo estratégias que permitam superar as deficiências em infraestrutura física de telecomunicações e de recursos humanos para sua gestão.
- As aplicações avançadas serão disponibilizadas também para comunidades específicas (ex. telemedicina/saúde, biodiversidade/meio-ambiente, professores/educação a distância, vídeo de alta qualidade/cultura etc.), atendendo seus requisitos, além da comunicação e colaboração com qualidade entre universidades, centros de pesquisa e instituições envolvidas na geração de educação, pesquisa e inovação.

Essas aplicações exigem o estabelecimento de sistemas distribuídos que favoreçam a mobilidade, integração, identificação e autorização de acesso a recursos e pessoas de forma segura e transparente. Tais mecanismos implicam na formulação de estratégias que permitam fortalecer a infraestrutura de TIC nos *campi*, massificando o acesso às aplicações avançadas nas organizações, em apoio aos programas de educação superior, pós-graduação e pesquisa.

No âmbito do Contrato de Gestão, a RNP promove o desenvolvimento de novos protocolos, serviços e aplicações em redes de comunicação de alta capacidade, através de sua rede nacional de alto desempenho ou de suas redes experimentais. Também desenvolve projetos de pesquisa tecnológica em TIC, fomentando projetos-piloto de demonstração, modelagem de redes, serviços e melhores práticas. A RNP busca, através do desenvolvimento tecnológico em engenharia de redes, sistemas distribuídos e aplicações, manter a rede acadêmica brasileira entre as redes de pesquisa mais avançadas do mundo.

Em complementação ao desenvolvimento tecnológico de sua área de atuação, a RNP promove a gestão de projetos de pesquisa e desenvolvimento em TIC que sejam referência para o estabelecimento de políticas públicas. Especialmente, responsabiliza-se pelo assessoramento, planejamento e gestão das atividades de P&D do Programa de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (ProTIC).

Estas ações de inovação inserem-se no ambiente de convergência de serviços e aplicações de tecnologia de informação e comunicação. Um cenário extremamente dinâmico de implementação e adoção de novos paradigmas de comunicação digital, que já altera profundamente o desenvolvimento dos países e a relação entre seus atores econômicos e sociais. Desta forma, esses projetos e iniciativas permitem antecipar e validar soluções tecnológicas e estabelecer subsídios para políticas e marcos regulatórios mais eficientes.

Baseado nesses projetos e atividades, a RNP promove a disseminação do conhecimento em TIC. Isto é possível através do trabalho interinstitucional em projetos colaborativos e iniciativas de alcance nacional que permitem a difusão de novos modelos, usos de novas tecnologias com a conseqüente qualificação de recursos humanos nessas áreas estratégicas, envolvendo seus pontos de presença (PoPs). Além disto, atua diretamente através da prestação de serviços de capacitação de recursos humanos em tecnologia de informação, por meio de sua Escola Superior de Redes (ESR), principalmente para o aperfeiçoamento e capacitação em TIC em suas organizações usuárias.

Os dois primeiros ciclos do Contrato de Gestão, 2002-2006 e 2007-2010, foram capazes de promover o alcance das metas de conexão de 100% das organizações usuárias primárias (universidades e unidades de pesquisa federais) nas capitais e grandes centros do interior, manutenção da qualidade e alta capacidade da rede nacional e de ampliação do uso de aplicações inovadoras. Foi ofertada uma infraestrutura avançada de pesquisa e educação em redes no Brasil, equivalente à dos países líderes em geração do conhecimento. No desenvolvimento tecnológico, em conjunto com grupos de pesquisa brasileiros, novas aplicações foram incorporadas à RNP, beneficiando as 600 organizações usuárias através de serviços avançados de vídeo, voz e dados. Também foram importantes os esforços para a educação continuada em TIC que vem permitindo difundir novas aplicações entre organizações de distintas áreas em apoio às políticas públicas de educação, saúde e cultura. Por último, graças às diretrizes estabelecidas em 2007 no momento do lançamento do Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional 2007-2010, a RNP passou a atuar na gestão de projetos de TIC que trouxeram resultados extremamente importantes para o apoio às políticas públicas em educação (ex. educação a distância), saúde (ex. telemedicina e telessaúde) e cultura (ex. acesso e uso de conteúdos digitais).

A RNP promove o interesse público pelo desenvolvimento tecnológico da área de redes e suas respectivas aplica

2. Cooperação Nacional e Internacional Intercâmbio Científico e Tecnológico

2.1 Cooperação Nacional

2.1.1. Andifes

Em 2008, foi iniciada uma articulação com a Associação Nacional de Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (Andifes) para formação de uma parceria com a RNP, visando ao apoio ao desenvolvimento da Redelfes.

A Redelfes é um projeto criado pela Andifes em 2002, com o objetivo de formar uma rede cooperativa no desenvolvimento de ferramentas para a convergência de mídias, colocando o usuário doméstico na perspectiva da construção de seu conhecimento, possibilitando a construção de seu próprio canal de TV e rádio. Ainda segundo a Andifes, os objetivos específicos do projeto Redelfes são:

- Pesquisar modelos de compactação de vídeo adequados ao tráfego em infovia;
- Desenvolver protótipos para intercâmbio multimídia;
- Implantar um sistema digital de permuta para programas de rádio e TV das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES);
- Interligar as IFES em uma rede de busca e permuta de programas para rádio e TV;
- Agregar as IFES e as demais universidades públicas brasileiras em uma rede pública nacional de rádio e TV;
- Distribuir aplicativos web e multimídia.

A RNP traz para a Redelfes a experiência adquirida no projeto Rede de Intercâmbio de TVs Universitárias (RITU), desenvolvido em conjunto com a Associação Brasileira de TVs Universitárias (ABTU). A principal entrega deste projeto, a aplicação Plataforma Remota de Organização de Grade Mista Audiovisual (Programa), desenvolvida pelo Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAVID), da UFPB, já está sendo usada no projeto Redelfes.

2.1.2 CGI.br

O Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) foi criado para coordenar e integrar todas as iniciativas de serviços Internet no Brasil, promovendo a qualidade técnica, a inovação e a disseminação dos serviços ofertados. Além disso, o CGI.br representa os interesses brasileiros no diálogo internacional sobre questões de administração da internet global.

Composto por membros do governo, do setor empresarial, do terceiro setor e da comunidade acadêmica, o CGI-BR apresenta um modelo de governança pioneiro na Internet, com base nos princípios de multilateralidade, transparência e democracia — a RNP participa como representante da comunidade científica e tecnológica.

Em 2010, firmou-se um acordo de cooperação técnica entre a RNP e o CGI.br, cobrindo temas como desenvolvimento de conteúdo de cursos técnicos em TICs e conectividade entre Redes, Pontos de Troca de Tráfego e serviços nacionais.

2.2 Cooperação Internacional

2.2.1 Cooperação Latino-Americana de Redes Avançadas (CLARA)

A Cooperação Latino-Americana de Redes Avançadas (CLARA) é uma organização de direito internacional sem fins lucrativos, que data de 23 de dezembro de 2004, quando foi reconhecida pela legislação da República Oriental do Uruguai. A visão da CLARA é ser um sistema latino-americano de colaboração mediante redes avançadas de telecomunicações para a pesquisa, a inovação e a educação.

CLARA desenvolve e opera a RedCLARA, rede de Internet Avançada que se estabeleceu na América Latina para a interconexão das redes nacionais de ensino e pesquisa da região. Atualmente, estão interconectados à RedCLARA: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Peru, Uruguai e Venezuela. E estão previstas futuras conexões para Bolívia, Costa Rica, Cuba, Honduras, Nicarágua e Paraguai.

A RedCLARA mantém, ainda, conexões internacionais para acesso a outras redes acadêmicas. Uma delas à rede GÉANT2, rede avançada paneuropeia, através do Projeto América Latina Interconectada com a Europa (Alice) – que, até março de 2008, foi co-financiado pela Comissão Europeia, mediante seu Programa @LIS. Outra, à rede norte-americana Internet2.

CLARA é integrada por 18 países latino-americanos. Sua assembleia é composta por um representante de cada país. São organizadas sessões a cada seis meses, para definir as linhas de ação e as políticas a serem implementadas.

A RNP participa da diretoria da CLARA, sendo nela representada por seu diretor geral. Também faz parte da Comissão Técnica da CLARA, que cuida de desenvolvimento, implementações técnicas e de segurança da rede. Adicionalmente, a RNP atua no:

- Programa de Grupos de Trabalho de CLARA.
- Grupo de Trabalho de Segurança (GT-Seg).
- Grupo de Trabalho de Medições.

Além disto, a RNP é contratada por CLARA para coordenar o *Network Engineering Group* (NEG).

2.2.2 Glif

A *Global Lambda Interactive Facility* (GLIF) é uma associação internacional de redes de pesquisa de alto desempenho, criada em 2003 para promover um novo paradigma em redes de computadores. Composta por 52 organizações de vários países, a comunidade GLIF busca a construção de uma rede de computação em grade na qual o elemento central de sua arquitetura são as redes ópticas e não os computadores. É a chamada LambdaGrid. Os participantes da GLIF, conjuntamente, oferecem lambdas como um recurso global integrado para uso por cientistas e projetos que lidam com pesquisas científicas que fazem uso intensivo de dados.

O uso de lambda em redes significa a possibilidade de se utilizar diferentes frequências de luz ou cores, em cabos de fibras ópticas, e, assim, estabelecer distintos circuitos para tráfego de dados. Cada frequência de luz é chamada de um lambda. O objetivo é oferecer a melhor qualidade de serviço de rede, permitindo que pesquisadores façam alocação sob demanda de lambdas que atendam às suas aplicações.

Este conceito de rede atende necessidades de aplicações de alto desempenho de projetos de e-ciência, em áreas como física de altas energias, astronomia, ciências da terra e bioinformática, que investigam problemas complexos, em escalas micro ou

macro, considerando o tempo e o espaço como variáveis. No futuro, redes assim serão úteis também para aplicações com fins educacionais, serviços de emergência, de saúde e para o comércio eletrônico.

A RNP tornou-se membro da GLIF em abril de 2008. Ela participa ativamente das atividades da associação, através de *workshops*, reuniões técnicas e projetos experimentais, além de operar o GLIF *Open Lightpath Exchange (GOLE) Southern-Light*, em colaboração com a ANSP – *An Academic Network at São Paulo (ANSP)*.

Os mapas, a seguir, apresentam a disponibilidade mundial e brasileira de circuitos, respectivamente.

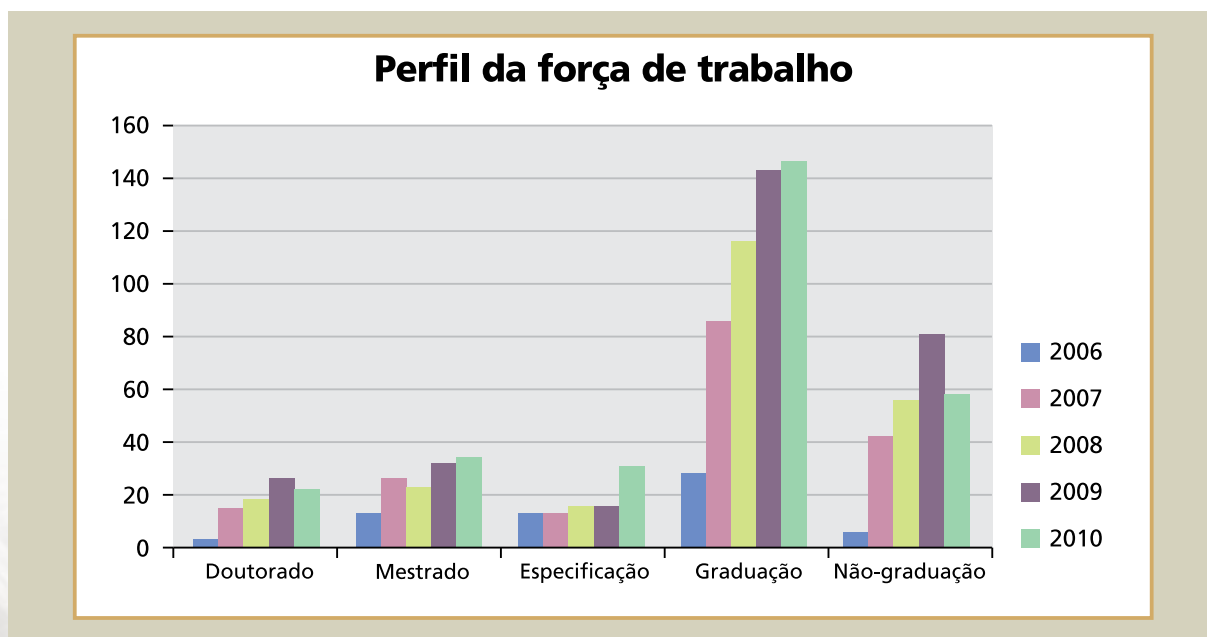


3. Recursos Humanos

A nova estrutura da RNP decorre do Projeto de Redesenho Organizacional da RNP (PRO-RNP), executado entre 2006 e 2008, com o objetivo de estabelecer um novo desenho organizacional, visando dotar a organização de condições mais adequadas para atender e responder, com flexibilidade, aos desafios atuais e futuros relacionados à execução de sua missão e à materialização de sua visão de futuro.

A implantação da nova estrutura está em curso e faz parte do escopo do Programa de Mudança Organizacional da RNP (PMOrg-RNP), conjunto articulado de dezesseis projetos que estão permitindo a estruturação de novas áreas, a definição e melhoria de processos e a qualificação para as novas competências organizacionais.

O quadro, abaixo, apresenta a evolução do perfil da força de trabalho da organização:



4. Infraestrutura Institucional de Pesquisa

No período, a RNP coordenou a realização de investimentos para implantação, melhoria e ampliação da infraestrutura para provimento de serviços avançados de rede e de comunicação e colaboração.

Em particular, destacam-se:

- Pontos de Presença da RNP

Para operar o serviço de backbone para atender às comunidades acadêmica e de pesquisa, a RNP conta com seus pontos de presença (PoPs) regionais, presentes em todas as 27 unidades da Federação;

A RNP mantém o Programa de Excelência dos PoPs que realizou investimentos em múltiplas frentes, como equipamentos de rede, servidores, instalações elétricas, cabeamento lógico, climatização e obras civis;

- Rede de videoconferência das instituições vinculadas ao MCT

Em 2006, a RNP inaugurou a rede de videoconferência das instituições vinculadas ao MCT. A rede foi criada para facilitar a interação entre pesquisadores, reduzindo custos e aumentando a produtividade.

A videoconferência é uma forma de comunicação interativa que permite a duas ou mais pessoas, que estejam em locais diferentes, a comunicação com áudio e vídeo em tempo real. Atividades, como reuniões, cursos, conferências, debates e palestras são conduzidos como se todos os participantes estivessem juntos no mesmo local.

- Internet Data Center

A RNP construiu, em Brasília, um espaço físico para hospedagem de equipamentos e servidores (colocation) de clientes especiais das áreas de educação, pesquisa e cultura. Este espaço é mais comumente conhecido como Internet Data Center (IDC). O serviço de colocation da RNP foi planejado para fornecer um alto nível de infraestrutura e gerenciamento de ambiente de tecnologia da informação e comunicação, visando a atender a demanda do cliente, com garantias de alta disponibilidade, segurança, e operação ininterrupta.

O IDC da RNP está localizado no Setor de Autarquias Sul, abrigando em suas instalações o Ponto de Presença da RNP no Distrito Federal (PoP-DF), estando diretamente conectado ao backbone de educação e pesquisa multigigabit da RNP (rede Ipê), além de abrigar e gerenciar o Ponto Federal de Interconexão de Redes (FIX) / PTTMetro de Brasília, trocando tráfego localmente com os principais backbones comerciais e federais do país, facilitando o acesso aos serviços disponibilizados pelos clientes hospedados no IDC para seus usuários.

Entre os clientes estão CNPq, CAPES, FNDE e INEP.

- Infraestrutura distribuída de servidores de vídeo

A RNP implantou, opera e mantém uma infraestrutura distribuída de servidores de vídeo na rede Ipê, utilizada para oferecer serviços de transmissão de vídeo digital, sob demanda e ao vivo, inclusive de sinais de emissoras de TV pela Internet, como NBR e TV Brasil.

5. Estrutura Gerencial e Mecanismos de Transparência Institucional

Em 2010, ao completar 21 anos desde sua fundação como projeto do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a RNP demonstra sua determinação de continuar gerando valor para professores, pesquisadores e alunos, seus clientes. Com isso em mente, muito trabalho no desenvolvimento organizacional interno foi realizado para a melhoria da gestão, da eficiência e transparência da organização, por meio do Programa de Mudança Organizacional (PMOrg-RNP).

Desde 2007, a RNP vem conduzindo um amplo processo de reflexão sobre seu desenho organizacional e de redefinição do seu modelo de gestão, com vista à melhor adequá-la aos desafios crescentes para o cumprimento de sua missão e alcance de sua visão de longo prazo.

Com o novo desenho organizacional, espera-se obter como benefícios:

- Aumento da efetividade da organização no alcance de seus objetivos finais relacionados às políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação;
- Potencialização das propostas de valor da RNP, por meio da institucionalização e sistematização do trabalho colaborativo via processos laterais multidisciplinares, e da melhoria, ampliação e do aprofundamento do relacionamento com clientes, parceiros e fornecedores;
- Desenvolvimento de maior flexibilidade organizacional, fazendo com que a RNP esteja melhor preparada para captar e reagir mais rapidamente e de forma inovadora às mudanças externas;
- Obtenção de melhores condições para formulação, comunicação, alinhamento, execução e gestão das estratégias organizacionais;
- Aumento da excelência operacional da organização, contribuindo para uma maior eficiência na aplicação dos recursos disponíveis;
- Aumento do grau de sustentabilidade institucional por meio da ampliação, melhoria e aprofundamento do relacionamento com seus share e stakeholders e do melhor uso dos recursos humanos e financeiros;
- Readequação e redimensionamento das áreas de apoio da RNP para atender com maior eficiência às demandas geradas pelas áreas de negócio;
- Implantação de um modelo de governança de Tecnologia da Informação e de sistemas de informação corporativos que apoiem o desenvolvimento e a gestão organizacionais;
- Realinhamento das competências dos colaboradores aos objetivos e estratégias organizacionais;
- Desenvolvimento de uma cultura organizacional renovada, mais apropriada para responder aos desafios atuais e futuros;
- Ampliação da consciência dos colaboradores da organização em relação ao papel que exercem;
- Melhoria do ambiente de trabalho e do clima organizacional;
- Aumento da maturidade organizacional e do uso de modelos de gestão inovadores;

Em particular, destacam-se as seguintes realizações:

- Criação de unidade organizacional – Escritório de Desenvolvimento Organizacional (EDO), para tratar de forma continuada do desenvolvimento organizacional, atuando em temas como Gestão da Estratégia, Gestão Estratégica de Pessoas, Governança de TI, e Marketing & Relacionamentos;
- Qualificação da Controladoria como unidade organizacional de assessoria à alta-direção, com papel de também atender às demandas dos controles externos;
- Elaboração da 1ª versão do Mapa Estratégico da organização, base para alinhamento de todo o trabalho de mudança organizacional em andamento;
- Desenvolvimento do mapa corporativo dos macroprocessos organizacionais e desenho detalhado destes macroprocessos;

- Revisão do Relatório de Gestão com a intenção de facilitar o processo de acompanhamento e avaliação pelo MCT; adicionalmente, recupera a visão dos macroprocessos organizacionais, integrados aos indicadores e metas, explicitando os atuais componentes estratégicos do Contrato de Gestão 2007-2010;
- Elaboração e disseminação de peças de comunicação, como aquelas que traçam o Perfil RNP e de diversas outras que apresentam os resultados de iniciativas estratégicas como a Redecomep, a RUTE e a ESR.

6. Resultados obtidos com o Plano Diretor

Na vigência do Plano Diretor 2006-2010 da RNP-OS foram estabelecidos dois Programas: o Programa Nova RNP – Internet Avançada para Educação e Pesquisa e o Programa Tecnologias Digitais de Comunicação, Mídias e Redes.

6.1 Programa Nova RNP – Internet Avançada para Educação e Pesquisa

O “Programa Nova RNP – Internet Avançada para Educação e Pesquisa” visa expandir o alcance da RNP, abrangendo todo o País, e integrando, em alta velocidade, as organizações federais e estaduais de educação e pesquisa, incluindo o acesso às suas unidades descentralizadas, para suporte à educação a distância (Universidade Aberta do Brasil - UAB), à ciência, à tele saúde e ao intercâmbio de conteúdos audiovisuais, mediante parceria com governos estaduais e com outros órgãos do governo envolvidos em projetos de Infovias. Fazem parte do programa, os seguintes subprogramas e ações:

Subprograma	Ações
Integração nacional e regional	• Nova Rede Ipê
	• ION
	• IOLACT
	• InfraPoP
	• TICAMPI
Suporte à e-ciência	• EELA
Suporte à comunidade de Saúde	• Rede Universitária de Telemedicina (Rute), fases 1, 2 e 3

6.1.1 Integração nacional e regional

6.1.1.1 Nova Rede Ipê

O objetivo da ação Nova Rede Ipê é estabelecer a nova estrutura da rede acadêmica brasileira, baseada em enlaces de até 10 Gbps em todas as unidades da federação.

Duas ações foram desenvolvidas para atingir essa meta. A primeira, realizada no âmbito do Plano Nacional de Banda Larga, consistirá na utilização de infraestrutura de rede óptica a partir de 2011, a ser fornecida pela Telebrás para a integração dos pontos de presença estaduais na capacidade de dois comprimentos de onda de 10 Gbps.

Com a iniciativa, tem-se, em 2010, o mapeamento completo da infraestrutura óptica já instalada em todo o País, identificando a localização, as características e a propriedade das fibras ópticas, incluindo aquelas pertencentes às concessionárias e autorizadas de serviços de telecomunicações, empresas de energia e empresas com concessões de rodovias e ferrovias, dentre outras.

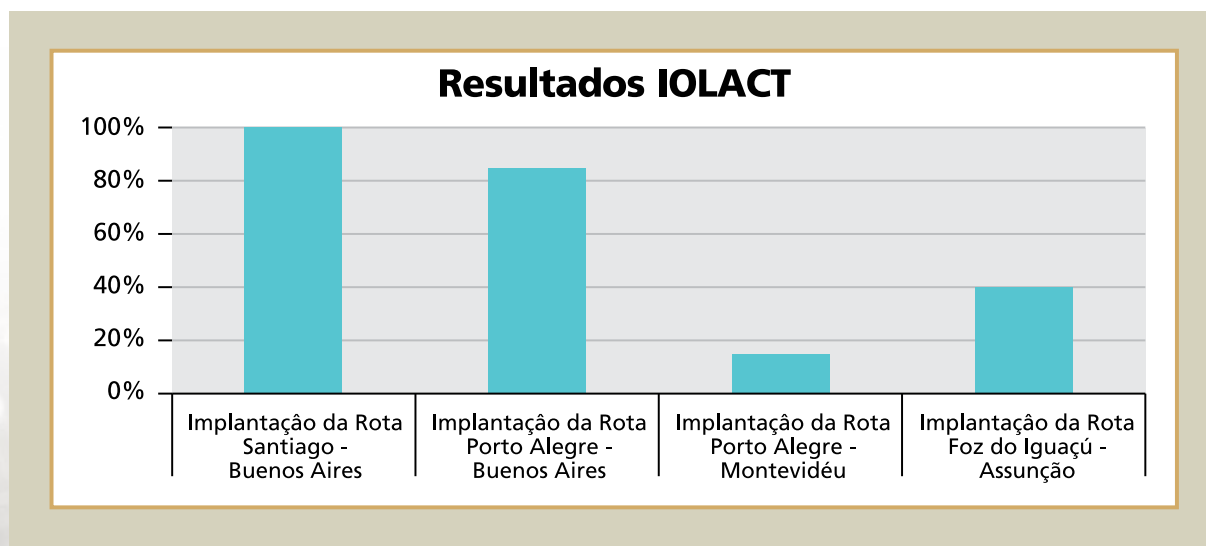
6.1.1.3 Infraestrutura Óptica Latinoamericana de Ciência e Tecnologia (IOLACT)

A ação Infraestrutura Óptica Latinoamericana de Ciência e Tecnologia (IOLACT) iniciou-se em 2009, no espaço da Colaboração Regional da Sociedade da Informação, com financiamento europeu, visando à implementação da segunda geração da RedCLARA.

A estratégia adotada pela iniciativa é a implantação de rotas ópticas, interligando o Brasil aos países latino-americanos que integram a RedCLARA, por meio da contratação de Indefeasible Rights of Use (IRUs), de comprimento de onda, ou mesmo fibras ópticas escuras de operadoras de telecomunicações ou simplesmente de detentores destas infraestruturas.

Com a IOLACT busca-se não apenas aumentar a sustentabilidade de longo prazo da RedCLARA, mas também favorecer a participação da rede acadêmica nacional com as ações que o MCT vem promovendo para aumentar a integração regional em ciência, tecnologia e inovação, especialmente do Brasil com os países do Mercosul e com os Estados Unidos.

O quadro, a seguir, apresenta os resultados já alcançados pela ação IOLACT para o provimento de conectividade com os países: Argentina, Paraguai e Uruguai:



6.1.1.4 InfraPoP

O objetivo da ação InfraPoP é promover melhorias na infraestrutura dos pontos de presença (PoPs) da RNP, com investimento de recursos em múltiplas frentes, como equipamentos de rede, servidores, instalações elétricas, cabeamento lógico, climatização e obras civis.

Com a execução do projeto, tem-se obtido os seguintes benefícios:

- Melhoria das redes dos PoPs, principalmente em relação à sua infraestrutura física e lógica;
- PoPs com melhor conjunto de equipamentos para as suas redes de distribuição;

- Incrementos na infraestrutura básica de operação do PoP, nas áreas de energia elétrica, obras civis e sistemas de climatização.

6.1.1.5 TICAMPI

A ação TI *Campi* está alinhada ao Projeto Estruturante do MCT chamado e-Conhecimento, que busca estender a infraestrutura avançada de rede aos campi de suas organizações usuárias.

A atuação da RNP consiste na execução de projetos que ampliem e melhorem a infraestrutura local de comunicação de dados, utilizando tecnologias de redes IP, e que implementem serviços avançados nas novas redes, permitindo aos seus usuários se beneficiar da qualidade de uma ponta a outra, fim-a-fim.

Destacam-se as seguintes entregas da iniciativa TICAMPI:

- Salas multimídia, contando com lousas interativas, terminais de videoconferência, pontos de acesso de rede sem-fio e monitores de tela plana, reduzindo custos e possibilitando maior integração com a comunidade de ensino e pesquisa;
- Aquisição de equipamentos roteadores para comunicação de 77 campi de Instituições Federais de Ensino Superior no interior;
- Equipamentos de segurança criptográfica de chaves públicas (HSM), smartcards e treinamento para administração de Autoridades Certificadoras institucionais para as IFES participantes do piloto do projeto Infraestrutura de Chaves Públicas para Ensino e Pesquisa (ICPEDU);
- Plano de segurança que incluiu implantação de firewall e capacitação dos responsáveis pela segurança das redes universitárias;
- Metodologia para elaboração de Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTIC).

6.1.2 Integração metropolitana

A iniciativa estratégica Redes Comunitárias de Educação e Pesquisa (Redecomep), financiada pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e executada pela RNP, tem como objetivo implantar redes de alta velocidade nas regiões metropolitanas do País servidas pelos pontos de presença (PoPs) da RNP e em cidades do interior com duas ou mais Instituições de Pesquisa e Ensino (IPEs). O modelo adotado baseia-se na implantação de uma infraestrutura de fibras ópticas próprias e na formação de consórcios entre as instituições participantes, de forma a assegurar sua gestão, operação e auto-sustentação.

Além de promover a interligação das IPEs por meio de uma infraestrutura óptica metropolitana, dedicada e administrada em consórcio, a Redecomep vem permitindo:

- A criação de sinergias na comunidade de pesquisa e educação, sintonizando-a com interesses locais, regionais e nacionais;
- O aumento significativo da capacidade de tráfego de dados para cada IPE;
- A troca de tráfego localmente entre as instituições participantes, sem intermediação das operadoras de serviços de telecomunicações;

- A integração de todas as IPEs dos consórcios à RNP, melhorando substancialmente a conectividade de toda a região às demais IPEs em todo o País;
- A redução do custo total com infraestrutura de comunicação de dados para o conjunto das IPEs;
- A expansão da capacidade de comunicação de dados na rede metropolitana, praticamente sem custo adicional;
- O apoio às ações e políticas públicas locais através do uso de infraestrutura avançada de rede.

A iniciativa Redecomep posiciona o Brasil como o país mais avançado na América Latina em termos de infraestrutura de comunicação de dados para redes acadêmicas com tecnologias modernas, habilitando a interação e participação dos nossos pesquisadores em projetos colaborativos de escala mundial.

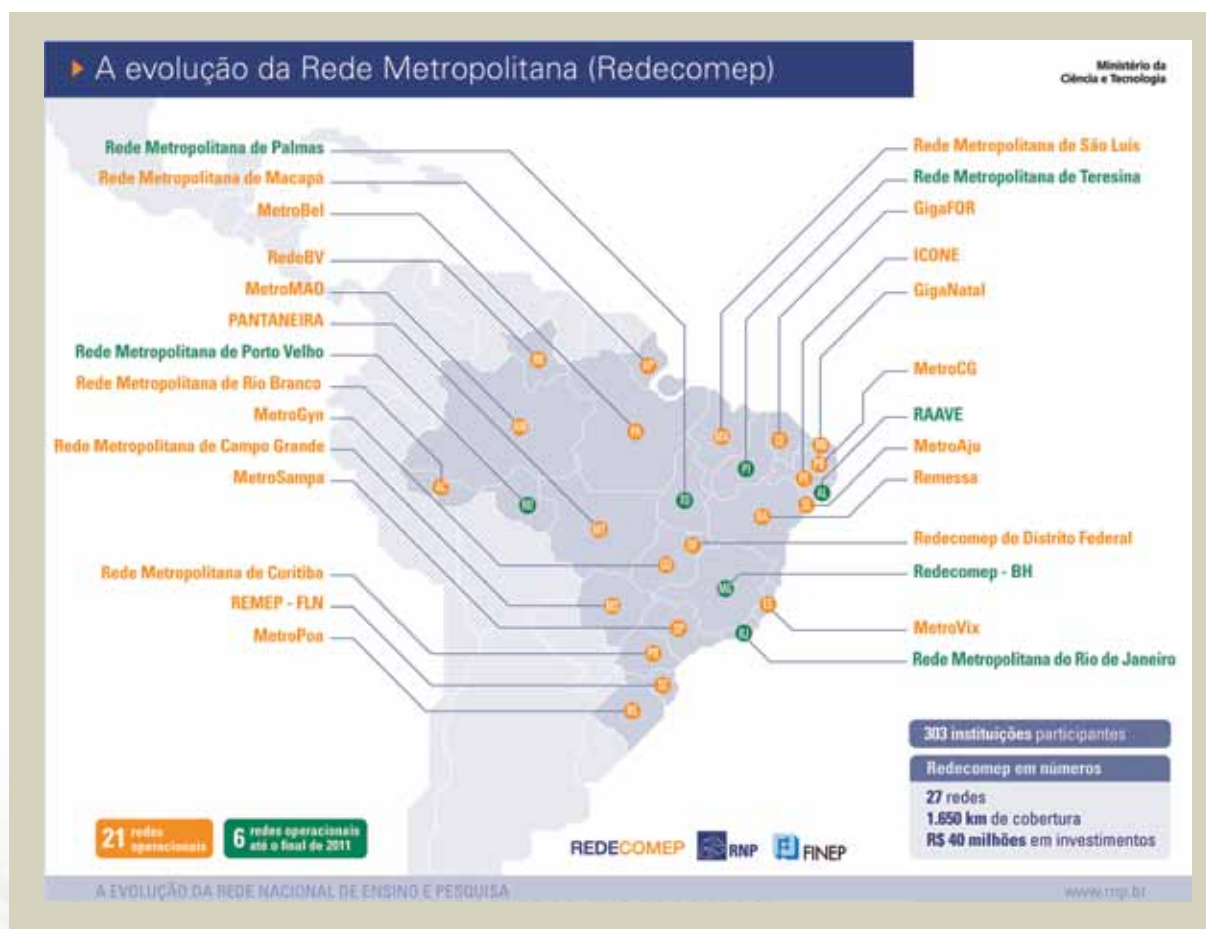
Até setembro de 2010, 21 redes metropolitanas foram implantadas em: Belém (PA), Manaus (AM), Macapá (AP), Boa Vista (RR) e Rio Branco (AC) na Região Norte; Brasília (DF), Goiânia (GO), Cuiabá (MT) e Campo Grande (MS), no Centro-Oeste; Fortaleza (CE), Natal (RN), Campina Grande (PB), Salvador (BA), São Luis (MA), Aracaju (SE) e Recife (PE), na Região Nordeste; São Paulo (SP) e Vitória (ES), no Sudeste; e Florianópolis (SC), Curitiba (PR) e Porto Alegre (RS) no sul do país.

O quadro, a seguir, apresenta o cronograma de inaugurações já realizadas, a extensão em quilômetros (km) de cada rede e o número de instituições participantes.

Rede	Data de Inauguração	Extensão (km)	Instituições participantes	Instituições parceiras
Belém - PA	28/05/2007	40	9	4
Vitória - ES	27/08/2007	49	8	3
Manaus - AM	19/09/2007	42	10	3
Florianópolis - SC	25/10/2007	42	10	3
Brasília - DF	18/12/2007	65	19	2
Natal - RN	25/04/2008	44	7	.
São Paulo - SP	19/08/2008	146	8	1
Fortaleza - CE	09/09/2008	72	14	3
Macapá - AP	15/12/2008	38	6	2
Goiânia - GO	16/04/2009	66	13	3
Campina Grande - PB	26/06/2009	39	7	1
Salvador - BA	01/07/2009	106	14	3
Cuiabá - MT	27/08/2009	26	6	2
Aracaju - SE	14/09/2009	29	4	.
Curitiba - PR	30/09/2009	111	14	3
São Luís - MA	22/10/2009	43	6	2
Rio Branco - AC	29/06/2010	36	7	2
Boa Vista - RR	01/07/2010	42	15	3
Campo Grande - MS	28/07/2010	50	11	3
Porto Alegre - RS	31/08/2010	71	15	3
Recife - PE	03/09/2010	68	32	1
21		1225	235	47

Em 2011, serão inauguradas redes nas últimas sete capitais do País: Porto Velho (RO), Teresina (PI), Maceió (AL), Belo Horizonte (MG), Rio de Janeiro (RJ), Palmas (TO) e Campo Grande (MS).

O mapa, a seguir, resume a evolução da iniciativa Redecomep.



6.1.3 Interiorização da Rede

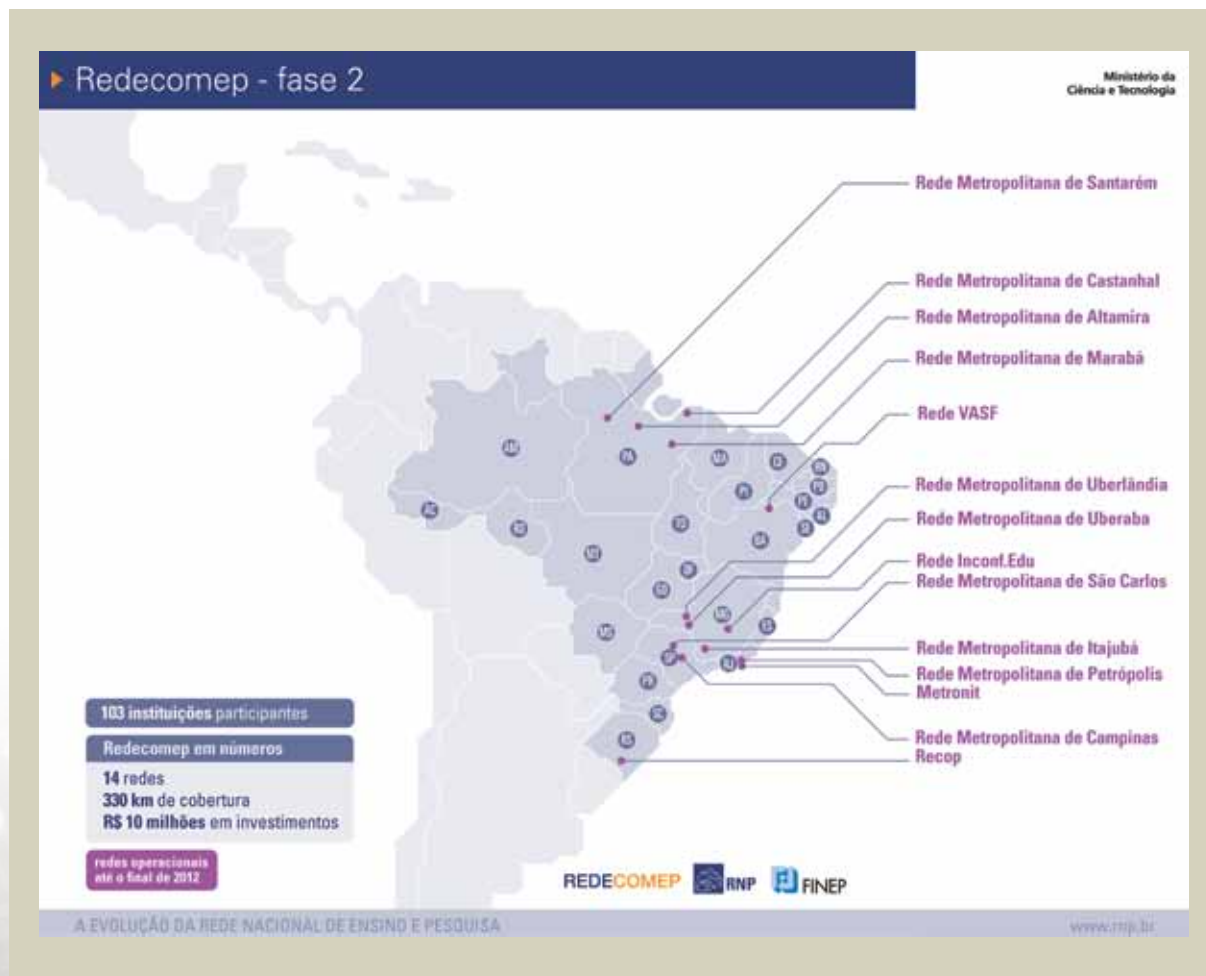
6.1.3.1 Redecomint (Redecomep fase 2)

A segunda fase das Redes Comunitárias de Educação e Pesquisa (REDECOMEP), batizada inicialmente como Redecomint (Rede Comunitárias de Educação e Pesquisa no Interior), prevê a interiorização da infraestrutura implementada na primeira fase do projeto para mais 16 cidades: Niterói (RJ), Petrópolis (RJ), São Carlos (SP), Campinas (SP), Itajubá (MG), Ouro Preto (MG), Mariana (MG), Uberaba (MG), Uberlândia (MG), Altamira (PA), Marabá (PA), Santarém (PA), Castanhal (PA), Petrolina (PE), Juazeiro (BA) e Pelotas (RS).

O projeto busca a formação de parcerias estratégicas com os governos estaduais e municipais de modo a suprir as necessidades próprias dessas localidades, especialmente no que se refere à conectividade de organizações usuárias localizadas no interior aos pontos de presença (PoPs) da RNP nas capitais. Pretende-se ainda, com esta iniciativa, articular parcerias no nível estadual para viabilizar soluções de conectividade de longa distância entre os PoPs da RNP e as cidades do interior indicadas.

A fase 2 da iniciativa Redecomep já conta com 103 instituições participantes. As redes com projetos mais avançados são Pelotas, Niterói, Petrópolis, Campinas, Itajubá, São Carlos, Ouro Preto, Mariana, Petrolina e Juazeiro. Todas estas deverão ser inauguradas até o final de 2011. As demais estão iniciando seus projetos e devem ser inauguradas até o final de 2012.

O mapa, a seguir, apresenta o conjunto de redes metropolitanas planejadas para serem implantadas em cidades do interior.

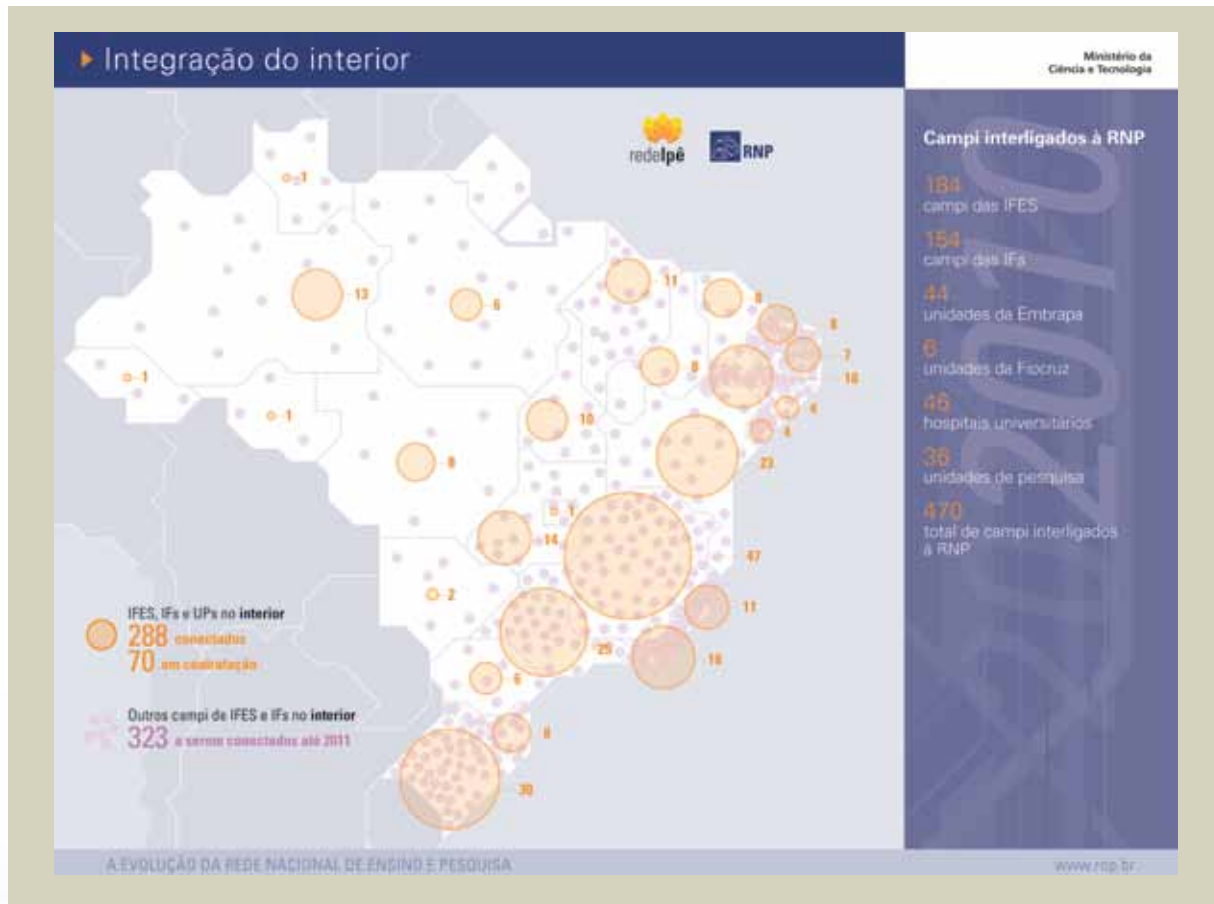


6.1.3.2 Interiorização das Conexões dos *Campi* de Universidades e Institutos Tecnológicos

O objetivo da ação é integrar à RNP os *campi* de universidades e institutos tecnológicos federais localizados no interior que ainda não possuem conexão à Rede Ipê, apoiando a ampliação do sistema de educação superior e pesquisa, ao permitir a inclusão de unidades localizadas nessas cidades ao sistema nacional de C,T&I, e o uso eficiente de educação a distância para a formação de professores e alunos por meio da Universidade Aberta do Brasil (UAB).

Nos últimos quatro anos foram interligados 158 *campi* de IFES, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) e UPs localizados no interior em 139 cidades, e prevê-se ainda em 2010 que serão interligados mais 70 *campi*.

O mapa, a seguir, mostra o processo de interiorização da rede e o resultado alcançado até 2010.



6.1.4 Suporte à e-ciência

Em janeiro de 2006, foi lançado o projeto *E-Infrastructure Shared Between Europe and Latin America* (EELA), co-financiado pela Comissão Europeia com orçamento de R\$ 1,7 milhão. A iniciativa EELA, que reuniu 10 países e 21 instituições da América Latina e da Europa, visou construir uma ponte digital entre as iniciativas de infraestrutura que estão se consolidando na Europa e as que estão surgindo na América Latina, com a criação de uma rede de colaboração em grade para apoiar o desenvolvimento e as aplicações da e-ciência avançada. Esta iniciativa proporcionou a implementação de aplicações em grade para estudos de biomedicina, física de altas energias, educação a distância e clima. A RNP, a CLARA e a rede acadêmica do Chile (REUNA) foram parceiras do projeto.

Na segunda fase desse projeto - EELA-2, o Brasil contou com o maior número de participantes (entre universidades e centros de pesquisa) na iniciativa: 13, do total de 78 instituições de 16 países.

Dessas 13 instituições, três possuíam Centros de Recursos Computacionais (*Resource Centres*) já integrados à grade (totalizando 200 CPUs que utilizavam o *middleware* gLite e aproximadamente 250 que utilizavam o *middleware* OurGrid) e oito delas possuíam aplicações científicas prontas para serem executadas.

O EELA-2 buscou a expansão e a sustentabilidade da infraestrutura do projeto EELA, construído sobre as redes nacionais de ensino e pesquisa latino-americanas e europeias, além dos backbones continentais Géant (Europa) e Rede Clara (América Latina), de forma a se tornar uma ferramenta para a e-Ciência compartilhada pela América Latina e Europa.

A RNP participou desse projeto coordenando as atividades relacionadas a redes, incluindo o suporte de redes aos usuários da infraestrutura do projeto EELA-2 e na articulação das comunidades de redes da América Latina e Europa que fornecem conectividade às instituições membros do projeto.

Para o desenvolvimento das atividades de suporte, a RNP coordenou o desenvolvimento de uma infraestrutura de monitoração de redes multidomínio baseada nas tecnologias desenvolvidas pelo Grupo de Trabalho de P&D Medições da RNP no contexto do consórcio perfSONAR (www.perfsonar.net), atualmente utilizadas no serviço MonIPÊ. Com recursos do projeto EELA-2, a RNP financiou a continuidade do P&D, customização e implantação deste sistema de monitoração para a infraestrutura do projeto. Além disso, a RNP coordenou a implantação do *Network Support Centre* (NSC) para o projeto EELA-2 em colaboração com a Rede Nacional Chilena (REUNA).

O NSC coordena o suporte de redes entre os domínios das várias redes acadêmicas que conectam as instituições pertencentes à infraestrutura de grades do projeto. Nesse contexto, a RNP estabeleceu colaborações com as redes acadêmicas latino-americanas e europeias, onde cada uma trata dos problemas relacionados aos seus domínios de forma descentralizada, porém coordenada. Além da colaboração com as redes da AL e UE, foi formalizado um Memorando de Entendimento (MoU) entre o EELA-2 e o projeto EGEE (Grade de e-Ciência para Europa), garantindo a parceria entre AL e UE no suporte e monitoração de redes, e na transferência de tecnologias para suporte aos usuários comuns de ambas as infraestruturas. A experiência e os resultados obtidos no Projeto EELA2, em serviços de rede multidomínio, poderão ser utilizados em outros projetos de e-Ciência e colaboração internacionais.

6.1.5 Suporte à comunidade de Saúde

6.1.5.1 Rede Universitária de Telemedicina (Rute)

A ação Rede Universitária de Telemedicina (RUTE), do MCT, faz parte das iniciativas brasileiras em telemedicina que oferecem à comunidade de profissionais e instituições de saúde serviços de videoconferência, diagnósticos e segunda opinião formativa, educação contínua e permanente, e conferência *web*, interconectando hospitais universitários e de ensino via RNP. Prevê-se, ainda, a melhoria no atendimento das populações das regiões mais carentes e sem atendimento médico especializado.

Na primeira fase da Rute, que teve início em 2006, 19 instituições foram beneficiadas. Com a expansão da rede, anunciada em agosto de 2007, o número total de instituições beneficiadas e participantes passou para 57, distribuídas em todos os Estados do Brasil. Ainda em 2007, em uma parceria da RNP com o Ministério da Saúde (MS) e o Programa Nacional de Telessaúde Aplicado à Atenção Básica, pontos de telessaúde foram implantados nos 17 Estados, complementares aos nove Estados do protótipo do Telessaúde Brasil.

Em junho de 2009, foi lançada a terceira fase da RUTE, com a adesão de 60 hospitais públicos certificados de ensino e 15 instituições da esfera administrativa federal. Hoje, considerando-se a existência de alguns núcleos de médio e grande portes operacionais em faculdades de medicina e hospitais universitários, o projeto abrange 158 instituições. Todas elas estão sendo equipadas e treinadas para conectarem-se entre si e com outras iniciativas de telessaúde no Brasil e no mundo.

Para garantir tecnicamente a evolução da comunidade de saúde, o projeto RUTE viabiliza a seguinte infraestrutura em cada Hospital Universitário e de Ensino Públicos Certificados e instituições de Saúde selecionadas pelo Ministério da Saúde:

- Conexão a 1 Gbps nas cidades com a Redecomep (Redes Comunitária de Educação e Pesquisa);
- Criação formal do Núcleo de Telemedicina e Telessaúde;
- Adequação da Sala de Videoconferência, Teleconsulta e Telediagnóstico;

- Homologação de Salas de Videoconferência;
- Capacitação em TICs e Videoconferência;
- Criação e manutenção de Grupos de Interesse Especial (SIGs).

Os SIGs são criados e coordenados por instituições integrantes da RUTE. Profissionais de saúde montam uma agenda de vídeo ou webconferências para debater temas específicos. Essas reuniões, cuja periodicidade é definida pelo próprio grupo, podem ser voltadas ao ensino (através de aulas a distância), à pesquisa (por meio de debates e discussões de caso), ou ainda ao atendimento a distância (segunda opinião formativa).

Atualmente, já existem 36 SIGs, que atuam em áreas como Enfermagem, Cardiologia, Psiquiatria, Oftalmologia, Saúde de Crianças e Adolescentes, Radiologia Pediátrica, Abdômen, Neurologia e Dermatologia, entre outras. O número de institutos participantes nas reuniões periódicas destes grupos já passa de 70, incluindo membros RUTE e outras instituições. Com o lançamento da fase 3 da RUTE, a tendência é que o número de participantes nos SIGs aumente ainda mais, assim como a diversificação dos temas estudados.

Estima-se um total de 40 SIGs até o final de 2010, conforme intenção das novas instituições nos pré-projetos apresentados. A capacidade atual de conexão e manutenção de vídeo - e webconferência - permite a participação imediata dos 75 novos membros, selecionados para a fase de expansão iniciada em 2010.

A RUTE tem servido de exemplo de inovação em colaboração científica, possibilitando o desenvolvimento dos núcleos nos hospitais universitários e a integração dos pesquisadores em todas as regiões do País.

6.2 Programa Tecnologias Digitais de Comunicação, Mídias e Redes

Ao “Programa Tecnologias Digitais de Comunicação, Mídias e Redes”, a RNP tem contribuído com os objetivos de: a) consolidar a capacitação tecnológica do País para a implementação, o desenvolvimento e as inovações de técnicas digitais para os sistemas de comunicação de massa, em particular a TV digital aberta e o rádio digital; e b) gerar produtos, serviços e aplicações-piloto para suporte ao acesso e ao uso eficaz das facilidades oferecidas pelas redes de computadores, em particular no trabalho em redes cooperativas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

Destacam-se nesse programa as seguintes ações: Grupos de Trabalho de P&D, Desenvolvimento de Novos Produtos e Serviços, Futura RNP, CTIC, ESR e Mercosul Digital.

6.2.1 Grupos de Trabalho de P&D

O objetivo do Programa de Grupos de Trabalho (GT) é promover a criação de projetos colaborativos entre a RNP e grupos de pesquisa nacionais, para demonstrar a viabilidade de uso de novos protocolos, serviços e aplicações de redes de computadores. Cada GT desenvolve um projeto específico, visando à proposta e criação de pilotos de serviços que serão avaliados e, eventualmente, oferecidos aos usuários da RNP.

A metodologia dos GT divide sua execução em duas fases de um ano de duração cada. Na primeira, os grupos desenvolvem e demonstram o protótipo de um novo serviço. Depois de avaliados seu desempenho e suas características, alguns destes protótipos são selecionados para a segunda fase. É quando os GT devem, efetivamente, desenvolver o protótipo sugerido, visando à implantação de um piloto a ser testado em um pequeno grupo de instituições. Bem sucedido, o piloto pode ser transformado em serviço experimental da RNP.

No período de 2006 a 2010 foram conduzidos 30 GT de P&D em diversos temas como: infraestrutura de chaves públicas, armazenamento em rede, TV digital, redes mesh, visualização remota, gerência de vídeo, medições de redes, infraestrutura para ensino a distância, grids, automatização de diagnóstico e recuperação de falhas em redes, transporte em redes em alta velocidade, museus virtuais, redes de serviços sobrepostos (overlays), monitoramento de tráfego de backbones, educação e pesquisa em mundos virtuais, federação de repositórios de conteúdos educacionais, monitoramento do universo Torrent, serviços para transposição de credenciais de autenticação federadas, componentes de software para interação social e inteligência coletiva, rede mesh com alta escalabilidade, realidade mista e mídias digitais e arte.

6.2.2 Desenvolvimento de Novos Produtos e Serviços

Entre os resultados mais expressivos no marco desta ação está o desenvolvimento - em conjunto com Unicamp e a empresa Kryptus Ltda. - de um *hardware* de segurança criptográfica de chaves públicas (HSM), adotado pela Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil) e por empresas privadas. O projeto Infraestrutura de Chaves Públicas para Ensino e Pesquisa (ICPEDU) produziu um equipamento (*hardware* criptográfico) para armazenamento seguro da chave privada. Este equipamento substituiu com vantagens os equivalentes importados, tanto em custo como em funcionalidade. Por constituir plataforma aberta e auditável, o produto está em processo de homologação para utilização por empresas e instituições da ICP-Brasil.

Este importante resultado, além de viabilizar um equipamento de baixo custo e alta segurança para universidades e centros de pesquisa brasileiros adotarem certificação digital na ICPEDU, permitiu ao Instituto de Tecnologia da Informação (ITI), e ao Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO), responsável pela certificação digital da Receita Federal, utilizar a mesma solução, em substituição aos sistemas proprietários.

No período de 2006 a 2010, a RNP desenvolveu e colocou em produção para suas organizações usuárias os seguintes serviços:

- Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) – 2010. Mantém uma federação de gestão de identidade, baseada em uma relação de confiança, composta por instituições de ensino e pesquisa.
- Infraestrutura de Chaves Públicas para Ensino e Pesquisa (ICPEDU) – 2010. Disponibiliza e mantém uma infraestrutura para criação de certificados digitais e chaves de segurança, aplicados em autenticação, assinatura digital e sigilo para instituições de ensino e pesquisa.
- MonIPÊ – 2010. Provê uma infraestrutura para monitoramento e disponibilização de dados sobre o estado da rede Ipê, de modo a melhorar a percepção do usuário em relação à rede, reduzir o custo de diagnósticos através da identificação antecipada de problemas de desempenho, e oferecer às aplicações informações sobre o estado da rede.
- Sistema Interativo de Vídeo e Áudio (iVA) – 2010. Disponibiliza um sistema que permita a capacitação remota em tempo real, com gravação para acesso assíncrono e transmissão com qualidade e escalabilidade para múltiplos usuários.
- Conferência Web – 2006. Disponibiliza um serviço de comunicação e colaboração síncrono e assíncrono, promovendo encontros virtuais entre dois ou mais participantes.
- fone@RNP – 2006. Possibilita a comunicação por voz via internet (voz sobre IP ou VoIP), que permite a comunicação através de computadores (softphone), de telefones IP ou mesmo de aparelhos telefônicos.
- Transmissão de Sinal de TV – 2006. Disponibiliza a transmissão do sinal de TV de emissoras das instituições usuárias e de parceiros estratégicos, por meio de uma infraestrutura de servidores distribuídos pela Rede Ipê.

6.2.3 Programa Futura RNP

O Programa Futura RNP, cujo principal projeto é conhecido como Rede Híbrida (REDEH), visa à prospecção tecnológica, para servir como base para o planejamento da próxima geração da Rede Ipê.

Foram constituídos quatro grupos de estudo para conduzir o Programa Futura RNP:

- Grupo de Estudo 1: Comunidades de usuários e as demandas de suas aplicações
- Grupo de Estudo 2: Infraestrutura
- Grupo de Estudo 3: Arquitetura e tecnologias de redes
- Grupo de Estudo 4: Suporte para aplicações de usuários

Grupo de Estudo 1: Comunidades de usuários e as demandas de suas aplicações

Inicialmente teve como objetivo o estudo de mercado para o novo serviço de circuitos sob avaliação neste projeto, identificando as demandas de usuários de serviços de circuitos no Brasil, bem como a oferta ou viabilidade de implantação desses e de outros serviços de redes avançadas, pela RNP ou por seus parceiros.

Em 2009, a RNP começou a articular com o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) a proposta de um projeto de ciberinfraestrutura nacional, ainda em fase inicial, o que tende a ampliar o escopo de estudos do Grupo 1. Ele passou, assim, a considerar não somente usuários de rede, como também de computação e dados distribuídos.

As ações do Grupo 1 seguem em andamento e tem promovido a interação com diversas comunidades usuárias, tais como:

- Museus e biblioteca. Workshop de TIC Brasil-Europa, do Projeto Pro-Ideal, identificando possibilidades de uso da rede para integração de acervos de museus e bibliotecas, em níveis nacional e internacional.
- Biodiversidade. Reuniões em Brasília (DF), Belém (PA) e Manaus (AM), com o Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), desenvolvendo frentes de trabalho na área de biodiversidade que envolvem RNP e LNCC, além da articulação para o levantamento de requisitos de usuários na Amazônia Ocidental, Oriental e no Semiárido.
- Radioastronomia. Reunião com o grupo de e-VLBI, da Universidade Mackenzie, e com o Rádio-Observatório Espacial do Nordeste, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (ROEN/INPE), gerando demandas da comunidade de radioastronomia.
- Saúde. Reuniões com o Núcleo de Telessaúde de Pernambuco (NUTES-PE) e participação no Fórum RUTE.
- e-Ciência e ciberinfraestrutura. Reuniões com o Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho (SINAPAD), grupo da *E-Infrastructure Shared Between Europe and Latin America* (EELA) e de projetos de computação distribuída referentes a iniciativas nacionais e internacionais.
- Física de Altas Energias. Interação contínua em suporte de grupos participantes do Large Hadron Collider (LHC), especialmente na Uerj e no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF).
- Astrofísica. Interação com o projeto Dark Energy Survey (DES), parceria envolvendo o Observatório Nacional, o CBPF e o LNCC, além de entidades internacionais.

Grupo de Estudo 2: Infraestrutura

O Grupo 2 focou sua atenção na identificação de oportunidades para crescimento das redes da RNP, mediante acordos com empresas detentoras de infraestrutura de telecomunicações, na forma de fibras ópticas e dutos ou direitos de passagem para instalar fibras ópticas, tendo sido integrado à iniciativa estratégica Infraestrutura Óptica Nacional (ION).

Grupo de Estudo 3: Arquitetura e tecnologias de redes

Entre 2008 e 2009, foram implantados Grupos de Trabalho (GT) para desenvolver estudos sobre tecnologias de provisionamento de circuitos de forma dinâmica. Também foi montada uma rede de teste, chamada de Rede CIPó, para testar essas soluções. Esta rede foi estabelecida sob as Redes Ipê e Giga, através do uso de tecnologia VPLS, a fim de isolar os testes com os laboratórios do tráfego de produção. As instituições que participarão da rede de teste são UFF, UFRJ, Unifacs, UFRGS, UFSC, CPqD, Unirio, UFPA, Ufes, UECE, RNP-RJ, RNP-CP, e USP.

Grupo de Estudo 4: Suporte para aplicações de usuários

Tem por missão fazer um levantamento de áreas em que a RNP pode ter um papel a desempenhar em serviços de suporte a aplicações de rede, além das tecnologias que estão disponíveis para oferecer tais serviços. Assim, um dos principais objetivos do grupo é identificar áreas em que cabe à RNP atuar, em contraste com aquelas em que o suporte a serviços cabe exclusivamente às instituições usuárias.

6.2.4 Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias Digitais para Informação e Comunicação (CTIC)

O Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias Digitais para Informação e Comunicação (CTIC) tem por objetivo fomentar a pesquisa e o desenvolvimento ligados a áreas estratégicas para o Brasil. Criado pelo Governo Federal em 2009, atualmente tem a RNP como sua incubadora. Para desenvolver produtos e serviços inovadores em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), o CTIC está instituindo uma série de redes temáticas e equipes de pesquisa multi-institucionais, que articulam diversos grupos interessados nas múltiplas abordagens de um tema.

Também cabe ao CTIC oferecer suporte administrativo e técnico ao Programa de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (ProTIC). Criado em 2009, o ProTIC visa incentivar, apoiar, coordenar e avaliar atividades e projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovações na área de tecnologias digitais de informação e comunicação, em particular na promoção do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTVD-T). Também tem como missão incentivar ações voltadas para a formação de recursos humanos, bem como promover eventos técnico-científicos e programas de cooperações internacionais relacionados a este tema.

O Grupo Gestor do ProTIC é formado por representantes dos Ministérios da Ciência e Tecnologia (MCT), das Comunicações (MC), do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), da Casa Civil da Presidência da República e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Encontram-se em andamento os seguintes projetos no âmbito do CTIC:

- Projeto Ginga RAP e FrEvo – Ferramentas para Desenvolvimento e Distribuição de Aplicações Declarativas & Framework de Evolução da Tecnologia Ginga. Gerenciado pela PUC-Rio e pela UFPB, prevê as seguintes ações: criação de um conjunto de ferramentas de suporte a autoria e difusão de dados em conformidade com o middleware Ginga, camada de software padrão do SBTVD para interatividade; desenvolvimento do middleware Ginga para plataformas ligadas à internet; e mecanismos para facilitar a instanciação do Ginga-CC (padrão do SBTVD que possibilita a exi-

bição de objetos de mídias em JPEG, MPEG-4, MP3, GIF, etc. em múltiplas plataformas, sistemas de comunicação e dispositivos).

- Projeto SIRDAI – Sistema de Recepção com Diversidade e Antenas Inteligentes para TV Digital. Tem como objetivo desenvolver um sistema de recepção que possa ser integrado aos terminais de acesso de TV digital, para receber até quatro sinais de um mesmo canal que chegam a uma antena através de reflexões. A meta é melhorar a cobertura do canal de TV digital em localidades com baixo nível de sinal, mesmo em regiões com obstáculos geográficos que impeçam a recepção (regiões de sombra). Assim, esses sinais de TV digital são somados construtivamente no estágio de recepção dos terminais de acesso. Coordenado pelo Instituto Nacional de Telecomunicações (Inatel), o projeto também está construindo um arranjo de antenas otimizado para coletar os sinais de forma independente, resultando em um sistema de alto desempenho, mesmo em condições adversas de operação.
- Projeto STB-SCAN – Ferramenta de Coleta de Sinais, Estatística de Acesso, Auxílio à Predição de Cobertura do Sinal Digital Terrestre e Diagnóstico para Instalações de TV Digital como API para Middleware Ginga. Visa à criação de uma ferramenta de coleta de dados, para análise e monitoramento remoto de sinais de TV digital, a ser introduzida nos terminais de acesso, transmitindo as medidas para uma central de pós-processamento. Esses dados poderão ser utilizados como resposta em tempo real para providenciar ajustes na transmissão. Além disso, o sistema será capaz de auxiliar na elaboração de projetos e instalação de redes de TV digital com uma maior precisão nos cálculos de predição de cobertura, considerando inclusive Redes de Freqüência Única – SFN, sem a necessidade de coletas de dados utilizando veículos. Do lado do telespectador, o sistema será capaz de emitir diagnóstico de instalação de TV nas residências e gerar estatísticas de audiência, sendo, ainda, um canal de comunicação com a emissora. O projeto tem a coordenação da Unicamp.
- Projeto ALTATV – Rede Temática de Terminal de Acesso. O ALTATV está formando uma rede temática de pesquisa sobre os terminais de acesso padrão para a TV digital brasileira, a fim de contribuir para o desenvolvimento de receptores de baixo custo e interativos, já que sua disseminação entre os usuários é que determinará o sucesso da implantação da TV digital no Brasil. O foco é desenvolver uma arquitetura aberta, livre e escalável para uma família de produtos, em conformidade com as normas vigentes do SBTVD. Liderado pelo Centro de Tecnologia da Informação (CTI), o empreendimento pretende disseminar conhecimento e desenvolver padrões para os terminais de acesso, que possibilitarão ao usuário a utilização de novos serviços através da televisão, tais como operações bancárias (t-banking), aprendizado a distância (t-learning) e comércio eletrônico (t-commerce).
- Projeto SoC-SBTVD – Sistema em Chip para o Terminal de Acesso do Sistema Brasileiro de TV Digital. Capiteado pela UnB, o SoC-SBTVD busca simplificar o projeto dos terminais de acesso e aumentar a confiabilidade do sistema eletrônico por meio da integração dos principais módulos do receptor de TV digital em uma única pastilha de silício. O resultado é que não haverá mais a necessidade de instalação de diversos chips nos aparelhos e os terminais terão suas dimensões reduzidas. O projeto está implementando circuitos de alto desempenho para a decodificação dos sinais de vídeo e áudio, de demodulação e de processamento e gerência do terminal de acesso, a fim de reduzir os custos dos aparelhos receptores de TV digital de forma a torná-los acessíveis a grande parcela da população brasileira.
- Projeto H.264 Setup – Desenvolvimento de Linhas Mestras para Operação e Configuração de Sistemas de Compressão de Vídeo para o SBTVD. Dirigido pela UnB, busca desenvolver linhas mestras para a operação e configuração de sistemas de compressão de vídeo para o SBTVD. O intuito é adequar a configuração do H.264/MPEG-4 AVC, padrão de codificação de fontes de vídeo escolhido para a TV digital brasileira, de modo a obter vídeos de alta qualidade para as mais variadas condições de visualização (celular, alta definição, etc.) e para diferentes tipos de conteúdo (telejornais, filmes, desenhos animados), usando a menor taxa de transmissão possível.

Em outubro de 2010 foi lançado um novo edital com chamada para três novos temas: cidades inteligentes, computação em nuvem e virtualização de redes e serviços.

6.2.5 Escola Superior de Redes

A Escola Superior de Redes (ESR) é a unidade da RNP responsável pela disseminação do conhecimento e formação de competências em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Sua missão é capacitar o corpo técnico das organizações usuárias da RNP para o exercício de competências aplicáveis ao uso eficaz e eficiente das TICs.

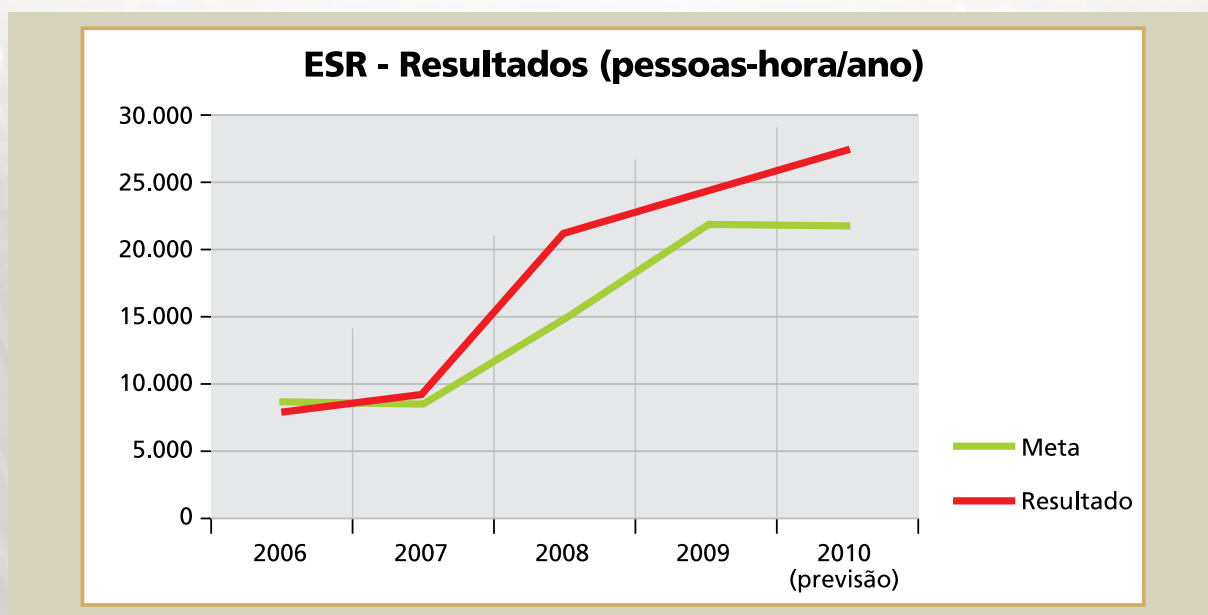
A ESR privilegia um ensino prático. Seus laboratórios estão conectados à internet por meio do backbone de alta velocidade da RNP e são montados de forma a proporcionar ao aluno um ambiente com os recursos e ferramentas que ele encontra no mercado de trabalho. Da mesma forma, as atividades propostas espelham o dia a dia do profissional de TIC.

A grade de cursos da ESR compreende cinco áreas temáticas:

- Administração de Sistemas
- Administração e Projeto de Redes
- Segurança
- Mídias e Suporte à Colaboração Digital
- Governança de Tecnologia da Informação

A ESR também participa de projetos de interesse público conduzidos pela RNP, como a elaboração e execução de planos de capacitação para formação de multiplicadores para diversos projetos educacionais, a exemplo de:

- Formação no uso da Conferência Web para a Universidade Aberta do Brasil (UAB).
- Formação do suporte técnico de laboratórios do Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) e para o Programa Um Computador por Aluno (UCA).
- Depois da 1ª unidade instalada em Brasília, em 2005, no período de 2006 a 2010 a ESR inaugurou mais quatro unidades: Cuiabá (em 2008), João Pessoa (em 2006), Porto Alegre (em 2008) e Rio de Janeiro (em 2006). O gráfico, a seguir, apresenta os resultados (em pessoas-hora capacitadas) alcançados pela ESR, no período de 2006 a 2010, comparados com as metas estabelecidas.



6.2.6 Mercosul Digital

O Convênio de Financiamento do Projeto de Apoio à Sociedade da Informação do Mercosul, ou Mercosul Digital, foi firmado em 7 de fevereiro de 2008 pela Comissão Europeia e, em 20 de junho, pelos representantes do Grupo Mercado Comum do Mercosul (GMC). Na mesma data, o GMC assinou acordo delegando a gestão do projeto para a entidade gestora a ser constituída pela RNP.

Essa iniciativa estratégica objetiva promover políticas e estratégias comuns ao Mercosul na área da sociedade da informação e reduzir o desnível digital e as assimetrias em matéria de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na região. Visa, ainda, aumentar as competências e o uso das TICs entre as instâncias de decisão dos setores público e privado e da sociedade civil no Mercosul.

Como estratégia para o cumprimento do objetivo são implementadas ações comuns de capacitação em diversas áreas estratégicas para o desenvolvimento da sociedade da informação, e criadas infraestruturas de TIC relacionadas com a formação à distância e desenvolvimento de aplicações de comércio eletrônico no bloco.

A execução destas ações produziu dois resultados até 2010. São eles:

- Programa comum de competências em TIC no âmbito do Mercosul, acordado e em funcionamento, com atores-chave capacitados.
- Infraestruturas físicas, lógicas e de recursos humanos, legais e financeiras necessárias à implementação de um programa de competências em TIC e aplicações práticas em comércio eletrônico.

6.3 Outros resultados

No período de 2006 a 2010, a RNP desenvolveu ainda ações voltadas para contribuir com os Planos de Ação do MEC, MinC e Ministério da Saúde (MS). Em particular, destacam-se: Portal de Periódicos da CAPES, a ação Soluções Digitais para Educação associada à Secretaria de Ensino a Distância (SEED) do MEC, a ação Cultura Digital com o MinC, e Teleeducação & Telessaúde com o MS.

6.3.1 Portal de Periódicos CAPES

A cooperação firmada entre a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a RNP tem como objetivo a atualização funcional e tecnológica do Portal de Periódicos da Capes, criado há 10 anos para promover o acesso a conteúdo científico de qualidade e subsidiar a comunidade acadêmica brasileira na realização de atividades de ensino e pesquisa.

Voltado à melhoria do sistema, bem como aos processos e tecnologias, o escopo inicial teve como objetivo buscar soluções para:

- Facilitar o uso do conteúdo do Portal de Periódicos;
- Tornar mais simples, eficaz e confiável o processo de produção de estatísticas de uso dos recursos editoriais contratados;
- Aperfeiçoar o processo interno de gestão da contratação e assinatura dos recursos eletrônicos disponíveis no Portal de Periódicos;

- Tornar mais simples e eficaz o processo de pesquisa por informações científicas disponíveis no acervo do Portal de Periódicos;
- Oferecer informações e serviços personalizados, de acordo com os interesses do usuário;
- Melhorar a experiência do pesquisador através da aquisição de ferramentas e sistemas que permitam personalizar o Portal de Periódicos.

Lançada em 2009, a nova versão do Portal de Periódicos apresenta um layout mais amigável, com acesso personalizado à informação científica. Possibilita ainda a realização de buscas integradas em várias bases de dados, por meio de pesquisa por autor, assunto ou palavra-chave – funcionalidade implementada pela utilização das soluções Metalib e SFX, da ExLibris. Agora, o usuário tem acesso eficaz ao conteúdo dos títulos assinados pela instituição, podendo fazer o download imediato do artigo ou documento.

A reformulação da ferramenta ampliou, de imediato, o número de títulos disponíveis, saltando de 15 mil para 22 mil periódicos nacionais e internacionais, e de 126 para 130 bases referenciais, por meio da incorporação de coleções disponíveis na *knowledge base* da ferramenta SFX. Somado a uma coleção de 150 mil livros eletrônicos, oito bases de patentes, estatísticas, normas técnicas, obras de referência e material audiovisual, tal acervo coloca o Portal de Periódicos da CAPES em posição de destaque no cenário internacional de bibliotecas virtuais, oferecendo aos usuários as mais renomadas publicações de resumos e cobrindo todos os campos da pesquisa científica. Destaque-se, ainda, que tecnologia adotada no novo Portal de Periódicos permite à CAPES atender à solicitação do governo federal no que tange à construção de um repositório de dados científicos em território nacional.

Outros resultados expressivos para o mundo acadêmico, alcançados com o novo Portal de Periódicos da CAPES, são:

- Aumento no número de acessos a artigos científicos em mais de 15%;
- Acessibilidade para deficientes auditivos ou visuais, segundo o padrão estabelecido pelo Governo Federal;
- Geração de estatísticas automatizadas, com uso da tecnologia Sushi.

A utilização do Portal de Periódicos da Capes em diferentes atividades de pesquisa acadêmica levou à necessidade de desenvolver formas de acesso remoto ao conteúdo, de modo a permitir sua consulta fora das instituições usuárias. Neste sentido, foi incorporado ao escopo do projeto a integração do Portal de Periódicos à Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), serviço da RNP que objetiva o gerenciamento da federação de gestão da identidade composta por instituições de ensino e pesquisa brasileiras. A solução apresentada permite o acesso remoto ao conteúdo assinado pela CAPES no Portal de Periódicos, por parte dos usuários vinculados às instituições que aderirem à CAFe.

Tendo em vista o crescimento dos recursos eletrônicos (periódicos, bases, estatísticas, livros etc.) disponibilizados pela CAPES no seu Portal de Periódicos e o crescimento do número de instituições que participam do Programa – de 72 em 2000, para 311 em 2010 –, também foi adquirida a ferramenta Verde, da ExLibris. A solução permite gerir as diferentes etapas do processo de assinatura de publicações científicas, incluindo a avaliação do conteúdo pela comunidade acadêmica, a incorporação desses documentos ao acervo do Portal e o seu acesso pelos usuários finais. A utilização do Verde facilitará o processo de gestão do conteúdo científico do Portal de Periódicos, tornando mais eficientes os fluxos internos de contratação e disponibilização dessas informações, e potencializando os recursos investidos pelo Governo Federal na promoção do acesso ao conhecimento no Brasil.

6.3.2 Soluções Digitais para Educação

O acordo de cooperação técnica entre a RNP e a Secretaria de Ensino a Distância (SEED), do Ministério da Educação (MEC), visa ao provimento de plataformas para educação baseadas em mídias digitais, para apoiar as ações de educação a distância previstas no Plano de Desenvolvimento da Educação do MEC.

Concretizado por meio da iniciativa estratégica Soluções Digitais para Educação, entre 2007 e 2008, em sua primeira fase foram suportadas duas ações estratégicas da SEED: o desenvolvimento do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) e o projeto Um Computador por Aluno (UCA). Na UAB, foi realizado um piloto para uso do serviço Conferência Web da RNP por pólos, instituições de ensino superior e coordenação geral da UAB. No UCA, foi desenvolvido o projeto Rede do Projeto UCA (RUCA), que avaliou uso, capacidades e limitações da rede usada no UCA.

Na sua segunda fase, entre 2008 e 2009, foi estendido o suporte dado na primeira. No apoio à UAB, foi ampliada a disseminação do serviço de conferência pela internet como suporte aos cursos de educação a distância, por meio da realização de um programa de capacitação de abrangência nacional. Também foram implantados e hospedados no *Internet Data Center* (IDC) da RNP em Brasília (DF) os sistemas estratégicos da UAB. O projeto RUCA 2, uma extensão do RUCA, foi instituído para planejar os cenários de comunicação e computação, local (dentro da escola) e remota (fora da escola) para o projeto-piloto nas escolas de ensino básico.

Já na terceira fase do projeto, de 2009 a 2010, tem sido ampliado ainda mais o suporte dado à UAB e expandido o escopo do projeto RUCA2, envolvendo o planejamento da infraestrutura de rede de todas as escolas públicas, objeto do Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo). E, na quarta fase do projeto, que se encerra em 2011, o uso do serviço de conferência pela internet, hoje disponibilizado para a UAB e o ProInfo, será ampliado para uso da Escola Técnica Aberta do Brasil (e-Tec). A plataforma de monitoramento de laboratórios de informática do ProInfo será melhorada, a fim de suportar funcionalidades adicionais que facilitem o trabalho de auditoria do MEC, da Controladoria Geral da União (CGU) e do Tribunal de Contas da União (TCU).

O apoio ao ProInfo também será expandido, com o intuito de capacitar o suporte de Tecnologia da Informação (TI) das escolas, melhorar o desempenho das redes das escolas, e viabilizar a difusão de mídias educacionais através de tecnologias disponibilizadas pela RNP. O RUCA, por sua vez, prevê, em sua terceira fase, a definição de diretrizes para contratação de projeto e construção de redes sem fio das escolas e execução de um piloto para validação dos conceitos de projeto e construção em até 40 escolas do UCA.

6.3.3 Cultura Digital

O objetivo da iniciativa Cultura Digital é prospectar ações, projetos e programas a serem desenvolvidos pelo Ministério da Cultura (MinC) no âmbito do Programa Interministerial da RNP.

O projeto-piloto é constituído por dois grandes tipos de produtos e entregas ao MinC, sendo um relacionado à infraestrutura de redes e ao uso dos serviços da RNP e outro a um conjunto de estudos e prospecções. Tais estudos objetivam gerar subsídios para o MinC avançar com a formulação de programas que explorem as interseções existentes entre os campos da cultura, ciência e tecnologia e educação.

Um exemplo de resultado foi o estudo Propostas de Ferramentas de Tecnologia da Informação e Comunicação para Suporte ao Fórum da Cultura Digital, que deu origem a uma rede social temática atualmente com mais de cinco mil participantes.

O projeto vem gerando repercussões também dentro da própria RNP, na medida em que identificou potenciais usos das redes avançadas no campo das artes, cultura e humanidades. Um exemplo foi a participação da RNP na edição de 2009 do Festival

Internacional da Linguagem Eletrônica (File), para lançamento do projeto com o MinC. Na ocasião, surgiu a oportunidade para a RNP participar de um projeto de transmissão de conteúdos audiovisuais de alta definição, reunindo Brasil, Estados Unidos e Japão. A participação no projeto, por sua vez, rendeu um convite para a RNP integrar o Cinegrid, um consórcio internacional focado na pesquisa e no desenvolvimento de soluções que possibilitem a produção, a conservação e o intercâmbio de conteúdos audiovisuais digitais de altíssima resolução por meio de redes avançadas.

Em particular, destaca-se, ainda, a atividade iniciada em 2010 para conexão de 11 instituições do MinC às Redes Comunitárias Metropolitanas de Ensino e Pesquisa (Redecomep): Museu Histórico Nacional, Museu Nacional de Belas Artes, Museu da República, Palácio Gustavo Capanema, Centro Nacional do Folclore e Cultura Popular (CNFC)/Museu Edson Carneiro, Biblioteca Nacional, Centro Técnico Audiovisual (CTAv), Fundação Nacional de Arte (Funarte) e Casa de Rui Barbosa, no Rio de Janeiro, e Cinemateca Brasileira e Funarte São Paulo, em São Paulo.

6.3.4 Teleeducação & Telessaúde

A RNP e o Ministério da Saúde (MS) firmaram colaboração para a integração de distintas ações na área da saúde baseadas em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), com projetos e aplicações em desenvolvimento na RNP. A assinatura desse Contrato foi fruto de uma aproximação entre a RNP e o MS no momento do lançamento do projeto Rede Universitária de Telemedicina (RUTE), em abril de 2006, e resultou na assinatura de Protocolo de Intenções entre MS, Ministério da Educação (MEC) e Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), para o desenvolvimento de ações conjuntas que integrem o MS ao Programa Interministerial da RNP.

Essa colaboração apóia a implantação do Programa Nacional de Telessaúde, que teve início com o desenvolvimento de um Projeto-Piloto Nacional Aplicado à Atenção Primária, e a criação de nove núcleos de telessaúde. O objetivo do projeto-piloto foi a melhoria da qualidade no atendimento da atenção básica do Sistema Único de Saúde (SUS), por meio da qualificação das equipes da Estratégia de Saúde da Família (ESF), usando tecnologia para promover a teleeducação e a telessaúde. Foi criada uma infraestrutura de informática e de telecomunicação em nove núcleos e 900 pontos para o desenvolvimento contínuo dos profissionais das ESFs.

A iniciativa contribuiu, ainda, para a disponibilização do serviço de videoconferência da RNP e a integração com pontos da RedCLARA na América Latina, para suporte às reuniões da Coordenação Nacional de Saúde do Mercosul. Além do Brasil, já participaram das videoconferências Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela.

7. Considerações Finais – Visão de Futuro

A missão da RNP – Promover o uso inovador de redes avançadas no Brasil – coloca o foco de atuação da organização na indução e implementação de novos usos de redes de última geração no País. Ela advém da constatação de que os resultados necessários para o desenvolvimento nacional, em várias áreas, dependem de forma essencial da disponibilidade de uma infraestrutura de alto desempenho para comunicação, da capacidade de pessoas e instituições utilizarem de forma eficiente aplicações avançadas de educação e inovação, da colaboração nacional e internacional para geração de ciência e tecnologia e também da inclusão do Brasil na sociedade do conhecimento.

Alcançar a sua visão de futuro – Ser essencial no desenvolvimento do ambiente de comunicação e colaboração para CT&I – exigirá da RNP integrar todas as universidades, institutos tecnológicos, centros de pesquisa federais, incluindo Embrapa e

Fiocruz, além dos principais museus e acervos culturais e científicos brasileiros. Esta infraestrutura deve ser sempre a melhor e mais poderosa rede nacional e permitir grande redução dos custos operacionais e de transação no Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação. E a sua constante evolução assegura a antecipação de aplicações inovadoras para mais de 600 instituições no Brasil, a sua inserção internacional e a formação de recursos humanos em todas as áreas do conhecimento.

O desafio, para tanto, é manter na fronteira tecnológica a infraestrutura nacional de alto desempenho para comunicação e colaboração em educação e pesquisa, assegurando sua abrangência, qualidade e segurança, permitindo às principais instituições de educação, pesquisa e cultura brasileiras usufruírem de serviços inovadores em tecnologia de informação, viabilizando a pesquisa avançada, a educação continuada e o acesso de informações de língua e cultura brasileiras.

Para promover a continuidade, o aprofundamento e o desdobramento das ações e de seus resultados para a política de CT&I brasileira, se antevê como diretrizes para o próximo ciclo de execução pluri-anual:

- Disponibilizar uma infraestrutura de rede maior, não só a melhor;
- Articular projetos experimentais com iniciativas internacionais de Internet do Futuro;
- Realizar P&D de novas aplicações e serviços de rede;
- Antecipar a produção de serviços emergentes em escala nacional;
- Consolidar serviços estruturais federados;
- Ampliar a qualificação de especialistas de TIC;
- Disseminar novos modelos de rede e aplicações;
- Consolidar novos modelos de gestão para a RNP, agregando capacidade institucional de forma consorciada.

