

Plano Diretor

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
2006-2010



Ministério da
Ciência e Tecnologia



Ministério da Ciência e Tecnologia
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Plano Diretor 2006-2010

Rio de Janeiro

Março, 2006

Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Vice-Presidente da República

José Alencar Gomes da Silva

Ministro da Ciência e Tecnologia

Sergio Machado Rezende

Secretário Executivo do Ministério da Ciência e Tecnologia

Luis Manuel Rebelo Fernandes

Subsecretário de Coordenação das Unidades De Pesquisa

Avílio Antonio Franco

Coordenador Geral das Unidades de Pesquisa

Carlos Oití Berbert

Coordenadora Geral de Supervisão e Acompanhamento das Organizações Sociais

Maria Cristina de Lima Perez Marçal

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Diretor

Ricardo Magnus Osório Galvão

Vice-Diretor

Ronald Cintra Shellard

Coordenador de Física Experimental de Baixas

Elisa Maria Baggio-Saitovitch

Coordenador de Física Teórica

Alfredo Miguel Ozorio de Almeida

Coordenador de Física Aplicada

Henrique Gomes de Paiva Lins de Barros

Coordenador de Física Experimental de Altas Energias

Moacyr Henrique Gomes e Souza

Coordenador de Cosmologia, Relatividade e Astrofísica

Mário Novello

Coordenador de Colaborações Científicas Institucionais

Ronald Cintra Shellard

Coordenador de Documentação e Informação Científica

Alberto Passos Guimarães Filho

Coordenador de Formação Científica.

João Carlos Costa dos Anjos

Coordenador de Atividades Técnicas

Marcio Portes de Albuquerque

Coordenador de Administração

Francisco Roberto Leonardo

Grupo de Gestão Estratégica do CBPF

Ricardo Magnus Osório Galvão
Ronald Cintra Shellard
Rosa Bernstein Scorzelli
Alberto Passos Guimarães
Alexandre Malta Rossi
João Carlos Costa dos Anjos
Sérgio Barbosa Duarte
Marcio Portes de Albuquerque
Márcia de Oliveira Reis Brandão
Francisco Roberto Leonardo

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

Antonio Carlos Guedes – **Coordenador**
Antonio Maria Gomes de Castro – **Consultor**
Gileno Fernandes Marcelino – **Consultor**
Jairo Eduardo Borges-Andrade – **Consultor**
Suzana Maria Valle Lima – **Consultora**

Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa (SCUP/MCT)

Isabel Felicidade Aires Campos
Marcondes Moreira de Araújo
Rodrigo Otávio Estanislau Neves
Sérgio Vicentini

Capa e projeto gráfico: Anderson Moraes – CGEE

Diagramação: Mônica Mendes – CGEE

Fotografia: Zeca Guimarães – Prédio do CBPF. Instalações da biblioteca com acervo superior a 21000 livros. Equipamentos utilizados no desenvolvimento de pesquisas no CBPF: 1) Magnetômetro SQUID, empregado na realização de medidas magnéticas ultrasensíveis; 2) Criostato, empregado na produção de filmes finos & 3) Sputtering, equipamento utilizado na pesquisa de novos materiais.

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca do CBPF

C397p

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Plano diretor do CBPF, 2006 – 2010 : planejamento estratégico do CBPF. - Rio de Janeiro: CBPF, 2006.

76p.

1. Planejamento estratégico. 2. Planejamento estratégico do CBPF. I. Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

CDD 658.4012

CDU 658.012.2

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

www.cbpf.br

Sumário

Resumo Executivo.....	6
Apresentação.....	11
Introdução.....	13
1. Missão	15
2. Visão de Futuro	15
3. Valores e Princípios	18
4. Cenários	19
5. Objetivos Estratégicos.....	21
5.1 Objetivo Estratégico I: Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior.....	22
5.2 Objetivo Estratégico II: Objetivos Estratégicos Nacionais.....	27
5.3 Objetivo Estratégico III: Ciência, Tecnologia e Inovação para a Inclusão e Desenvolvimento Social	32
5.4 Objetivo Estratégico IV: Consolidação, Expansão e Integração do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação	34
6. Diretrizes de Ação.....	47
6.1 Diretrizes Operacionais e Metas: Pesquisa e Desenvolvimento	47
6.2 Diretrizes Administrativo-Financeiras e Metas.....	49
6.2.1 Recursos Humanos	49
6.2.2 Recursos Financeiros	51
6.2.3 Gestão Organizacional	53
6.2.4 Infra-Estrutura	58
7. Projetos Estruturantes	64
Conclusão.....	72
Glossário e Siglas.....	73

Resumo Executivo

O Plano Diretor do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF para o período de 2006 a 2010 procura integrar sua experiência de êxito, como instituição pioneira e de excelência que desempenhou um papel de grande relevância para a implantação e consolidação da pesquisa em Física no Brasil, com os cenários que atualmente se podem antever para o desenvolvimento da ciência e tecnologia no País e no mundo.

A Física no País está consolidada. De fato, existem grupos com excelente produtividade, realizando trabalhos cientificamente relevantes e os Departamentos de Física são constituídos por professores com o grau de doutor, em praticamente todo o território nacional. Um grande número de instituições dispõe de programas efetivos de cooperação com outras instituições nacionais e estrangeiras, formando redes de pesquisa bastante extensas. O êxito alcançado nesse processo, que contou com contribuição significativa do CBPF na sua gestação, construção e consolidação, acabou reduzindo a importância relativa da instituição, no cenário nacional. Este Plano Diretor procura estabelecer objetivos e diretrizes que permitam a recuperação do papel de grande destaque do CBPF para a Física Brasileira.

O desafio para a Física Brasileira nos próximos dez anos será constituído por três eixos fundamentais. O primeiro é criar as condições e estimular os grupos mais talentosos para que, em algumas áreas, se alcance posição de destaque internacional, atingindo condição inquestionável para o reconhecimento em nível do Prêmio Nobel. O segundo é estruturar as bases experimentais, com o estabelecimento de novos laboratórios de grande porte que permitam sua utilização por redes extensas de pesquisadores, trabalhando em equipes, com programas de pesquisas bem focalizados. O terceiro é agregar os resultados das pesquisas em Física ao setor produtivo, tornando-os um elemento relevante nos processos de inovação tecnológica e, conseqüentemente, estimulando o desenvolvimento de produtos com ciência agregada.

O Plano Diretor está estruturado a fim de que o CBPF atue de forma determinante ao longo desses três eixos, desempenhando o papel de instituto

nacional de Física do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT. Seus objetivos e diretrizes podem ser agrupados em três linhas principais de ação:

- Reforçar as áreas de pesquisa tradicionalmente desenvolvidas no CBPF, como Física de Altas Energias, Física Teórica, Cosmologia, Física da Matéria Condensada, Biofísica e Biomateriais, Física Aplicada, Física Computacional, Instrumentação Científica, etc, priorizando algumas linhas de pesquisa em que a instituição possa alcançar uma posição de liderança no cenário nacional;
- Estabelecer o CBPF como instituição de referência para a comunidade brasileira de Física, com atuação destacada na promoção de novos desenvolvimentos científicos, na consolidação e operação de grandes colaborações nacionais e internacionais, na especialização e fixação de novos pesquisadores e na implantação de laboratórios multiusuários abertos à comunidade; e
- Desenvolver novas áreas de atuação, tanto na pesquisa científica de fronteira como na tecnológica, incluindo implantação de infra-estrutura científica adequada, que sejam relevantes para o desenvolvimento soberano e sustentável da ciência e tecnologia no País.

O desenvolvimento do Plano Diretor prevê dois cenários distintos: um cenário conservador, no qual as mudanças serão lentas e sem grandes alterações na estrutura de funcionamento da instituição, e um cenário arrojado, no qual serão realizadas as transformações necessárias para que o CBPF volte a desempenhar um papel de destaque no desenvolvimento da Física Brasileira. Embora o primeiro cenário seja satisfatório, no sentido de manter a excelência das atividades atualmente desenvolvidas no CBPF, o segundo é muito mais atraente, pois possibilitará o grande salto de qualidade esperado pela comunidade brasileira de Física.

Dentro da perspectiva de que o cenário arrojado se concretize, os objetivos estratégicos deste Plano Diretor são os seguintes:

- Fortalecer as atividades em Física de Altas Energias, implementando estratégias para formação de recursos humanos para a área, ratificando as

colaborações em projetos internacionais e atuando como centro de pesquisa aberto aos grupos nacionais, facilitando e estimulando o avanço da área no Brasil;

- Fortalecer as atividades nas áreas de materiais avançados, nanociências e nanotecnologia, desenvolvidas no CBPF, expandindo sua forma de atuação para desempenhar a função de laboratório estratégico do MCT, dentro do Programa Nacional de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia;
- Fortalecer as atividades em Física Aplicada, Física de Sistemas Biológicos, e Biomateriais, desenvolvidas no CBPF, buscando a interação com outras instituições científicas e com empresas voltadas ao desenvolvimento tecnológico;
- Fortalecer as atividades em Física Teórica, priorizando alguns temas nos quais seja possível criar massa crítica a fim de que o CBPF se torne referência nacional, superando os bons departamentos de Física existentes no País, e, ao mesmo tempo, desenvolver liderança na prospecção e incentivo de novas áreas de pesquisa no País, atuando como um centro aberto de fomento e intercâmbio para a Física Brasileira;
- Incentivar, fortalecer e ampliar as atividades de pesquisa fundamental em Cosmologia, Gravitação e Astrofísica Relativística no País; atuar como um centro nacional e latino-americano de desenvolvimento e coordenação de projetos científicos nessas áreas do conhecimento; promover o intercâmbio de cientistas e a troca de informações entre centros latino-americanos e unidades de pesquisa avançada no âmbito da rede ICRANet;
- Reforçar e ampliar substancialmente as atividades de Instrumentação Científica, Computação de Alto Desempenho e Redes Computacionais, procurando atender não somente suas próprias demandas, mas também as de outras unidades do MCT e instituições científicas do Rio de Janeiro, levando o CBPF a desempenhar um papel estratégico no desenvolvimento das atividades de Instrumentação científica e Computação no Brasil;
- Aprimorar o Programa de Pós-Graduação do CBPF, fortalecer o mestrado em

Instrumentação Científica e ampliar a colaboração com outros cursos de pós-graduação do Rio de Janeiro;

- Recuperar, modernizar e expandir a infra-estrutura de pesquisa do CBPF, visando a instalação de novos laboratórios multiusuários abertos à comunidade nacional de Física; implantar uma unidade de desenvolvimento de instrumentação científica, em colaboração com outras instituições do Rio de Janeiro, e prover novas instalações para o Centro Latino-Americano de Física - CLAF, e para a Biblioteca do CBPF;
- Participar ativamente nos grandes projetos nacionais e internacionais nas áreas de computação e redes de alto desempenho de transmissão de dados;
- Inserir o CBPF no programa de sistemas avançados de energia nuclear, desenvolvido pela Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, em duas áreas específicas, sistemas ADS (*Accelerator Driven Systems*) - reatores subcríticos acionados por aceleradores - e fusão nuclear controlada, em colaboração com outras instituições de pesquisa;
- Implantar infra-estrutura adequada para estabelecimento e gerenciamento de programas de colaboração internacional de grande porte em diversas áreas de Física, como Cosmologia, Física de Altas Energias, Fusão Nuclear Controlada, Materiais Avançados e Nanociências, a ser utilizada não somente por grupos do CBPF, mas também de outras instituições nacionais; e
- Estimular a difusão e popularização da Física e auxiliar na formação continuada de professores de Ciências. Criar o Centro de Memória da Física.

Três projetos estruturantes estão relacionados no Plano Diretor, Implantação do Laboratório Multiusuário de Nanociência e Nanotecnologia, Criação do Laboratório de Instrumentação Científica e Criação e Implantação do Programa Nacional de Fusão Nuclear Controlada. Entre esses projetos, apenas o primeiro já dispõe parcialmente de recursos garantidos.

Apresentação

O CBPF foi fundado em 15 de janeiro de 1949 por dois ícones da Física Brasileira, José Leite Lopes e Cesar Lattes, e desempenhou um papel fundamental na implantação e consolidação da pesquisa científica em Física no Brasil. Pelo Centro passaram grandes nomes da Física Mundial, como Richard Feynman e Leon Rosenfeld, que ajudaram a despertar novas vocações e orientar as carreiras de jovens físicos. A atuação do CBPF na formação de pesquisadores foi essencial para a nucleação de vários grupos de pesquisa no País e na América Latina. Os mais de seiscentos estudantes que fizeram o mestrado ou doutorado na instituição vieram de diversas regiões do País e da América Latina, e muitos retornaram às suas localidades de origem para formar novos grupos de pesquisa. Várias novas áreas de investigação foram introduzidas no País por seus pesquisadores e três unidades do MCT, Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA, Laboratório Nacional de Luz Síncrotron - LNLS e Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC, se originaram no CBPF.

Com o notável progresso da Ciência Brasileira nas últimas décadas, o CBPF foi aos poucos perdendo seu papel de destaque na Comunidade Brasileira de Física. Esta constatação foi destacada no relatório da Comissão Ministerial de Física - CMF, apresentado ao MCT em 2002, no qual a Comissão explicitou a importância de o CBPF recuperar seu papel proeminente na Física Brasileira.

Desde então, a comunidade interna do CBPF vem trabalhando na formulação de propostas para fortalecer a atuação da instituição e elaborando estratégias para sua maior inserção no cenário científico nacional e internacional. Portanto, o Planejamento Estratégico iniciado pelo MCT, no final de 2004, encontrou um ambiente já preparado, o que facilitou bastante a condução dos trabalhos. Vários de seus pesquisadores mais destacados se envolveram no processo, dando um testemunho valioso de sua importância. Em particular, destaco o apoio que recebi dos dois diretores que me precederam e dos coordenadores e membros do Grupo de Gestão Estratégica, que, com ampla experiência e conhecimento da instituição, sempre fizeram sugestões adequadas e deram suporte às minhas ações junto à comunidade interna e externa. Também servidores mais jovens, ou

menos graduados, colaboraram intensamente para a elaboração deste Plano Diretor. Entre eles as Senhoras Márcia Reis e Ivanilda Gomes Ferreira e o Dr. Marcio Portes de Albuquerque, como paradigmas de dedicação e empenho.

Tenho um agradecimento especial aos colegas da Comunidade Brasileira de Física, que foram extremamente construtivos no processo de avaliação externa, apresentando várias sugestões valiosas que foram incorporadas ao Plano Diretor.

Portanto, este Plano Diretor resulta de um grande esforço das comunidades interna e externa ao CBPF, com o nobre objetivo de desvendar os caminhos mais promissores para que a instituição volte a ter o papel proeminente a ela reservado na Física Brasileira.

Ricardo M.O. Galvão
Diretor

Introdução

Desde sua criação, em 1949, o CBPF tem tido função estratégica no desenvolvimento da Física Brasileira. Ao longo destas cinco décadas, desempenhou um papel fundamental no estabelecimento de grupos de pesquisa no país e no exterior, bem como na fundação de centros de excelência no país, como IMPA, LNCC e LNLS, e de organismos internacionais, como o Centro Latino - Americano de Física, CLAF. A atuação do CBPF como instituição de importância na promoção da pesquisa em Física na América Latina foi reconhecida pela *Third World Academy of Sciences* –TWAS, que o escolheu como um de seus centros de excelência para estágio de pesquisadores.

O CBPF vem atuando em diversos tópicos da pesquisa fundamental em matéria condensada, física de sistemas biológicos, estatística e sistemas dinâmicos, cosmologia e relatividade, altas energias e raios cósmicos, física nuclear e astrofísica, campos e partículas, e em áreas aplicadas, que englobam ciências dos materiais, química, catálise, meio ambiente, geologia, meteorítica, arqueologia, física médica, instrumentação e computação.

Dentro da característica de centro voltado para atividades interinstitucionais, o CBPF tem desenvolvido vários projetos em colaboração com universidades e institutos de pesquisa, nacionais e internacionais. No início da década de sessenta, iniciou trabalhos pioneiros em Química Teórica, tendo sediado o primeiro encontro científico da área em 1961. Na área de Física de Altas Energias, participa, desde 1980, de projetos internacionais nos laboratórios FERMILAB, Estados Unidos, e Centro Europa para Física de Partículas - CERN, Suíça. A partir de 2000, iniciou uma participação efetiva no Projeto Observatório Pierre Auger, que envolve cerca de 20 países. Na área de Cosmologia, coordena a participação brasileira no Projeto ICRA, *Institute for Cosmology and Relativistic Astrophysics* - INCRA um programa internacional no qual a colaboração brasileira foi recentemente aprovada pelo Congresso Nacional.

Na área de Formação de Recursos Humanos, o CBPF foi a primeira instituição a oferecer cursos de Pós-Graduação em Física, aprovados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, alcançando em 2005 o

índice de 600 mestres e doutores formados. Ratificando seu caráter pioneiro, o CBPF criou, em 2000, o primeiro mestrado profissionalizante em Instrumentação Científica, voltado para a área de Física.

Em 2000, o CBPF, juntamente com os outros institutos de pesquisa ligados ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, foi transferido para o MCT. A passagem para o Ministério foi acompanhada pela criação de uma comissão de avaliação com o objetivo de propor uma política de longo prazo para seus institutos.

Esse processo de avaliação culminou, em 2002, com o relatório da CMF. Uma conclusão importante do relatório foi a de que **“a recuperação de um papel de grande destaque para o CBPF, no cenário da Física Brasileira, é importante para o desenvolvimento dessa Ciência no País”**. Para que essa recuperação se consolidasse, foram feitas várias recomendações visando à reorganização do CBPF e sua atuação como um instituto nacional de estrutura ágil e com grande circulação de cientistas visitantes e pós-doutores.

Essas recomendações deram origem a um processo de planejamento estratégico institucional, que já vinha sendo conduzido internamente, há mais de dois anos, quando o programa de Planejamento Estratégico do MCT foi lançado, no final de 2004. Se por um lado o programa permitiu agilizar o procedimento no CBPF, por outro, várias medidas, que deveriam seguir a conclusão do processo de planejamento de acordo com a Metodologia proposta para as Unidades de Pesquisa do MCT, já haviam sido implementadas.

Em particular, em 2002 foi publicado o novo Regimento Interno da Instituição, abrindo a possibilidade de criação de instâncias que fortalecessem a atuação e a representação dos grupos de pesquisa e a reestruturação das coordenações científicas, de forma a atender algumas recomendações do Relatório da CMF. A reestruturação, que consta deste Plano Diretor, foi consolidada em 2004 e regulamentada em portaria publicada em março de 2005.

Outra iniciativa consolidada no processo interno de planejamento estratégico foi à criação do Comitê Científico Assessor – COCI, regulamentado em portaria publicada em dezembro de 2004.

1. Missão

A missão do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas é:

“Realizar pesquisa básica em Física e desenvolver suas aplicações, atuando como instituto nacional de Física do MCT e pólo de investigação científica e formação, treinamento e aperfeiçoamento de pessoal científico”.

2. Visão de Futuro

A ciência nacional teve um notável avanço nas últimas três décadas. Com relação à capacitação de recursos humanos, evoluímos da formação de algumas centenas de doutores por ano, na década de setenta, a cerca de dez mil por ano, presentemente. Nesse particular, o CBPF tem desempenhado um papel fundamental. Cientistas formados na instituição nuclearam outros grupos de pesquisa espalhados por todo o País e mesmo pela América Latina.

Com relação à pesquisa em Física, o avanço tanto em número como em qualidade tem sido expressivo. Os trabalhos gerados em instituições brasileiras estão entre os mais citados de toda América Latina e a relevância dos resultados obtidos tem aumentado de forma considerável no cenário científico internacional. Muitos de nossos físicos já obtiveram destacado reconhecimento internacional, em particular alguns do CBPF, com vários de seus artigos tendo atingido mais de mil citações, um número notável em Física.

Por outro lado, ao se analisar o avanço da Física Brasileira, interessa menos diagnosticar seu sucesso, do que lançar um olhar mais crítico e reconhecer suas limitações visando sua superação. Ao fazer esta análise não podemos perder de vista a referência a países com dimensões e estágios de desenvolvimento análogos ao do Brasil, em particular a China e a Índia, e as ações executadas para lhes permitirem crescimento acelerado e estável ao longo dos últimos anos.

No Brasil, o desenvolvimento da Física está fortemente vinculado ao crescimento

das atividades de pós-graduação e sua disseminação por todo o país. Este fato teve a virtude de tornar esse desenvolvimento auto-sustentável. No entanto, ele obteve mais sucesso na formação teórica, com menor expansão nas atividades experimentais. Muitos esforços foram feitos, alguns com sucesso, para que houvesse melhor equilíbrio entre as atividades teórica e experimental; porém ainda persiste certo desequilíbrio. Evidentemente, há um outro fator limitante nesta equação, associada ao baixo fator de interação entre o setor produtivo e a atividade científica acadêmica. Quando se observam os países avançados, uma fração significativa dos cientistas e, em particular, dos cientistas experimentais, após sua formação e algum período associado à academia, acaba migrando para o setor produtivo, freqüentemente em programas de inovação das empresas. Esse processo é ainda incipiente no Brasil e, certamente, a migração de cientistas para atividades fora da academia deve ser estimulada através de programas específicos, alguns já existentes.

O desenvolvimento da Física foi alcançado com uma política de apoio à demanda espontânea de grupos de pesquisa, baseada na qualificação de seus líderes, avaliada por pares. Esse mecanismo é essencial para a conquista de novos territórios científicos, sinalizando as direções a serem seguidas. É fato plenamente conhecido que grandes avanços em Física partiram do trabalho realizado em pequenos grupos, gerado a partir da investigação científica não induzida externamente. No entanto, este avanço é complementado pela exploração sistemática e organizada de problemas importantes, induzida por objetivos bem delineados.

A Física Brasileira alcançou tal grau de maturidade que dispõe de condições objetivas e capacitação para dar um grande salto de qualidade. Esse salto significa colocá-la num patamar de destaque, no cenário internacional, que lhe permita compartilhar a liderança em alguns tópicos de grande relevância científica e tecnológica. Para alcançá-lo, será necessário que o País elabore uma política científica de Estado que garanta, por um lado, a participação efetiva de grupos brasileiros em grandes projetos internacionais, e, por outro, uma bem articulada colaboração entre instituições brasileiras em torno de projetos nacionais que requerem planejamento integrado e recursos centralizados para serem viabilizados, em particular com relação ao desenvolvimento de

instrumentação científica.

Um segundo aspecto desse salto qualitativo é a socialização do progresso científico, ou seja, é absolutamente essencial que os avanços científicos obtidos no País colaborem efetivamente para nosso progresso tecnológico e melhoria da qualidade de vida de nossos cidadãos. Para tal, é necessário que a política científica, acima mencionada, seja bem articulada com a política industrial.

No caso da Física, para que esse salto possa ser dado, não basta haver instituições de alto nível científico. É fundamental dispor de estrutura organizacional adequada para centralizar algumas ações do MCT, representatividade e disponibilidade para articular colaborações entre diferentes grupos e instituições científicas, assim como sua participação em grandes projetos internacionais. O CBPF é uma instituição singularmente qualificada para desempenhar esse papel, tendo em vista sua qualidade científica, capacitação técnica e experiência na participação em grandes projetos internacionais. Sua posição estratégica no MCT garante a infra-estrutura, a disponibilidade e a capacidade administrativa necessárias para articular a colaboração entre diferentes grupos nacionais.

Dentro de uma perspectiva de desenvolvimento integrado da Física Brasileira, a visão de futuro que a implementação deste Plano Diretor deve materializar pode ser assim resumida:

“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 idéias e iniciativas da comunidade científica brasileira, atuando efetivamente na sua consecução, disponibilizando suas instalações e implantando laboratórios multiusuários em diversos campi”.

3. Valores e Princípios

Ao longo de seus quase sessenta anos de existência, a atuação do CBPF tem sido baseada nos valores éticos que constituem os pilares da atividade científica, tornando-a um dos mais importantes instrumentos para o desenvolvimento da Humanidade, e também naqueles que formam a estrutura da Sociedade Brasileira.

Rigor Científico – Buscar constantemente a excelência em todas as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação realizadas no CBPF, através da rígida observância dos preceitos do método científico, ou seja, rigor metodológico, qualidade, imparcialidade e precisão na realização e análise de experimentos e na formulação de modelos teóricos.

Incentivo e Respeito à Pluralidade Intelectual – Incentivar e valorizar a formulação de novas idéias e conceitos no CBPF, através do constante estímulo à ousadia e à inovação na busca de desafios científicos, com espírito crítico e respeito à diversidade de opiniões.

Valorização da Competência – Incentivar e valorizar a competência técnica, científica e gerencial como fator fundamental para escolha de lideranças e progressão funcional no CBPF, fomentando, apoiando e respeitando o surgimento de novas lideranças, mesmo em áreas em que a instituição não tenha tradição de atuação.

Responsabilidade Social – Buscar a associação de atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas no CBPF a anseios e necessidades da sociedade brasileira, antecipando demandas e respondendo a desafios por ela apresentados.

Responsabilidade Orçamentária – Aplicar os recursos orçamentários e financeiros destinados ao CBPF sempre com rigor, eficiência e transparência.

O CBPF, em sua busca incessante por excelência, tem sua atuação pautada pelos valores:

- ***Rigor Científico***
- ***Incentivo e Respeito à Pluralidade Intelectual***
- ***Valorização da Competência***
- ***Responsabilidade Social e Orçamentária***

4. Cenários

Os cenários que se delineiam para o CBPF devem levar em conta a demanda da comunidade brasileira de Física, reiterando a necessidade de ampliação do escopo das suas atividades. A percepção da maturidade desta comunidade para dar um salto qualitativo na sua produção e, em particular, na sua inserção econômica e social para o desenvolvimento do País é uma constatação. Há necessidade de instituições que possam estruturar as ações com esse objetivo.

Nas reuniões realizadas com membros da comunidade de Física, durante o processo do Planejamento Estratégico, foi reafirmada a demanda por uma maior capacitação do CBPF para que sua ação seja mais efetiva, principalmente nas áreas em que uma estruturação institucional induzirá avanços científicos mais eficazes. O papel do CBPF como organismo estruturante da Física no País implica, como contrapartida, uma participação de representantes da comunidade externa na gestão dos programas associados às atividades desenvolvidas na instituição.

A comunidade do CBPF, por outro lado, tem procurado corresponder ativamente às novas demandas de modo integrado, reconhecendo e atuando positivamente para apoiar as ações visando à ampliação de seu papel nos cenários vislumbrados.

Como já destacado no Resumo Executivo, há apenas dois cenários disponíveis para os resultados do Planejamento Estratégico: **cenário conservador** e **cenário arrojado**.

O **cenário conservador** é aquele em que as mudanças são lentas e cuidadosas, sem que haja transformações muito impactantes na estrutura de funcionamento da instituição, e no qual sua relação com o ambiente externo e, em particular, com a comunidade de Física, seja pautada pelo padrão que a tem caracterizado nos últimos anos. Utilizando um jargão muito familiar aos físicos, este cenário é uma continuação analítica do histórico de atuação recente do CBPF.

Este é um cenário satisfatório, uma vez que o CBPF é uma instituição de excelência, aferida por qualquer parâmetro acadêmico de avaliação. A comunidade interna do CBPF está amplamente preparada para levar adiante um programa de pesquisas científicas cuja qualidade aponte a instituição como referência na América Latina. Neste cenário, a relação da instituição com a comunidade científica externa apresenta uma ambigüidade bastante característica; por um lado, a instituição é vista com admiração por sua excelência científica, mas também como uma concorrente na disputa por recursos humanos e financeiros. Este antagonismo muitas vezes é acentuado por uma percepção negativa, derivada do fato dos pesquisadores do CBPF não estarem diretamente envolvidos em programas de graduação, o que lhes permite maior disponibilidade para as atividades de pesquisa.

O **cenário arrojado** visa tornar o CBPF um agente de estruturação mais ativo no enfrentamento dos fatores que dificultam o desenvolvimento da Física Brasileira, como o desequilíbrio entre atividades experimentais e teóricas, falta de instrumentos para participação efetiva em grandes projetos internacionais, baixa interação com o setor produtivo, etc. Este é o cenário proposto neste Plano Diretor. Nele, a excelência científica do CBPF é o alicerce para sua atuação mais ampla, em cooperação com a comunidade científica, agregando funções mais abrangentes à sua missão tradicional. Durante o processo do Planejamento Estratégico, nossos interlocutores externos reiteraram a necessidade de uma atuação mais arrojada por parte do CBPF. Um programa de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior eficaz requer, necessariamente, instrumentos que estejam na interface entre o setor produtivo e o setor acadêmico-científico, em particular nas áreas que são os focos de atuação de nossa instituição. Neste cenário, o CBPF agrega novas tarefas às atividades que

constituem sua razão de ser, coerentes com a sua missão e com a qualificação dos seus quadros.

Evidentemente, este cenário atende a demanda dos interlocutores externos e coloca novos desafios aos quadros da instituição. A comunidade interna está preparada para abordar estes desafios, ciente de que eles têm um efeito multiplicador na sua produção científica, proporcionando-lhe maior visibilidade.

Cenários para o CBPF:

- Conservador: continuar a trajetória de centro de pesquisas de excelência.

- Arrojado: transformar o CBPF em um agente principal na estruturação das atividades de Física no Brasil, com lastro na excelência do seu programa de pesquisa básica.

5. Objetivos Estratégicos

Os objetivos estratégicos do CBPF foram definidos priorizando-se a missão da Instituição e sua visão de futuro, assim como as conclusões da análise dos ambientes interno e externo, executada durante o processo de planejamento estratégico, e buscando a compatibilização com o Plano Plurianual e o Planejamento Estratégico do MCT.

A apresentação desses objetivos segue o formato pré-estabelecido pela Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa - SCUP, ou seja, explicitando os eixos estratégicos do Planejamento Estratégico do MCT nos quais se enquadram, e não de acordo com uma seqüência de temas científicos correlatos ou em ordem de prioridade. Para cada objetivo é definido um dos subeixos dos eixos estratégicos no qual mais bem se enquadra. No entanto, é possível que outros enquadramentos sejam também aceitáveis. Em alguns casos, são utilizados como subeixos um dos focos do Plano Plurianual do MCT, no quadriênio 2006 - 2010.

A quantificação das metas nos objetivos descritos a seguir, em particular quanto à produtividade científica (número de artigos publicados), foi feita tomando como base os pesquisadores e tecnólogos atualmente trabalhando em cada área e o histórico da produtividade dos diferentes grupos nos últimos cinco anos.

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

Subeixo: Nanociência, Nanotecnologia (Foco Plano Plurianual)

5.1.1 Objetivo Específico 1: Nanociências e Nanotecnologia.

Desenvolver pesquisas nas áreas de materiais avançados, nanociências e nanotecnologia, atuando como laboratório estratégico do MCT, dentro do Programa Nacional de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia.

Situação Atual

O CBPF tem longa tradição de pesquisa em Física Experimental da Matéria Condensada, dispondo de uma ampla variedade de técnicas de preparação e caracterização de amostras. Esta competência lhe tem permitido atuar na área de Nanociências, com foco em nanomagnetismo. São produzidos filmes finos, multicamadas, nanofios e nanopartículas. Em colaboração com a Universidade de São Paulo - USP, são produzidos micro SQUIDS. Recentemente, dentro da implantação do Programa Nacional de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia, o CBPF foi designado, pelo MCT, para sediar um laboratório estratégico multiusuário para a área do Rio de Janeiro.

Meta 1

Produzir resultados científicos e tecnológicos em temas de Nanociências e Nanotecnologia, publicando, até 2010, cerca de cinquenta trabalhos em revistas indexadas.

Meta 2

Implantar o Laboratório Multiusuário de Nanociência e Nanotecnologia – LABNANO – para nanolitografia e microscopia eletrônica de transmissão e varredura, em conjunto com as instituições intervenientes. Completar a infraestrutura e realizar a importação dos equipamentos em 2006 e colocar o equipamento em funcionamento até 2007.

Meta 3

Executar um programa intensivo de preparação e formação da equipe técnica/científica para atuação na área, incluindo treinamento em microscopia eletrônica de tecnólogos e ou pós-doutores em laboratórios avançados, para integrar a equipe de operação do LABNANO. Completar o treinamento de três tecnólogos ou pós-doutores em microscopia eletrônica em 2006; contratar cinco tecnólogos, formar dez doutores e oferecer pelos menos dez posições de pós-doutoramento, através de bolsas PCI, em Nanociências e Nanotecnologia, até 2010.

Meta 4

Expandir a atuação do LABNANO em produção e caracterização de nano materiais, incorporando novos equipamentos e aumentando a infra-estrutura de apoio. Especificar novos equipamentos em 2007 e completar a expansão até 2010.

Meta 5

Promover cinco encontros nacionais no CBPF até 2010 e participar da organização de um evento internacional a ser realizado no Brasil em 2008.

Subeixo: Apoio à Política Industrial

5.1.2 Objetivo Específico 2: Física Aplicada e Pesquisa Interdisciplinar.

Desenvolver pesquisas em Física Aplicada e Física de Biomateriais, em interação com outras instituições científicas e com empresas voltadas ao desenvolvimento tecnológico.

Situação Atual

Recentemente o CBPF vem desenvolvendo um trabalho na área de materiais biocompatíveis, como biocerâmicas. Por outro lado, como decorrência do desenvolvimento de instrumentação para a pesquisa científica, têm surgido vários *spin-offs* com boa possibilidade de aplicações práticas, como detectores de radiação, sistema de tomografia a laser, controladores de condições ambientais, etc. Essas atividades são lideradas por profissionais com excelente formação técnica e/ou científica. No processo de reestruturação das coordenações científicas, que deve ser considerado como parte do atual Planejamento Estratégico, foi criada a Coordenação de Física Aplicada que visa oferecer condições propícias para sistematizar e fomentar a pesquisa aplicada e interdisciplinar na instituição. O CBPF desempenhou um papel pioneiro no desenvolvimento de aceleradores lineares no Brasil, tendo o primeiro, de 4MeV, sido construído no início da década de sessenta pelo General Argus Moreira. O atual acelerador, de 20 MeV, não está em operação. Estão sendo realizados estudos para reaproveitamento do acelerador ou do espaço por ele ocupado. Também estão sendo feitos estudos visando a construção de um laser de elétrons livres, operando na faixa de TeraHertz, usando componentes do acelerador. Esse laser produziria impulsos de radiação na faixa de 100 μm , com cerca de 1 MW de potência de pico, abrindo a possibilidade de uma ampla faixa de aplicações em biologia, química molecular, sensores, etc. Além das aplicações, a sua construção em parceria com o LNLs permitiria o domínio dessa importante tecnologia de fronteira. O projeto conceitual do laser será iniciado em 2006.

Meta 1

Produzir resultados científicos em temas de Física Aplicada e Interdisciplinar,

publicando, até 2010, trinta trabalhos em revistas indexadas.

Meta 2

Consolidar a pesquisa aplicada e interdisciplinar, fomentando quatro novos projetos em parceria com outras instituições e, em particular, com outras unidades de pesquisa do MCT, e com empresas comprometidas com a inovação tecnológica.

Meta 3

Implementar pelo menos um projeto de colaboração com aplicações tecnológicas, por ano.

Meta 4

Fortalecer e sistematizar, até 2010, as atividades que tenham aplicações tecnológicas, buscando parcerias com outras instituições e/ou grupos empresariais. Implementar três projetos de aplicações tecnológicas.

Meta 5

Desenvolver o projeto de um laser de elétrons livres, em parceria com o LNLS, baseado nos componentes do acelerador linear atual, e, caso o sistema se mostre viável e atraente do ponto de vista de aplicações, buscar recursos e formar uma equipe para sua construção e instalação no CBPF. Elaborar o projeto conceitual até o final de 2006; obter os recursos e constituir equipe para sua construção até 2007; construir e colocar em operação o laser de elétrons livres até 2009.

Meta 6

Desenvolver estrutura de apoio para as atividades associadas a processos de inovação tecnológica, realizados na instituição, para operar plenamente a partir de 2008.

Meta 7

Ampliar, até 2010, o programa de pós-doutores associados, atingindo o número de quatro pós-doutores por ano.

Subeixo: Fomento à Tecnologia da Informação e Computação

5.1.3 Objetivo Específico 3: Fomento à Tecnologia da Informação e Computação

Atuar na área de Computação de Alto Desempenho, apoiando as atividades computacionais dos grupos de pesquisa.

Situação Atual

O CBPF desenvolveu longa tradição na área de computação de alto desempenho desde a época em que se construíram os primeiros microcomputadores, na década de 70. Há uma grande experiência em dar suporte a projetos científicos da instituição, tanto no gerenciamento de sua rede interna quanto no desenvolvimento de aplicativos de uso geral e de apoio a problemas específicos da Física. O CBPF tem uma grande variedade de computadores, que utilizam vários sistemas computacionais. Estes sistemas demandam um esforço especial para assegurar a segurança da rede interna, sem inibir o acesso por parte de usuários trabalhando em ambientes externos ao CBPF. Está instalada uma rede de computadores, atuando em paralelo, que atende algumas demandas de computação de alto desempenho. O CBPF participa hoje intensamente da implantação e gerenciamento operacional da rede acadêmica estadual (Rede Rio de Computadores/Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ).

Meta 1

Produzir resultados científicos na área da Tecnologia da Informação, publicando cinco artigos científicos, até 2010.

Meta 2

Desenvolver *software* de interesse para os pesquisadores do CBPF, em apoio as suas atividades de pesquisa, ensino e extensão, produzindo no mínimo cinco *softwares* aplicativos, até 2010.

Meta 3

Manter a responsabilidade da administração da rede de computadores do Rio de Janeiro, com uma expansão na taxa de comunicação e participação no desenvolvimento de *software* para a Rede Nacional Ensino e Pesquisa - RNP. Aumentar gradativamente a taxa de comunicação de 234 Mb/s, para 10 Gb/s, até 2010.

Meta 4

Administrar a rede interna de computadores do CBPF e instalar sistema *wireless* em todo o campus, aumentando a taxa interna de comunicação para 1 Gb/s, e instalar o sistema *wireless* até 2008.

5.2 Objetivo Estratégico II: Objetivos Estratégicos Nacionais

Subeixo: Programa de Energia Nuclear

5.2.1 Objetivo Específico 1: Programa de Energia Nuclear

Contribuir para o programa de sistemas avançados de energia nuclear, desenvolvido pela CNEN, nas áreas de reatores subcríticos acionados por aceleradores (ADS) e fusão nuclear controlada.

Situação Atual

O Programa Nuclear Brasileiro, na questão de produção de energia, tem dado prioridade ao desenvolvimento da tecnologia nuclear voltada à geração de energia por reatores convencionais, do tipo água pressurizada. No entanto, a viabilidade de uma forte participação da energia nuclear na matriz energética mundial, o que certamente será necessário em futuro não muito distante, depende da solução de problemas altamente complexos, como aqueles

relacionados aos rejeitos radioativos, salvaguarda nuclear, segurança contra acidentes e disponibilidade de combustível. Por isso há um grande esforço mundial na pesquisa de sistemas avançados de energia nuclear, como reatores de quarta geração, “intrinsecamente seguros”, reatores subcríticos acionados por aceleradores e fusão nuclear controlada. Um grupo do CBPF vem participando da investigação da física de reatores subcríticos acionados por aceleradores, ou ADS (*Advanced Driven Systems*), e foi pioneiro, em nosso país, no desenvolvimento de códigos computacionais para esse tipo de reator. Este sistema se apresenta, talvez, como a mais promissora alternativa para transmutação de resíduos radioativos de alta atividade, principalmente elementos transurânicos, com ganho de energia. Por outro lado, a elaboração de um programa nacional de pesquisa na área de fusão nuclear controlada vem sendo discutida há muitos anos pela comunidade científica brasileira, embora de forma não sistemática. O CBPF participou desta discussão no final da década de oitenta, tendo sido designado, por portaria ministerial, como sede do Laboratório Nacional de Fusão Nuclear. A criação do laboratório não foi consolidada e não se estabeleceu um grupo de pesquisa em fusão no CBPF. Recentemente, a consolidação do projeto internacional ITER, na França, para desenvolvimento de um primeiro protótipo de reator à fusão, o convite para que o Brasil dele participe, e o interesse estratégico e científico associados, fez com que a questão de formulação de um Programa Nacional de Pesquisa em Fusão Controlada voltasse a ser discutida com os grupos que desenvolvem pesquisa nessa área e a CNEN.

Meta 1

Produzir resultados científicos em temas relevantes à Fusão Nuclear Controlada publicando cerca de vinte trabalhos em revistas indexadas, até 2010.

Meta 2

Participar do esforço nacional para o desenvolvimento e produção de novas tecnologias para reatores nucleares avançados e inovadores, inserindo o CBPF em programas internacionais e no grupo de trabalho da Agência Internacional de Energia Atômica - AIEA para o desenvolvimento de ADS, no qual a CNEN se faz

representar por parceiros da atual Colaboração Rio-São Paulo - CRISP no Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares - IPEN. Completar o desenvolvimento do sistema de simulação numérica de transporte de nêutrons no núcleo de reatores ADS até final de 2007.

Meta 3

Formular e coordenar a implantação e operação de um programa nacional de pesquisa em fusão nuclear controlada, em parceria com o Laboratório Associado de Plasmas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, o Instituto de Física da USP e outras instituições e grupos trabalhando nessa área, sob a supervisão da CNEN. Completar a formulação do programa até final de 2006 e implementá-lo até final de 2007.

Subeixo: Cooperação Internacional

5.2.2 Objetivo Específico 2: Cooperação Internacional.

Criar infra-estrutura para dar apoio a programas experimentais em Cosmologia, Física de Altas Energias, Fusão Nuclear Controlada e Matéria Condensada. Gerir as atividades de cooperação e estabelecer acordos com laboratórios no exterior.

Situação Atual

O CBPF tem desempenhado uma função importante no estabelecimento e manutenção de colaborações em grandes projetos internacionais em Física, das quais têm se beneficiado não somente os pesquisadores da instituição, como também de grupos externos. Por exemplo, as primeiras colaborações com o FERMILAB foram estabelecidas através do CBPF e dela participam atualmente pesquisadores de outras instituições. Embora os acordos oficiais para participação em grandes projetos internacionais, como LHC do CERN e AUGER, ainda não tenham sido assinados pelo governo brasileiro, a instituição tem se empenhado em manter a participação de seus pesquisadores, utilizando recursos orçamentários para o pagamento de correspondentes custos de manutenção e operação. Recentemente, o acordo para participação oficial no

Projeto ICRA Internacional foi assinado pelo governo brasileiro, permitindo a obtenção de recursos externos para concessão de bolsas a estudantes de qualquer instituição brasileira. Também foi firmado um acordo entre o CBPF e o Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS, da França, para complementação de bolsas para estudantes e pós-doutores envolvidos no Projeto AUGER. Trabalhando em parceria com o Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, o CBPF obteve recursos adicionais do CNPq para apoiar o trabalho de pesquisadores das duas instituições no Experimento LHCb, em 2005. No entanto, no evento de avaliação do ambiente externo, ficou evidenciada a necessidade de que essas colaborações sejam estabelecidas de forma mais sistemática, com implantação de recursos e apoio administrativo e logístico para os diversos grupos brasileiros envolvidos em tais colaborações. Sendo uma unidade de pesquisa do MCT, o CBPF dispõe de todos os pré-requisitos para desempenhar essa função. Para implementá-la, estão sendo planejadas as seguintes atividades dentro deste objetivo. Implantar infra-estrutura adequada para estabelecimento e gerenciamento de programas de colaboração internacional de grande porte em diversas áreas de Física, como Cosmologia, Física de Altas Energias, Fusão Nuclear Controlada, Matéria Condensada, que possa ser utilizada não somente por grupos do CBPF, mas também de outras instituições nacionais. Consolidar a atuação da coordenação responsável pelo desenvolvimento das atividades de cooperação e estabelecer novos convênios de colaboração. Envidar esforços para viabilizar a assinatura, pelo Governo Brasileiro, dos Memorandos de Entendimento com as colaborações AUGER, LHC, e outras que forem estabelecidas pela comunidade brasileira de Física de Altas Energias. Estabelecer vínculos institucionais com laboratórios no exterior para viabilizar o uso de grandes máquinas de interesse no estudo de Materiais Avançados, abrindo possibilidades de colaboração para a comunidade brasileira com grupos destes laboratórios.

Meta 1

Manter o apoio às atividades do CLAF, provendo infra-estrutura adequada, e expandir a cooperação em programas de desenvolvimento tecnológico e difusão científica. Procurar viabilizar a transferência da sede do CLAF para dentro do

campus principal do CBPF até 2008 e realizar quatro programas de trabalho conjuntos até 2010.

Meta 2

Manter o convênio de cooperação com a TWAS, provendo infra-estrutura adequada para os visitantes. Receber três visitantes por ano até 2010.

Meta 3

Expandir e consolidar programas de colaboração formal com outras instituições no exterior, com as quais pesquisadores do CBPF mantenham programas de pesquisa conjuntos. Realizar dez programas de colaboração até 2010.

Meta 4

Expandir os programas de colaboração formal, no formato de redes de pesquisas, com outras instituições no exterior, como o exemplo da rede LEO (*Lan for Extreme Energies Observations*), na área de raios cósmicos, que tem o apoio do CNRS (França) e a Universidade de Chicago, em negociação no presente. Realizar dois programas em rede de pesquisas em quatro anos.

Meta 5

Expandir e consolidar programas de colaboração formal e pesquisa conjunta, com instituições dos países do Mercosul. Realizar cinco programas de colaboração em pesquisas, até 2010.

Meta 6

Auxiliar os grupos brasileiros de Física de Altas Energias no estabelecimento de colaborações e elaboração de projetos, através de apoio administrativo e logístico. Realizar cinco programas de colaboração em pesquisas até 2010.

Meta 7

Estabelecer vínculos institucionais com laboratórios no exterior, como *Advanced Photon Source*, em Argonne, EUA, μ SR em Vancouver, Canadá, e PSI- Suíça,

para viabilizar o uso de grandes máquinas de interesse no estudo da Matéria Condensada. Realizar dois acordos institucionais de colaboração em quatro anos, em materiais avançados e nano tecnologia.

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

Subeixo: Difusão e Popularização da Ciência

5.3.1 Objetivo Específico 1: Difusão e Popularização da Ciência.

Estimular a difusão e popularização da Física, contribuir para despertar vocações científicas e auxiliar na formação continuada de professores de ciências, criar o Centro de Memória da Física, apoiar as atividades de divulgação de notícias científicas.

Situação Atual

O CBPF tem se empenhado continuamente na divulgação e popularização da Física. Uma iniciativa de grande êxito realizada nos últimos anos foi a publicação da série “*Folders*”, que são livretos que procuram explicar ao público leigo os desafios e conquistas recentes da Física. Vários de seus pesquisadores têm publicado textos de divulgação científica, em diversas áreas como Cosmologia, Física Moderna, etc, e participado ativamente do programa de vocação científica para estudantes do Ensino Médio. A instituição também tem envidado esforços para atuar na formação continuada de professores, através de projetos apresentados em conjunto com a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, e participado intensamente da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, instituída pelo MCT em 2004. Atualmente está propondo a criação do Centro de Memória da Física a ser implantado no Pavilhão Mario de Almeida, a primeira sede do CBPF, em parceria com o Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST e a UFRJ.

Meta 1

Desenvolver instrumentos de demonstração que possam ser expostos ao público leigo em eventos destinados à popularização da Ciência, como a Semana

Nacional de Ciência e Tecnologia. Construir e documentar pelo menos um instrumento por ano, até 2010.

Meta 2

Estabelecer convênios que permitam a utilização de laboratórios e instalações do CBPF para a complementação da formação de estudantes do Ensino Médio e de graduação de instituições de ensino públicas. Realizar a Semana de Vocação Científica para a apresentação de trabalhos dos estudantes que participam desse programa. Construir e equipar um laboratório de demonstrações até 2007; assinar pelo menos seis convênios entre 2007 e 2010; realizar a Semana de Vocação Científica anualmente.

Meta 3

Implantar o Centro de Memória da Física no Pavilhão Mario de Almeida, em parceria com o MAST e a UFRJ. Preparar e inaugurar o Centro até 2008.

Meta 4

Publicar textos de divulgação e de ensino básico em temas de Física, com uma produção média de pelo menos um livro por ano.

Meta 5

Produzir material de divulgação e de ensino em temas da Física e de sua história no Brasil. Completar a produção de aproximadamente vinte diferentes itens de divulgação até 2010.

Meta 6

Apoiar a criação de uma agência de disseminação de notícias em Física, em colaboração com a Sociedade Brasileira de Física. Criar a agência em 2006 e o sistema de bolsistas para a equipe, com um bolsista por ano.

Meta 7

Desenvolver, até 2008, um programa de capacitação de professores do Ensino

Médio, na área de Física, com atividades a serem oferecidas principalmente nos meses de férias letivas.

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

Subeixo: Pesquisa Fundamental (Foco Plano Plurianual)

5.4.1 Objetivo Específico 1: Física de Altas Energias.

Desenvolver pesquisas em Física de Altas Energias e atuar como centro de pesquisa nacional, apoiando os grupos que atuam em projetos experimentais em colaborações internacionais.

Situação Atual

A pesquisa na área de Física de Altas Energias foi iniciada juntamente com a criação do CBPF, que desempenhou um papel histórico em sua implantação no País. O trabalho de pioneiros, como César Lattes, José Leite Lopes e Jayme Tiomno, motivou o interesse de um grande número de jovens pesquisadores para trabalhar nessa área, influenciando a criação de outros grupos. Atualmente, existe uma forte comunidade brasileira de físicos de altas energias envolvida em vários projetos internacionais. Em particular, pesquisadores do CBPF colaboram em projetos realizados no FERMILAB, Estados Unidos da América, CERN, Suíça, e Observatório Pierre Auger, Argentina, e estão coordenando uma proposta para estabelecer uma colaboração internacional para medida de propriedades importantes de neutrinos no Reator Angra II. Apesar de esta área abordar problemas de Física Básica, seus desdobramentos têm impacto relevante em alguns aspectos da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, possibilitando o acesso a tecnologias avançadas e mobilizando indústrias para desafios que as capacitem para competitividade internacional. Não existe no País, ainda, uma política estruturada para articular as iniciativas nesta área, em nível nacional. Faltam, também, mecanismos para consolidar uma participação brasileira mais efetiva e estável, em grandes colaborações internacionais. Tanto o relatório da CMF como as conclusões do levantamento do ambiente externo recomendam fortemente que o CBPF desenvolva as

condições necessárias para constituir-se em pólo de referência na definição e implementação de políticas científicas para a área, atuando como um centro de pesquisa com ampla participação externa.

Meta 1

Produzir resultados científicos em temas da Física das Altas Energias publicando cerca de cento e trinta trabalhos em revistas indexadas até 2010.

Meta 2

Estabelecer no CBPF um conselho científico, com participação de pesquisadores externos, para a área de Física de Altas Energias, visando sua atuação como pólo estruturante de referência nacional. Implementar o Conselho até março de 2007.

Meta 3

Buscar uma posição de liderança, delimitando áreas prioritárias para as próximas contratações, de modo a concentrar seu peso e impacto nos experimentos dos quais participa. Delimitar as áreas prioritárias até final de 2007 e contratar quatro pesquisadores experimentais até 2010.

Meta 4

Estabelecer um programa mínimo para a formação na área de Altas Energias (com especializações em teoria e experimentação), promovendo reuniões de trabalho anuais entre esses dois segmentos. Estabelecer o programa até março de 2007.

Meta 5

Suprir a lacuna entre fenomenologia e experimentação existente no país, priorizando até 2010, a contratação de três especialistas em fenomenologia das partículas e astro partículas.

Meta 6

Estabelecer o CBPF como sede do Projeto de Neutrinos de Angra II, tendo em vista o grande impacto que o projeto pode ter na comunidade nacional e internacional. Definir o desenho básico do detector em 2006, construir um protótipo em 2007, testá-lo em Angra em 2008 e formar a colaboração internacional em 2009.

Meta 7

Promover ação de indução em Física de Altas Energias em centros emergentes para, através de colaborações com membros permanentes, facilitar a inclusão científica de doutores fixados nestes centros. Oferecer quatro bolsas de pós-doutorado por ano.

Meta 8

Implantar um laboratório multiusuário de apoio à Física de Altas Energias. Preparar as instalações em 2006, equipar o laboratório e contratar um tecnologista para operá-lo em 2007, complementar o equipamento em 2008 e 2009.

5.4.2 Objetivo Específico 2: Física Teórica.

<p><i>Desenvolver pesquisas em Física Teórica e atuar como um centro de fomento e intercâmbio para a Física Teórica Brasileira.</i></p>
--

Situação Atual

O CBPF tem longa tradição de pesquisa em Física Teórica, comprovada pela reputação internacional alcançada por trabalhos e modelos teóricos, em vários ramos da Física, desenvolvidos por alguns de seus pesquisadores. Tradicionalmente, a atividade teórica tem sido realizada de forma dispersa, em várias coordenações do CBPF. Na reestruturação das coordenações científicas, foi criada a Coordenação de Física Teórica, para agregar interesses comuns e facilitar uma atuação mais incisiva do CBPF como centro de liderança em algumas áreas específicas, e fomentador da abertura de novas linhas de

pesquisa, no cenário nacional. Naturalmente, a atividade teórica continuará sendo também desenvolvida em outras coordenações do CBPF, mas a Coordenação de Física Teórica centralizará as iniciativas de fomento e expansão da pesquisa teórica de uma forma abrangente. O objetivo é desenvolver pesquisas em Física Teórica, priorizando alguns temas nos quais seja possível criar massa crítica para o CBPF se tornar referência nacional, superando os bons departamentos de Física existentes no País, e, ao mesmo tempo, desenvolver uma liderança prospectiva e incentivadora de novas áreas de pesquisa no País, atuando como um centro aberto de fomento e intercâmbio para a Física Brasileira.

Meta 1

Produzir resultados científicos em temas da Física Teórica, publicando cerca de cento e cinquenta trabalhos em revistas indexadas até 2010.

Meta 2

Reforçar a posição de liderança em teoria do CBPF, estabelecendo prioridades para contratação que contemplem novos temas teóricos e os de interesse experimental, realizando cinco contratações até 2010.

Meta 3

Promover, além de suas atividades regulares de pesquisa e pós-graduação, programas temáticos abertos à comunidade, com participação expressiva de estudantes, pós-doutores e pesquisadores de outras instituições nacionais. Esses programas deverão ser administrados por comitês independentes, com membros externos ao CBPF. Os temas serão escolhidos a partir de propostas formuladas pela comunidade nacional e internacional. Realizar dez programas temáticos em cinco anos.

Meta 4

Atuar como instituto avançado em Física Teórica, priorizando a concessão de bolsas a pós-doutores e incrementando a circulação de pesquisadores visitantes em afastamentos sabáticos, ou de média ou longa duração, de suas instituições

de origem. Conceder cinco bolsas DTI por ano para pós-doutoramento e cinco bolsas EV para visitantes de longa duração, por ano.

5.4.3 Objetivo Específico 3: Cosmologia e Astrofísica Relativística.

Desenvolver pesquisas em Cosmologia, Gravitação e Astrofísica Relativística e atuar como um centro nacional e latino-americano nessas áreas do conhecimento.

Situação Atual

A pesquisa sistemática na área de Cosmologia em nosso país foi iniciada no CBPF, com a criação do Grupo de Cosmologia e Gravitação, em 1976. Desde então, esse Grupo tem se consolidado como centro de pesquisa e de formação de novos pesquisadores, funcionando como pólo gerador de novos centros de pesquisa nas áreas de Cosmologia e Gravitação e contribuindo significativamente para a criação e desenvolvimento de vários grupos de pesquisa em universidades brasileiras, em especial graças ao papel da Escola Brasileira de Cosmologia e Gravitação, criada em 1978. Nessa Escola, realizada a cada dois anos, é ministrado um curso intensivo e avançado para atualização de estudantes e pesquisadores brasileiros e, principalmente, da América Latina, do qual participam, como expositores, cientistas de vários países. O trabalho realizado pelo Grupo de Cosmologia e Gravitação, nesses trinta anos, compreendeu a formação de pesquisadores, o intercâmbio sistemático com centros avançados da Europa e Estados Unidos e a criação de uma estrutura de apoio à realização de pesquisa avançada nas áreas de sua atuação. O grupo publicou mais de 500 artigos científicos, orientou uma centena de teses de mestrado e doutorado e é membro fundador da rede ICRANet de Centros de Pesquisa, (www.icra.it). A criação do ICRA Brasil (Instituto de Cosmologia Relatividade e Astrofísica) foi anunciada, pelo MCT, durante a *X Marcel Grossmann Meeting*, realizada no Rio de Janeiro em 2003. Posteriormente, ele foi constituído como uma Coordenação do CBPF. O ICRA Brasil se tornou o núcleo brasileiro do ICRA Internacional, através de acordo entre os governos brasileiro e italiano, firmado em 2005. Seu objetivo é atuar como um centro nacional e latino-americano de desenvolvimento e coordenação de projetos

científicos nessas áreas do conhecimento; promover o intercâmbio de cientistas e a troca de informações entre centros latino-americanos e unidades de pesquisa avançada no âmbito da rede ICRANet.

Meta 1

Produzir resultados científicos em Cosmologia e Astrofísica Relativística, publicando cerca de oitenta trabalhos em revistas indexadas até 2010.

Meta 2

Estabelecer no CBPF um conselho científico internacional para a área de Cosmologia visando a sua atuação como pólo de referência nacional e internacional; definir e implementar o Conselho até o final de 2006 e realizar uma reunião por semestre, até 2010.

Meta 3

Expandir o corpo científico através de uma contratação em cada uma das áreas prioritárias, i) Modelos Análogos da Gravitação e ii) Astrofísica de Ondas Gravitacionais, fortalecendo, assim, a atual posição de liderança nacional do ICRA em Cosmologia.

Meta 4

Consolidar o Programa Mínimo de Cosmologia - PMC, que tem como objetivo estabelecer um repertório básico de conhecimentos atuais da Cosmologia, capaz de ser assimilado pelos estudantes universitários brasileiros que se dirigem para qualquer área da Física. Implementar o programa estabelecendo um convênio e realizando um curso por ano, com diversas universidades brasileiras, e publicando um livro em 2006.

Meta 5

Incrementar a participação brasileira na ICRANet, desenvolvendo as ações necessárias para implementar o acordo de cooperação assinado entre o Brasil e a Comunidade Européia, em particular promovendo o intercâmbio de pesquisadores nessa comunidade. Participar ativamente da organização da

Conferência Internacional *Marcel Grossmann Meeting* em 2006 e 2009. Participar do Programa Internacional de Doutorado do ICRA (IRAP-PhD) bem como selecionar, em concurso nacional, um jovem cientista brasileiro por ano para participar deste Programa. Enviar dois pesquisadores em missões no exterior e receber dois do exterior no CBPF, por ano.

Meta 6

Consolidar a realização de *workshops* nacionais, internacionais e de longa duração, todos com periodicidade bianual, sendo os dois últimos em anos alternados. O *workshop* de longa duração deverá possibilitar a execução de projetos de pesquisa conjuntos, para o reforço das colaborações existentes. Especificamente serão realizados um encontro nacional em 2006, um encontro internacional em 2007, um encontro nacional em 2008, um encontro internacional em 2009 e um encontro nacional em 2010.

5.4.4 Objetivo Específico 4: Pesquisa Multidisciplinar.

Desenvolver pesquisas nas áreas multidisciplinar da Biofísica, Ecologia, Química, Meteorítica e Arqueometria, em colaboração com outras instituições.

Situação Atual

Desde a década de 1960, quando os trabalhos pioneiros em Biofísica e Química Teórica tiveram início de forma sistemática, o CBPF vem desenvolvendo pesquisas multidisciplinares mantendo colaborações com diversas instituições de pesquisa nacionais e internacionais e obtendo resultados internacionalmente reconhecidos. Na década de 1970, o CBPF iniciou estudos em meteorítica e arqueometria, realizando também trabalhos pioneiros no estudo de biomineralização de nano cristais magnéticos e detecção do campo geomagnético por microorganismos. O estudo e desenvolvimento de materiais biocompatíveis têm tido um crescimento importante nos últimos anos. Os trabalhos em modelagem teórica estão voltados principalmente para o estudo de catálise e ecologia. Estes trabalhos exigem a estreita colaboração não só com centros de outras áreas do conhecimento (arqueologia, biologia, geologia), mas

também com a participação de pesquisadores de outras disciplinas, caracterizando a pesquisa multidisciplinar. Algumas destas atividades devem crescer significativamente com a criação do LABNANO.

Meta 1

Produzir resultados científicos em temas de biofísica, química teórica, meteorítica e arqueometria, publicando pelo menos vinte trabalhos em revistas indexadas, até 2010.

Meta 2

Expandir estudos de biomineralização e materiais biocompatíveis, em escala nanométrica, agregando quatro visitantes e dois bolsistas de pós - doutoramento até 2010.

Meta 3

Consolidar a pesquisa multidisciplinar, fomentando novos projetos em parceria com outras instituições e, em particular, com outras unidades de pesquisa do MCT, estabelecendo pelo menos três projetos de colaboração, até 2010, sobre lasers de elétrons livres, instrumentação científica e biomateriais.

Meta 4

Priorizar e expandir os estudos da diversidade biológica, abordando os níveis celulares, de organismos e de ecossistemas, contratando dois pesquisadores na área até 2010.

Meta 5

Ampliar a estrutura laboratorial de forma a tornar o CBPF um pólo de excelência em pesquisa multidisciplinar. Completar a ampliação dos laboratórios de preparação e caracterização de amostras até 2010.

Meta 6

Expandir as atividades em meteorítica e arqueometria agregando quatro

visitantes e dois bolsistas de pós - doutoramento até 2010.

Subeixo: Capacitação de Recursos Humanos para Pesquisa CT&I

5.4.5 Objetivo Específico 5: Formação Científica.

Atuar na formação científica com o programa de pós-graduação em Física e o Mestrado em Instrumentação Científica.

Situação Atual

O CBPF foi o primeiro Programa de Pós-Graduação formal em Física reconhecido pela CAPES e esta atividade pioneira foi essencial para o estabelecimento de importantes elos e colaborações com outros estados brasileiros e países da América Latina. Cerca de seiscentos mestres e doutores já foram formados no CBPF, com mais da metade dos estudantes provenientes de fora do Estado do Rio de Janeiro. A qualidade da formação científica é atestada pelo grande número de estudantes que prestam os exames de seleção, pela produtividade científica de seus alunos e professores e pelos grupos de pesquisa estabelecidos por seus egressos em outros estados brasileiros e países latino-americanos. O mestrado profissionalizante em Instrumentação Científica foi outra iniciativa pioneira recente do CBPF que está produzindo excelentes frutos. Várias dissertações de muito boa qualidade foram concluídas e os alunos formados encontraram boas colocações. No entanto, a interação com outros cursos de pós-graduação em Física do Rio de Janeiro ainda é tímida, o número de pesquisadores que ministram os cursos de pós-graduação está aquém das possibilidades da instituição e há dificuldade em conseguir financiamento para os alunos do mestrado profissionalizante. Por isso, é necessário aprimorar o sistema de pós-graduação do CBPF, fortalecer o mestrado em instrumentação, incrementar a colaboração com outros cursos de pós-graduação do Rio de Janeiro, criar mecanismos que incentivem a participação de pesquisadores no programa de pós-graduação, especialmente na oferta de cursos básicos e de área, incentivar a parceria do CBPF com outros programas de pós-graduação, em particular para a realização de “teses sanduíches” nos laboratórios do CBPF e manter e ampliar a forte participação Latino-Americana no Programa de Pós-Graduação do CBPF, em parceria com o CLAF.

Meta 1

Promover uma maior integração entre os programas de pós-graduação em Física da área do Rio de Janeiro (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Universidade Federal Fluminense - UFF, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ e Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-RIO), através do reconhecimento mútuo de créditos e co-orientação e da criação de comitê, integrado pelos respectivos coordenadores, para propor projetos comuns a cada ano, incluindo cursos, seminários, e um maior intercâmbio entre os vários laboratórios experimentais da região. Criar o Comitê até final de 2006.

Meta 2

Envidar esforços para reduzir o tempo de titulação, visando convergir para os prazos de 24 meses para o mestrado e 48 para o doutorado, recomendados pela CAPES. Para atingir esse objetivo, melhorar o acompanhamento do desempenho dos estudantes, através de um exame de projeto de tese durante o curso e da instituição de relatório anual e apresentação do trabalho de tese na “Semana da Pós-Graduação”. Instituir a Semana da Pós-Graduação em 2006.

Meta 3

Atualizar as normas da Pós-Graduação até 2007, reformulando as regras de ingresso, acompanhamento de teses e tempo máximo de titulação, considerando-se os critérios utilizados pelas agências de fomento.

Meta 4

Criar uma série de cursos em temas de fronteira, nos níveis básico e avançado, para estudantes dos programas da área do Rio de Janeiro, numa média de dois cursos por ano. Trazer especialistas reconhecidos internacionalmente para ministrar os cursos mais avançados.

Meta 5

Fortalecer a formação experimental dos estudantes, incentivando teses em Física Experimental, aumentando o número de cursos e atividades

experimentais oferecidos pela pós-graduação e facilitando a estudantes dos programas de mestrado e doutorado acadêmicos, do CBPF e de outros programas do Rio de Janeiro, cursar algumas disciplinas do Mestrado Profissionalizante em Instrumentação Científica. Aumentar a oferta de cursos experimentais para pelo menos dois cursos por ano.

Meta 6

Estabelecer até 2010 pelo menos cinco convênios de colaboração com outras unidades do MCT, como Instituto Nacional de Tecnologia - INT, Laboratório Nacional de Astrofísica - LNA, LNLS, Centro de Tecnologia Mineral - CETEM e Centro de Pesquisa Renato Archer - CenPRA, através do programa de mestrado profissionalizante em Instrumentação Científica, visando financiamento e o estabelecimento de temas de dissertação de interesse comum.

Meta 7

Oferecer cursos em áreas avançadas da Instrumentação Científica em colaboração com outras instituições: Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO (Metrologia) e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI. Oferecer um curso de Metrologia a cada dois anos.

Meta 8

Ampliar os programas de Iniciação Científica na instituição, incentivando a participação de maior número de pesquisadores nos mesmos, visando um aumento no número de supervisores em pelo menos dez por cento ao ano.

Meta 9

Incentivar a publicação de textos didáticos, bem como livros de Física elementar e avançada e de divulgação científica. Implementar até 2007 um programa institucional de estímulo à produção de livros didáticos.

Meta 10

Manter uma média anual de vinte formados (mestrado e doutorado), no mínimo, no período 2006-2010.

Subeixo: Apoio à Infra-estrutura Institucional de Pesquisa

5.4.6 Objetivo Específico 6: Instrumentação Científica.

Atuar no desenvolvimento de instrumentação científica em apoio às atividades experimentais em Física.

Situação Atual

Instrumentação científica é um dos gargalos da ciência no Brasil. O CBPF tem dedicado considerável atenção a essa área, investindo na formação de pessoal especializado e na adequação de laboratórios e equipamentos, para propiciar seu desenvolvimento adequado. A diversificação das iniciativas recentes e a competência da instituição são evidenciadas pelo êxito alcançado pelo programa de Mestrado Profissionalizante em Instrumentação Científica e também pela experiência adquirida no desenvolvimento de dispositivos para trabalhos experimentais em várias áreas. Em particular, foram desenvolvidas instrumentações para pesquisa em estado sólido, nanociências, altas energias, processamento de sinais e imagens, eletrônica para aquisição e processamento de dados, computação científica, redes de computadores e física aplicada em geral. Como esta é uma área de grande relevância para o sucesso de programas de estímulo à inovação tecnológica, é necessário reforçar e ampliar substancialmente as atividades de desenvolvimento de instrumentação científica, procurando atender não somente suas próprias demandas, mas também as de outras unidades do MCT assim como de instituições científicas do Rio de Janeiro, levando o CBPF a desempenhar um papel estratégico no desenvolvimento dessas atividades no Brasil.

Meta 1

Produzir resultados no desenvolvimento de Instrumentação Científica publicando

cerca de 20 artigos científicos, em revistas indexadas, até 2010.

Meta 2

Produzir cinco produtos entre novos processos, instrumentos, *softwares*, protótipos em instrumentação científica, com a documentação associada, até 2010.

Meta 3

Detalhar as áreas de atuação e competência do CBPF em projetos de instrumentação científica, até março de 2007 e, implementar cinco convênios de cooperação com outras unidades do MCT, em particular com o CenPRA, INPE, INT, LNA, LNILS, Observatório Nacional - ON, e outras instituições de ensino e pesquisa no Rio de Janeiro, até 2010.

Meta 4

Ampliar as atividades de instrumentação através de uma maior participação em projetos nacionais e internacionais, nos quais o CBPF mantém colaboração, contratando seis tecnologistas até 2010.

Meta 5

Aprovar e editar o regulamento relativo aos mecanismos necessários para transferência de tecnologia para a indústria de instrumentos e técnicas desenvolvidas no CBPF, até março de 2007.

Meta 6

Implementar infra-estrutura de apoio nas áreas de mecânica e eletrônica na sede principal do CBPF, até dezembro de 2008.

6. Diretrizes de Ação

Para a execução dos seus objetivos e metas e efetiva contribuição para o desenvolvimento da pesquisa científica em Física e áreas afins no Brasil, o CBPF priorizará diretrizes estratégicas e metas no âmbito das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação; transferência de conhecimentos e tecnologias; gestão organizacional; recursos financeiros e infra-estrutura.

6.1 Diretrizes Operacionais e Metas: Pesquisa e Desenvolvimento

Estabelecer mecanismos de apoio, gestão e planejamento que permitam cumprir as metas propostas nos objetivos científicos, dando ênfase à consolidação da liderança do CBPF e à realização de sua missão como instituição fomentadora e impulsora do desenvolvimento da Física no País, atuando como um centro de pesquisas aberto à comunidade nacional.

Diretriz 1: Promoção de Eventos Científicos.

Promover conferências, escolas e eventos temáticos de interesse para a comunidade brasileira de Física.

Situação Atual

O CBPF tem mantido sua tradição na área de promoção de eventos, utilizando recursos orçamentários para a realização de escolas, workshops e conferências de menor porte em suas instalações. Recentemente foi adotada uma nova sistemática para aprovação de eventos apoiados pelo CBPF, que prevê a submissão de propostas ao Comitê Científico Assessor - COCI, objetivando melhorar a avaliação e o planejamento para a realização dos mesmos. No processo de avaliação do ambiente externo, foi fortemente sugerido que o CBPF inicie um programa de períodos temáticos. Pesquisadores da instituição têm procurado também atrair para o Brasil a realização de grandes conferências internacionais nas diversas áreas da Física.

Meta 1

Realizar um programa de eventos temáticos, por ano, com temas escolhidos a

partir de propostas da comunidade, nos quais convidados, de renome internacional, ministram palestras e interagem com os pesquisadores que trabalham no tema.

Meta 2

Realizar a Escola de Física do CBPF e a Escola Brasileira de Cosmologia, a cada dois anos, com participação da comunidade externa na elaboração de seus programas.

Meta 3

Promover e sediar dez eventos científicos nacionais ou internacionais, até 2010, incentivando a participação de membros da comunidade externa em seus comitês organizadores.

Meta 4

Realizar vinte Colóquios do CBPF por ano, sobre temas científicos de interesse geral.

Diretriz 2: Divulgação da Produção Científica e Técnica.

Divulgar o conhecimento científico, pedagógico e técnico através de publicações em revistas especializadas, nacionais e internacionais, notas de aula, livros, manuais e relatórios técnicos.

Situação Atual

O CBPF tem mantido a média anual de dois artigos publicados em revistas indexadas por pesquisador. Além disso, tem procurado estimular publicações de divulgação científica, visando à difusão e maior popularização da ciência, e a publicação de livros decorrentes de seus cursos e escolas. No entanto, a publicação de livros está ainda aquém da capacidade de seus pesquisadores e não tem sido dada a devida importância à divulgação de manuais e relatórios técnicos produzidos por seus pesquisadores e tecnologistas.

Meta 1

Publicar pelo menos dois livros ou notas de aula por ano, baseadas nos cursos ministrados no CBPF, disponibilizando-os no CBPFIndex.

Meta 2

Disponibilizar pelo menos cinco relatórios técnicos ou manuais no CBPFIndex por ano, que sirvam de referência sobre a utilização de equipamentos e laboratórios ou, que descrevam novos procedimentos tecnológicos.

6.2 Diretrizes Administrativo-Financeiras e Metas

Estabelecer as condições administrativas e financeiras necessárias para concretizar os objetivos específicos deste Plano Diretor.

6.2.1 Recursos Humanos

Diretriz 1: Fortalecer o quadro de profissionais do CBPF.

Situação Atual

O quadro de servidores do CBPF tem diminuído substancialmente ao longo dos últimos anos. Nas carreiras de gestão, pesquisa e técnica, o número de servidores decresceu de 84, 99 e 95, em 1990, para 58, 69 e 49, respectivamente, em 2005. A idade média dos servidores é bastante alta, aproximadamente 48 anos na carreira de gestão, 55 na carreira de pesquisa e 46 na carreira técnica. Mantida a situação atual, estes números deverão subir, respectivamente, para 53, 58 e 51 em 2010. Ainda mais preocupante é o fato de que muito dos servidores atuais já alcançaram tempo de serviço prestado suficiente para aposentar-se ou têm mais de 30 anos de serviço, estando, portanto, próximos da aposentadoria. Isto pode ser visto de forma mais quantitativa na Fig. 1, que mostra a evolução prevista, entre 2005 e 2010, do percentual de servidores com tempo de serviço entre 31 e 35 anos, ou com mais de 35 anos, nas três carreiras. Mantido o cenário atual, em 2010 mais da metade dos pesquisadores do CBPF terá atingido o tempo de serviço necessário para aposentar-se, com um número substancial atingindo a aposentadoria

compulsória. Este quadro é altamente preocupante e representa sério risco para a manutenção dos serviços de apoio e realização das atividades fim da instituição. Por outro lado, vários dos compromissos assumidos pela unidade neste Plano Diretor requerem o aumento de seu quadro de servidores, não somente na carreira de pesquisa, mas, também, nas carreiras de gestão e técnica. De fato, a abertura da instituição para a comunidade externa, com a criação de laboratórios multiusuários e maior circulação de pesquisadores visitantes, irá exigir um aumento substancial do apoio administrativo e técnico. Um fato importante, que ficou evidenciado na avaliação do ambiente interno neste planejamento estratégico, é que a capacitação dos servidores do quadro de gestão está bastante aquém da desejada. Isto pode vir a ser um fator inibidor na execução de várias ações previstas nas diretrizes de ação, principalmente aquelas voltadas ao aumento da interação com a comunidade externa. Além disso, os atuais salários das Carreiras de Ciência e Tecnologia constituem um fator limitante para a manutenção e atração de servidores para o CBPF.

Outra consideração importante está relacionada ao Programa de Capacitação Institucional - PCI. Atualmente o CBPF conta com recursos anuais da ordem de R\$ 600.000,00. Para implementar uma maior oferta de oportunidades para pós-doutores e os programas de pesquisadores visitantes do ICRA e de pesquisadores associados ao CBPF e, ao mesmo tempo, proporcionar maior circulação de pesquisadores visitantes em geral, conforme recomendado no Relatório da CMF e no evento de avaliação do ambiente externo, é necessário praticamente duplicar esses recursos durante o período de 2006 a 2010.

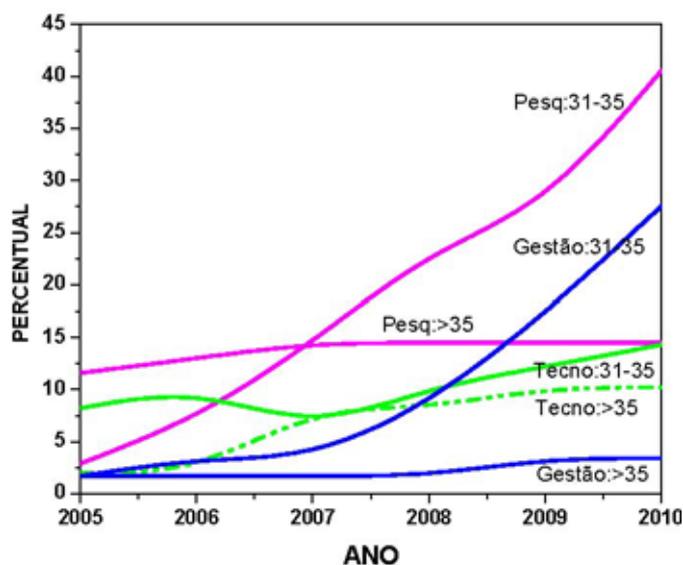


Fig. 1 Evolução do percentual de servidores com tempo de serviço entre 31 e 35 anos (31-35) e com mais de 35 anos (>35), para o quinquênio de 2005 a 2010, nas carreiras de gestão (Gestão), de pesquisa (Pesq) e técnica (Tecno) do CBPF.

Meta 1

Estabelecer uma política de contratação adequada para substituição de servidores aposentados e crescimento do quadro em pelo menos 20%, nas carreiras gestão e técnica, e 15% na carreira de pesquisa, até 2010.

Meta 2

Criar um programa eficaz de capacitação dos servidores das carreiras administrativa e técnica, que permita treinamento ou reciclagem de pelo menos 20% de seus quadros, por ano.

Meta 3

Dobrar os recursos da Cota Institucional do PCI, aplicando os recursos complementares principalmente em bolsas para pós-doutores e pesquisadores visitantes, com seleção externa.

6.2.2 Recursos Financeiros

Diretriz 1: Incentivar os recursos financeiros necessários às atividades científicas e tecnológicas no CBPF.

Situação Atual

O orçamento do CBPF tem permanecido em torno de uma média anual de R\$5.000.000,00 nos últimos três anos, com cerca de R\$400.000,00 alocados em capital e o restante em custeio. Embora esses recursos tenham sido suficientes para cobrir despesas fixas, muito pouco tem ficado disponível para recuperação de prédios e laboratórios degradados e para novos investimentos em equipamentos e instalações. Algumas instalações apresentam sérios riscos, não satisfazendo condições mínimas de segurança, como os sistemas de controle dos elevadores, instalações elétricas e hidráulicas, etc. Em particular, a localização da Biblioteca no quarto andar do Edifício César Lattes causa sérias preocupações. Embora, em sua implantação, em 1981, a carga tenha sido distribuída de forma a satisfazer limites estruturais, com o aumento contínuo do acervo a situação está se agravando. Já aparecem rachaduras nos andares superiores e a ala esquerda do prédio está bastante recalçada, indicando excesso de carga. Reconhecendo essas dificuldades, o MCT tem procurado prover recursos para recuperação da infra-estrutura, através de ações transversais encomendadas à Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP. Por outro lado, as pesquisas e os eventos científicos realizados no CBPF têm sido financiados principalmente através do esforço individual de seus pesquisadores, por meio de projetos submetidos às agências de fomento. Esse esquema é salutar, porque sujeita as propostas à avaliação externa. No entanto, não é adequado para iniciativas nas quais o CBPF desempenhe a função de Instituto Nacional de Física do MCT, abrigando e realizando projetos de pesquisa propostos e gerenciados pela comunidade externa, instalando laboratórios multiusuários, estabelecendo e gerenciando acordos internacionais, mantendo um grande número de pesquisadores visitantes, promovendo períodos temáticos sugeridos pela comunidade externa, etc. A avaliação do ambiente externo, realizada nesse Planejamento Estratégico, confirmou ser esta a expectativa da comunidade externa, quanto à recuperação do papel de destaque do CBPF para a Física Brasileira, conforme já apontado anteriormente no Relatório da CMF, de 2002. Alguns compromissos já assumidos pelo CBPF, com aprovação pelo MCT, incluindo a participação em projetos internacionais como AUGER e ICRA, requerem dotação específica que não pode estar sujeita à eventual aprovação

de agências de fomento. Finalmente, a instalação de uma nova oficina mecânica no terreno do CBPF, o provimento de espaço para abrigar o Centro Latino - Americano de Física, a criação do Laboratório de Instrumentação Científica e a construção do laser de elétrons livres exigirão um aumento substancial no orçamento da instituição, no período 2006 - 2010.

Meta 1

Aumentar o orçamento anual do CBPF em cerca de 25% no próximo PPA, para cumprir metas do Plano Diretor, sendo 8% por ano em 2007 e 2008, 5% em 2009 e 4% em 2010.

Meta 2

Obter recursos não-orçamentários, totalizando R\$ 10.700.000,00, através de ações específicas no próximo PPA ou através de recursos dos Fundos Transversais da FINEP, para os seguintes projetos.

1. Instalação de Oficina Mecânica na área do CBPF;
2. Construção de novo prédio para a Biblioteca;
3. Adaptação do espaço atualmente ocupado pela da Biblioteca para abrigar o CLAF, pesquisadores visitantes e novos laboratórios;
4. Construção do Laboratório de Instrumentação Científica em uma nova sede do CBPF; e
5. Construção do acelerador de elétrons livres BRAFEL, caso seu projeto conceitual seja aprovado pelo MCT.

6.2.3 Gestão Organizacional

Diretriz 1: Reestruturação da Organização Científica.

Situação Atual

A organização das coordenações científicas do CBPF não foi estabelecida de forma totalmente temática, ao longo de sua história, tendo, na realidade, sido

feita para atender a demanda de novos grupos e lideranças científicas que foram sendo consolidadas em diferentes períodos. Evidentemente, este procedimento acabou levando a uma certa indefinição nas atividades de pesquisa desenvolvidas em cada coordenação, e pouca uniformidade nos recursos de infra-estrutura alocados a diferentes grupos em uma mesma coordenação. Por essas razões, vários estudos foram realizados, a partir de 2002, para rever e otimizar a estruturação das coordenações científicas. Esses estudos foram finalizados em dezembro de 2004, e a nova estrutura implantada em 2005. Embora tenha precedido a conclusão deste Planejamento Estratégico, a reestruturação institucional foi baseada numa análise cuidadosa dos ambientes interno e externo e deve ser considerada como parte dele. Por outro lado, durante o período de 2006 a 2010, o CBPF ampliará substancialmente sua atuação como instituição aberta à comunidade científica, com programas de visitantes, promoção de *workshops*, laboratórios multiusuários, etc, o que requer uma revisão de sua estrutura atual de gestão científica.

Meta 1

Consolidar, em 2006, a reestruturação das coordenações científicas do CBPF, revisando periodicamente a execução de seus projetos científicos específicos, a adequação de seus membros e grupos aos seus objetivos científicos e técnicos e a interação entre diferentes coordenações na execução de projetos institucionais.

Meta 2

Definir normas, viabilizar procedimentos e estabelecer mecanismos gerenciais na Coordenação de Colaborações Científicas Institucionais (CCI) para incrementar os programas de colaboração com outras instituições e facilitar maior circulação de pesquisadores visitantes, até final de 2006. Estabelecer o programa de pesquisadores associados ao CBPF até final de 2007. Consolidar pelo menos dois acordos e/ou convênios nacionais e internacionais de interesse da Comunidade Brasileira de Física.

Meta 3

Instituir, até 2007, um Conselho Científico Assessor de Física de Altas Energias formado por maioria de membros externos, visando discutir cenários e estratégias científicas, de forma a estabelecer o CBPF como um pólo de referência nacional na definição e implementação de políticas científicas para a área. Será tarefa deste conselho orientar as linhas de pesquisas do laboratório multiusuário de instrumentação científica para a área.

Meta 4

Instituir, em 2006, um Comitê Gestor para atuar na implantação e na gestão científica do LABNANO, com representação equânime de todas as instituições de pesquisa intervenientes no projeto apresentado à FINEP.

Meta 5

Instituir, em 2006, um Comitê Gestor para atuar na implantação e na gestão científica dos Programas Temáticos em Física Teórica.

Meta 6

Implantar, em 2006, um sistema de gerenciamento de laboratórios multiusuários, baseado em comissões de usuários e sob administração orçamentária direta da Diretoria do CBPF.

Meta 7

Instituir, em 2006, uma comissão para planejar a criação do Centro de Memória da Física, em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro e o MAST, no Pavilhão Mario de Almeida, visando sua efetiva implementação até 2010.

Meta 8

Estabelecer, até final de 2006, os procedimentos para agregação de pós-doutores, através do PCI, baseados em ampla divulgação das oportunidades oferecidas e seleção por comissões constituídas por maioria de membros externos.

Diretriz 2: Reestruturação da Organização Administrativa.

Situação Atual

Os serviços administrativo e de apoio do CBPF são executados em três coordenações, Coordenação de Administração (CAD), Coordenação de Atividades Técnicas (CAT) e Coordenação de Documentação e Informação Científica (CDI). A primeira está organizada em quatro setores, Serviço de Apoio Administrativo, Serviço de Material e Patrimônio, Serviço Financeiro e Serviço de Recursos Humanos. Esta estrutura permite otimizar o atendimento às demandas, estabelecendo de forma clara as responsabilidades pelos diversos serviços. Já as outras duas, CAT e CDI, que executam importantes atividades de apoio à pesquisa, não estão organizadas em setores. Esta estrutura causa enormes dificuldades no atendimento às demandas dos grupos de pesquisa, devido ao fato de que a execução dos serviços está totalmente sob a responsabilidade de um único coordenador. A CAT é responsável pela Oficina Mecânica, Marcenaria, Oficina Eletrônica, Oficina de Vidro e Serviço de Computação. Outro importante laboratório de apoio, o Laboratório de Criogenia, não está a ela vinculado, sendo administrado por uma coordenação científica. A CDI, além dos serviços usuais de uma biblioteca, desempenha outras funções, como recuperação de livros deteriorados e serviço de editoria científica. Este serviço, além de auxiliar na edição de livros, fornece apoio administrativo e técnico para pesquisadores que são editores de revistas científicas, inclusive internacionais, requerendo funcionários altamente especializados. Outro fator que causa enormes dificuldades para a gestão do Centro é a falta de informatização de seus serviços administrativos e de documentação. Praticamente todas as ordens de serviço e os documentos referentes a processos administrativos e de informação são feitos no formato impresso, causando enormes atrasos nos procedimentos técnico-administrativos. Como parte deste Planejamento Estratégico, três iniciativas já foram implementadas: introdução de Pregão Eletrônico nas licitações, estabelecimento de um serviço de importação direta e criação de um banco de dados, CBPFIndex, para registro *on line* da produção científica e técnica do CBPF. Uma outra iniciativa, a introdução de *software* livre nos serviços administrativos, não pôde ser implementada por falta de *softwares* correspondentes em órgãos da

administração federal, com os quais os programas utilizados no CBPF têm que dialogar.

Meta 1

Refazer a estrutura organizacional da Coordenação de Apoio Técnico, introduzindo quatro serviços, com DAS para as respectivas chefias. Os serviços e suas funções são descritos a seguir.

1. Serviço de Computação

Responsável pelos serviços de computação do CBPF, atuando fortemente na área de Redes, desenvolvendo projetos ligados à pesquisa científica, formando alunos nos diversos níveis, orientando projetos tanto na graduação, como na pós-graduação, principalmente no âmbito do mestrado profissionalizante em Instrumentação Científica, além de atuar na área de pesquisa em conjunto com os pesquisadores da instituição, bem como com colaboradores externos.

2. Serviço de Mecânica e Marcenaria

Responsável pela execução dos serviços de mecânica e marcenaria do CBPF, atuando na fabricação de protótipos para os diversos laboratórios da instituição, bem como para solicitantes de grupos externos e laboratórios multiusuários.

3. Serviço de Eletrônica

Responsável pelo desenvolvimento e execução de projetos elétrico/eletrônicos apresentados por pesquisadores e grupos de pesquisa e pelo reparo de instrumentos e equipamentos ligados à pesquisa.

4. Serviço de Criogenia, Vidro e Vácuo

Responsável pelos laboratórios de criogenia, vidro e vácuo, garantido o fornecimento de nitrogênio e hélio líquido para os diferentes laboratórios e grupos de pesquisa, pela execução de serviços de vidraria e pela manutenção de equipamentos e vácuo.

Meta 2

Refazer a estrutura organizacional da Coordenação de Documentação e Informação Científica, introduzindo dois serviços, com DAS para as respectivas chefias. Os serviços e suas funções são descritos a seguir.

1. Serviço Geral de Biblioteca

Responsável pelos serviços de manutenção e expansão do acervo, assinatura de revistas científicas, restauração de livros e revistas, atendimento ao usuário, intercâmbio entre Bibliotecas, etc.

2. Serviço de Editoração Científica

Responsável pelo apoio administrativo e técnico aos autores de livros e aos editores de revistas científicas internacionais, gerenciando toda a correspondência entre os autores e árbitros com os editores.

Meta 3

Consolidar, em 2006, a implantação do banco de dados para registro da produção técnica/científica do CBPF, desenvolvendo um sistema de análise que permita extrair a informação necessária para diferentes relatórios, incluindo o do Termo de Compromisso de Gestão.

Meta 4

Desenvolver e implantar até 2007 um sistema informatizado na Coordenação de Administração, que permita agilizar os trâmites burocráticos e o registro da documentação.

6.2.4 Infra-Estrutura

Diretriz 1: Divulgação do Conhecimento Científico.

Ampliar e manter acessível para a comunidade científica de todo o Brasil o acervo da biblioteca do CBPF.

Situação Atual

A Biblioteca do CBPF representa um dos maiores patrimônios da instituição, situando-se entre as mais completas da América Latina, com um acervo de mais de 21.000 livros. No entanto, há vários anos vem tendo dificuldades em ampliar seu acervo com livros modernos e em renovar a assinatura de revistas científicas que não constam do Portal da CAPES. Por outro lado, uma das conclusões obtidas na avaliação do ambiente externo, realizada neste Planejamento Estratégico, foi que a situação do Portal CAPES é extremamente preocupante, pois não há um depositário oficial de cópias impressas, que permita evitar descontinuidades em caso de falhas no sistema e garantir o acesso à informação, caso o programa seja descontinuado por não renovação de contrato ou mudança de tecnologia. Por esta razão, uma recomendação realçada pelos consultores externos é que a Biblioteca do CBPF venha a desempenhar o papel de depositária de cópias impressas das revistas de Física assinadas pelo Portal CAPES.

Meta 1

Sistematizar a ampliação continuada do acervo da Biblioteca do CBPF, utilizando recursos orçamentários e incentivando a compra de livros como parte do orçamento de projetos científicos submetidos pelos pesquisadores às agências de fomento.

Meta 2

Elaborar um projeto, a ser submetido ao MCT e ao Ministério da Educação, para que sejam feitas assinaturas de cópias impressas, das revistas de Física assinadas pelo Portal CAPES, para deposição permanente na Biblioteca do CBPF, com acesso aberto a todas as instituições científicas brasileiras.

Diretriz 2: Instalações Laboratoriais e de Apoio.

Modernizar e expandir a infra-estrutura de pesquisa; criar o Laboratório de Instrumentação Científica; prover novas instalações físicas para a Biblioteca e para o CLAF.

Situação Atual

As instalações do CBPF são bastante antigas, com vários laboratórios, redes elétricas e hidráulicas demandando reparos urgentes. O MCT, ciente desta situação, tem procurado fornecer os recursos necessários para recuperá-las. No entanto, há a agravante de que alguns prédios do CBPF, que se encontram no *campus* da Praia Vermelha da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em particular os que abrigam a Oficina Mecânica e a atual sede do Centro Latino-Americano de Física, retornarão brevemente à UFRJ, devido ao término do comodato. Além disso, para cumprir o objetivo de instalação de laboratórios multiusuários, abertos à comunidade científica, serão necessárias novas instalações laboratoriais. Assim, é necessário recuperar, modernizar e expandir a infra-estrutura de pesquisa do CBPF, de modo a poder instalar novos laboratórios multiusuários abertos à comunidade nacional de Física, implantar uma unidade de desenvolvimento de instrumentação científica, em colaboração com outras instituições do Rio de Janeiro, e prover novas instalações físicas para o Centro Latino-Americano de Física - CLAF e para a Biblioteca do CBPF.

Meta 1

Reformar o Laboratório de Criogenia em 2006, recuperando equipamentos para aumentar sua capacidade de produção de nitrogênio e hélio líquido em 2007 e 2008.

Meta 2

Finalizar a modernização da instalação elétrica de potência do Edifício César Lattes até 2007.

Meta 3

Instalar uma oficina mecânica e um serviço de carpintaria dentro do terreno do CBPF, até 2008, garantindo o atendimento aos grupos experimentais do CBPF.

Meta 4

Instalar até 2007 uma oficina de eletrônica avançada na sede do CBPF para dar

subsídio às atividades de física experimental e aplicada.

Meta 5

Projetar e construir uma segunda unidade do CBPF para implantação do Laboratório de Instrumentação Científica, até 2009.

Diretriz 3: Ampliação da Estrutura Computacional.

Ampliar a infra-estrutura computacional do CBPF de forma a permitir o seu acesso e utilização pela comunidade científica.

Situação Atual

A instituição tem procurado elevar sua capacidade computacional em 15% ao ano e tem desempenhado papel de destaque na disponibilização de recursos computacionais para a comunidade científica, sendo responsável pela coordenação de engenharia de operações da Rede Rio. Atualmente conta com dois *clusters* de computadores, um com 40 e outro com 10 nós, e está desenvolvendo uma TIER2 para a *grid* do CERN. No entanto, na avaliação do ambiente externo, foi recomendado que o CBPF aumentasse sua capacidade computacional, ampliando seu sistema de *clusters* para atender parte da demanda da comunidade de Física, em particular do Rio de Janeiro. Além disso, o ICRA está participando da proposta de um projeto de prospecção de indicações de energia escura no universo, que também vai requerer grande capacidade de computação paralela.

Meta 1

Implantar um *cluster* de pelo menos duzentos nós, até julho de 2007, para participação no sistema *GRID* do CERN, tornando-o disponível para grupos externos que integram a colaboração.

Meta 2

Incrementar em até 50% ao ano os *clusters* computacionais do CBPF, de forma a atender devidamente a crescente demanda de capacidade de cálculo em

Física Estatística, Física Molecular, Astrofísica e Cosmologia, etc, de grupos do CBPF e também de grupos externos, principalmente da área do Rio de Janeiro.

Diretriz 4: Nova Instalação da Biblioteca.

Construir novo prédio para abrigar a biblioteca do CBPF.

Situação Atual

A Biblioteca do CBPF foi instalada no quarto andar do Edifício César Lattes em 1981. Na sua instalação foi feito um estudo detalhado da capacidade de carga do piso e a distribuição de estantes foi estabelecida de forma a satisfazer as restrições técnicas. Isso fez com que fossem colocadas com amplo espaçamento entre elas, exigindo grande utilização de espaço. Com o aumento do acervo, ao longo dos anos, naturalmente a carga foi aumentando. Para evitar ultrapassar o limite de carga, parte do acervo, correspondendo aos números mais antigos das revistas, teve que ser transferido para o andar térreo, ocupando um espaço não muito adequado e que agora está praticamente esgotado. Mesmo assim, várias rachaduras surgiram junto à caixa que abriga os elevadores do edifício. A abertura dessas rachaduras aumenta no sentido dos pisos inferiores à Biblioteca para os superiores. Também se nota claramente que a parte esquerda do edifício está bastante recalçada. Segundo alguns especialistas, esta é uma indicação bastante forte de que o problema é causado por sobrecarga no piso da Biblioteca, o que não só é extremamente preocupante como impede o contínuo aumento do acervo. Por outro lado, há um grande número de usuários externos ao CBPF que a freqüentam regularmente. Esse fato requer cuidados especiais com relação à segurança, pois, para ir à Biblioteca, esses usuários têm acesso a todo o edifício. Por essas razões, é urgente transferir a Biblioteca para um prédio especialmente projetado para abrigá-la. Com a transferência, será liberado espaço suficiente no Edifício César Lattes para a sede do Centro Latino-Americano de Física e outras instalações de pesquisa.

Meta 1

Constituir um grupo de trabalho para fazer o projeto conceitual da nova

Biblioteca, dentro de um prazo máximo de quatro meses.

Meta 2

Contratar uma firma de engenharia, através de pregão eletrônico, para elaborar o projeto físico (arquitetônico) e orçamentário do novo prédio, num prazo de cinco meses.

Meta 3

Apresentar o projeto ao MCT e procurar obter os recursos necessários dentro do prazo máximo de um ano.

Meta 4

Contratar o serviço de construção do novo prédio para ser executado dentro do prazo de um ano.

7. Projetos Estruturantes

Projeto Estruturante 1: Implantação do Laboratório Multiusuário de Nanociência e Nanotecnologia - LABNANO

A decisão do MCT de implantar no CBPF um dos laboratórios estratégicos do Programa Nacional de Desenvolvimento da Nanociência e Nanotecnologia representa uma importante modificação na forma tradicional de sua interação com a comunidade científica nacional. Embora no passado esta interação tenha sido intensa, foi sempre baseada em colaborações entre pesquisadores ou grupos internos e externos, em projetos de pesquisa de interesse comum. Com a implantação do LABNANO, o CBPF vai gerenciar um laboratório multiusuário aberto e operado com participação da comunidade externa, em particular do Rio de Janeiro. A aprovação de projetos para o LABNANO ficará sob a responsabilidade de seu Comitê Gestor, podendo os projetos ser submetidos por qualquer grupo de pesquisa qualificado, interno ou externo ao CBPF. Esta iniciativa significará um avanço substancial na interação do CBPF com a comunidade brasileira de Física, indo ao encontro das sugestões formuladas no Relatório da CMF e na análise do ambiente externo.

Ações

A ação fundamental para criação do LABNANO foi realizada em fins de 2005. Os diversos grupos de pesquisa do Rio de Janeiro, que participam do Instituto Virtual de Nanociência e Nanotecnologia da FAPERJ, apoiaram a criação do laboratório multiusuário no CBPF, associando-se, como instituições intervenientes, ao projeto submetido pelo CBPF à FINEP. Dentro deste projeto, serão instalados, no CBPF, um microscópio eletrônico de transmissão, de 200kV, e outro de varredura, para nanolitografia. As seguintes metas estão previstas para consolidar a implantação do LABNANO.

Meta 1

Criar o Comitê Gestor e nomear o Comitê Técnico-Científico, até junho de 2006, para iniciar o planejamento do LABNANO.

Meta 2

Definir, até junho de 2006, os equipamentos principais a serem adquiridos, com base em relatório a ser apresentado pelo Comitê Técnico-Científico.

Meta 3

Adquirir os equipamentos e instalá-los no prazo de um ano.

Meta 4

Definir, até junho de 2006, o local para instalação do LABNANO, a partir de levantamentos técnicos feitos pelo Comitê Técnico-Científico e por especialistas do CBPF.

Meta 5

Iniciar, em agosto de 2006, as obras necessárias para instalação do LABNANO e concluí-las dentro de um prazo de seis meses.

Meta 6

Elaborar, até junho de 2006, um plano de formação de pessoal científico visando à utilização dos recursos do LABNANO e providenciar o treinamento de uma equipe técnica encarregada de operar os equipamentos e prestar serviços, utilizando bolsas PCI atribuídas ao projeto.

Projeto Estruturante 2: Laboratório de Instrumentação Científica e Computação GRID

Justificativa

A ciência brasileira está prestes a dar um salto de qualidade significativo. Mas para isto, é necessário investir consistentemente no desenvolvimento da instrumentação científica. Este é um dos gargalos da ciência brasileira. Este é o diagnóstico de um amplo estudo realizado recentemente pela Sociedade Brasileira de Física, publicado no livro "Física para o Brasil: Pensando o Futuro". Esta conclusão foi sublinhada enfaticamente durante o evento de avaliação do

ambiente externo realizado neste Planejamento Estratégico. Os assessores convidados expressaram a opinião de que o CBPF, como unidade de pesquisa do MCT e com experiência no desenvolvimento de instrumentação científica, deveria desempenhar um papel de liderança nesta área, para a Física. O CBPF apresenta clara vocação para o desenvolvimento das atividades de instrumentação científica, o que se evidencia também pela formação de profissionais na área através de um programa de pós-graduação voltado para este fim. Diversas áreas do CBPF têm contribuído com o desenvolvimento de novas técnicas e instrumentos: estado sólido, altas energias, eletrônica para aquisição e tratamento de dados, processamento de sinais/imagens, computação científica de alto desempenho e desenvolvimento de dispositivos para física experimental e aplicada. O desenvolvimento da instrumentação exige a cooperação entre físicos e profissionais de outras áreas, com competências distintas, como biólogos, engenheiros, pesquisadores da área da informática, etc. Em entendimentos mantidos com o LNA, o INPE, a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação - SECTI, ficou evidenciado o interesse do estabelecimento de um programa de instrumentação científica que atenda as unidades de pesquisa do MCT e alguns institutos em universidades na região metropolitana do Rio de Janeiro. Para isso o INPE ofereceu uma área do Campus de Cachoeira Paulista e a UFRJ uma área em seu campus na Ilha do Fundão para implantação de uma segunda unidade do CBPF dedicada à Instrumentação Científica. O Laboratório de Instrumentação Científica deverá abrigar pesquisas científicas e tecnológicas em atividades que possam trazer impactos para o desenvolvimento da infra-estrutura de física experimental e aplicada, contribuir para as atividades de formação no programa de pós-graduação em instrumentação científica do CBPF, e no desenvolvimento de tecnologias com aplicações em setores industriais. Portanto, as condições atuais são propícias para a criação deste Laboratório.

Por outro lado, a entrada em operação do acelerador LHC, no CERN em 2007, coloca um desafio enorme para o processamento de dados produzidos pelos experimentos que tomarão dados. A simulação da resposta dos detectores à física já conhecida é um elemento fundamental na análise dos dados dos experimentos, exigindo uma enorme quantidade de horas de CPU para produzi-

la, e da resposta do desempenho dos detectores. Esta estrutura exige uma nova forma de organizar os computadores para trabalharem de forma coerente. É a chamada computação em *GRID*. A experiência adquirida na organização desta forma de computação permite sua extensão e uso por outras áreas da Física, possibilitando investigações inovadoras, inacessíveis até agora por falta de instrumentos adequados. O estabelecimento de um laboratório para computação em *GRID* atendendo classes diferentes de problemas, acessível a toda a comunidade de física irá estruturar novas direções de pesquisas, aliadas à capacidade de analisar dados experimentais, de colaborações nas quais há equipes brasileiras trabalhando.

Ação 1: Laboratório de Instrumentação Científica

A implantação do Laboratório de Instrumentação Científica exigirá recursos extra-orçamentários de monta e planejamento cuidadoso. Será um passo importante, mas comprometedor, na expansão do CBPF em direção às expectativas da comunidade. Por outro lado, como envolverá cooperação com outras instituições de pesquisa, é importante que sua implantação seja primeiramente analisada e planejada internamente, por especialistas conhecedores das capacidades e deficiências institucionais.

Meta 1

Formar, até junho de 2006, uma comissão interna para desenvolver o projeto conceitual do laboratório em um prazo de seis meses.

Meta 2

Estabelecer, até junho de 2006, um grupo de trabalho com representantes da UFRJ, e de outras instituições interessadas, para elaboração de um projeto conceitual comum.

Meta 3

Iniciar as discussões com a Universidade Federal do Rio de Janeiro para estabelecer as condições para implantação do laboratório no *campus* da Ilha do Fundão, em particular com relação ao terreno que será disponibilizado para o

CBPF. Estabelecer as condições para implantação até o final de 2006.

Meta 4

Condicionado à aprovação das condições da meta anterior pelas instituições envolvidas, elaborar o projeto detalhado do laboratório e submetê-lo ao MCT para implantação em 2007.

Meta 5

Atuar junto ao MCT para que seja criado um escritório de patentes no Rio de Janeiro, associado ao Laboratório de Instrumentação Científica, para atendimento de suas unidades de pesquisa.

Ação 2: Laboratório para Computação em GRID

A implantação do Laboratório para Computação em *GRID* irá abrir novas possibilidades à comunidade de Física brasileira, colocando à sua disposição uma ferramenta poderosa. Equipá-lo exigirá recursos extra-orçamentários de monta e planejamento cuidadoso. Será, aqui também, um passo importante na expansão do CBPF em direção às expectativas da comunidade. O CBPF já tem experiência em administrar sistema de computação em *GRID*, em pequena escala e está apto a implementar com rapidez um laboratório para servir à comunidade brasileira, cooperando com outras instituições de pesquisa. As peculiaridades das áreas de pesquisa que serão atendidas por este laboratório exigem que se instalem módulos diferentes, alguns deles para tarefas bastante específicas. A estrutura básica do laboratório já está bem estabelecida e as metas a serem realizadas são as seguintes.

Meta 1

Estabelecer, no mínimo, cinco convênios de cooperação nacional e internacional para participar de grandes projetos nacionais e internacionais na área de computação – operação e desenvolvimento (como por exemplo, no Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho - SINAPAD, Computação em *Grid* para Física em geral e, especialmente, para Física de Altas Energias - *High Energy Physics -HEP-GRID*).

Meta 2

Criar uma rede computacional de alto desempenho, utilizando uma estrutura de *grid*, comum a todos os experimentos de Física de Altas Energias no Brasil, na qual o CBPF desempenhe um papel de destaque. O objetivo nesta ação é estabelecer uma rede com 200 nós no primeiro ano e expandi-la acrescentando 150 nós ao ano até 2010.

Meta 3

Criar uma infra-estrutura computacional que permita à comunidade científica brasileira desenvolver simulações, armazenamento, processamento, análise de dados e simulações para a Cosmologia e a Astrofísica. O objetivo nesta ação é estabelecer uma rede com 60 nós no primeiro ano e expandi-la acrescentando 40 nós ao ano até 2010.

Meta 4

Criar uma infra-estrutura computacional que permita à comunidade científica brasileira desenvolver simulações de processo nas áreas da Física Teórica. A Mecânica Estatística e a Física dos Hádrons são áreas para as quais esta ferramenta é essencial, em particular para simular os problemas da Cromodinâmica Quântica. O objetivo nesta ação é estabelecer uma rede com 40 nós no primeiro ano e expandi-la acrescentando 40 nós ao ano até 2010.

Meta 5

Contratar tecnologistas que possam desenvolver *software*, documentar o desenvolvimento, operar o sistema e dar suporte adequado aos usuários. Contratar 3 especialistas em computação em *GRID*, até 2010.

Projeto Estruturante 3: Criação e Implantação do Programa Nacional de Fusão Nuclear Controlada

Justificativa

A atividade em fusão nuclear controlada tem sido desenvolvida no Brasil por

grupos universitários e de laboratórios de pesquisa como atividade científica espontânea, ou seja, não como parte de um programa estruturado nacionalmente. Apesar disso e do relativamente pequeno número de pesquisadores envolvidos, os grupos brasileiros alcançaram uma posição de liderança inquestionável na América Latina e reconhecimento internacional. Existem três *tokamaks* em operação no País, todos de pequeno porte quando comparados às grandes instalações experimentais nos laboratórios de fusão, mas importantes para a formação de pesquisadores e investigação de problemas básicos de Física relevantes à pesquisa em fusão nuclear controlada. No entanto, reconhecendo a importância da fusão nuclear controlada como alternativa estratégica para fonte de energia no futuro, o Governo Brasileiro, desde meados da década de oitenta, tem tomado algumas iniciativas visando à implantação de um programa nacional para gerenciar a pesquisa em fusão nuclear controlada realizada no País. Infelizmente, nenhuma dessas iniciativas foi consolidada, embora no final da década de oitenta quase tenha sido criado o Laboratório Nacional de Fusão, com a participação do CBPF, INPE, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP e USP. Com a implantação do Projeto ITER, para construção do primeiro protótipo de um reator à fusão por um consórcio internacional de países, a questão de um programa nacional para a pesquisa em fusão nuclear controlada retornou ainda mais fortemente. Há grande interesse internacional em que o Brasil participe do Projeto ITER e, de fato, vários contactos diplomáticos já foram estabelecidos nesta direção. Recentemente, uma comissão de especialistas foi enviada pela Comunidade Européia para avaliar as possibilidades científicas e técnicas da participação do Brasil no projeto. Essa situação requer a formulação de um Programa Nacional de Fusão Nuclear Controlada que estabeleça as diretrizes de pesquisa e de fomento para a área, de forma a atender os interesses estratégicos do País, principalmente quanto às colaborações internacionais e a relevância da fusão no planejamento futuro da matriz energética brasileira. Os primeiros contactos para formulação deste programa já foram estabelecidos com a Comissão Nacional de Energia Nuclear, CNEN, com o INPE e com os grupos universitários interessados. Ficou estabelecido que a liderança e o gerenciamento deste programa deveriam ser exercidos pelo CBPF, incluindo a transferência da administração das atividades de fusão do Laboratório Associado de Plasmas do INPE para esta instituição.

Ação 1

Uma proposta para o programa nacional já está sendo formulada e deverá ser brevemente encaminhada ao MCT como parte de um programa mais abrangente de fontes avançadas de energia nuclear. Considerando-se que constitucionalmente esta área é de responsabilidade da CNEN, está previsto no programa que sua supervisão será por ela exercida, que delegará o gerenciamento da execução ao CBPF.

Meta 1

Elaborar uma versão inicial do Programa Nacional de Fusão Nuclear Controlada e submetê-lo ao MCT, através da CNEN, em início de 2006.

Meta 2

Discutir com o MCT a implantação do Programa, incluindo possível transferência das atividades de fusão realizadas no INPE para outra unidade do MCT.

Meta 3

Estabelecer os acordos internacionais, na área de fusão, com a EURATOM e outros organismos internacionais.

Meta 4

Implantar o programa, estabelecendo as instituições e grupos de pesquisa associados e o seu Comitê Científico.

Conclusão

O exercício de construção deste Plano Diretor foi um processo bastante útil para a instituição. Sua elaboração forçou a focalizar de modo nítido o programa de trabalho para os próximos cinco anos e colocou dilemas na escolha de prioridades. As decisões foram tomadas, com um grau de consenso amplo e estão expressas nas metas propostas ao longo do Plano.

No entanto, é importante registrar que o processo de formulação deste PD foi de certa maneira conflituoso, menos internamente, mas principalmente devido às regras e orientações que recebemos. Elas nem sempre foram compatibilizadas facilmente com os objetivos científicos que guiam o CBPF e que, em última análise, são a sua razão de ser. Registre-se também que o investimento em termos de tempo dos pesquisadores, tecnologistas e gestores foi bastante significativo e, representa um custo não desprezável, em sacrifício da atividade fim, e que não é contabilizado quando da avaliação de desempenho.

Este trabalho foi construído por muitas mãos, tendo a comunidade toda do CBPF participado de suas discussões, ao menos em alguma etapa do processo. Contou-se também com a colaboração generosa de colegas de outras instituições, que sacrificaram seus afazeres cotidianos para poder participar das reuniões, contribuindo de forma muito expressiva para a formulação das metas deste Plano Diretor. Contou-se também, com as opiniões e sugestões de muitos outros colegas, fazendo com que este processo se difundisse por toda a comunidade de Física. Registra-se aqui o reconhecimento pela generosidade da comunidade brasileira de Física e, em particular, os colegas que aqui estiveram participando das reuniões. Registra-se também o agradecimento aos consultores do CGEE, Dr. Gileno Marcelino e Dr. Antônio Guedes, que orientaram o processo de Planejamento Estratégico e a elaboração deste PD.

Glossário e Siglas

ADS – “Advanced Driven Systems”, sigla em inglês para reator subcrítico acionado por acelerador.

AUGER – Experimento para a medida de raios cósmicos de muito alta energia, localizado em Malargüe, Argentina.

CBPFIndex – Banco de dados para arquivamento eletrônico de toda a produção científica e técnica do CBPF, com acesso pela INTERNET.

CenPRA – Centro de Pesquisas Renato Archer.

CERN – Centro Europeu para Física de Partículas, Genebra, Suíça.

Cluster – Conjunto de computadores configurados para atuar em conjunto em computação paralela.

CMS (Compact Muon Solenoid): experimento de propósito geral do LHC.

CNRS – Centro Nacional para a Investigação Científica, França.

CRISP – Colaboração Rio - São Paulo para pesquisa de reatores ADS.

FERMILAB – Laboratório Nacional Fermi, Batavia, IL, EUA.

Fundos Setoriais – Fundos criados pelo governo brasileiro para incentivar o desenvolvimento científico e tecnológico em áreas estratégicas e construir uma nova forma de financiamento de investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação.

Gestão – (a) Ato de gerir; administração; gerenciamento; (b) planejamento, organização, liderança e controle das pessoas que compõem uma empresa e das tarefas e atividades por elas realizadas.

GRID - Rede integrada para computação distribuída.

ICRANet – Rede internacional de pesquisa em cosmologia e astrofísica relativística.

IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada.

Inovação – Introdução no mercado de produtos, processos, métodos ou sistemas não existentes anteriormente, ou com alguma característica nova e diferente daquela até então em vigor, com fortes repercussões socioeconômicas.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

INT – Instituto Nacional de Tecnologia.

LABNANO – Laboratório a ser instalado no CBPF com microscópios para nanolitografia e caracterização de materiais nanoestruturados.

LHC (Large Hadron Collider) – Colisor próton –próton com energia de 14 TeV que está sendo construído no CERN e entrará em operação em 2007.

LHCb – Experimento do LHC destinado ao estudo do quark b.

LNCC – Laboratório Nacional de Computação Científica.

LNLS – Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.

Nanociência e Nanotecnologia – Áreas de pesquisa que englobam projeto, manipulação, produção e montagem no nível atômico e molecular, ou seja, na escala do bilionésimo de metro. A Nanociência e a Nanotecnologia possuem vasta gama de aplicações, sendo consideradas estratégicas para o desenvolvimento do país.

ON – Observatório Nacional.

Patente – Título de propriedade temporária sobre invenção, modelo de utilidade ou desenho industrial, outorgado pelo Estado ao inventor, autor, pessoa física ou jurídica detentora de direitos sobre a criação. A patente confere ao seu titular uma situação legal, pela qual a invenção patenteada pode ser explorada (fabricada, importada, vendida e usada), com autorização do titular.

SCUP – Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisa do MCT.

Tecnologia – (a) Método para transformar *inputs* em *outputs*; (b) aplicação dos resultados de pesquisa científica à produção de bens e serviços; (c) tipo específico de conhecimento, processo ou técnica exigido para fins práticos; (d) conhecimentos de que uma sociedade dispõe sobre ciências e artes industriais, incluindo os fenômenos sociais e físicos, e sua aplicação à produção de bens e serviços. Identificam-se duas grandes categorias de tecnologia: tecnologia de produto: componentes tangíveis e facilmente identificáveis e tecnologia de processo: técnicas, métodos e procedimentos.

Terahertz – Faixa de frequências da ordem de 10^{12} ciclos por segundo.

Teses Sanduíches – Realização do trabalho de tese, ou parte dele, em instituição distinta daquela na qual o estudante de pós - graduação está formalmente matriculado.

TIER – Rede integrada para computação distribuída em nível mundial, para análise de dados dos resultados a serem produzidos nos experimentos do LHC.

Tokamak – Dispositivo toroidal de confinamento magnético de plasmas de alta temperatura.

TWAS – Academia de Ciências do Terceiro Mundo.

Wireless – Sistema de comunicação à INTERNET através de ondas de radiocomunicação.

Participantes dos Grupos de Trabalho do Planejamento Estratégico do CBPF

Alberto Passos Guimarães
Alfredo Miguel Ozorio de Almeida
Alexandre Malta Rossi
Elisa Maria Baggio Saitovitch
Francisco Roberto Leonardo
Henrique Gomes de Paiva Lins de Barros
João Carlos Costa dos Anjos
Márcia de Oliveira Reis Brandão
Marcio Portes de Albuquerque
Mario Novello
Moacyr Henrique Gomes e Souza
Ricardo Magnus Osório Galvão
Ronald Cintra Shellard
Rosa Bernstein Scorzelli
Sérgio Barbosa Duarte