

CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL 2015-2017



**PROJETO: PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO INSTITUCIONAL DO
CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS-CBPF**

Período 2015-2017

1 - UNIDADE:

CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS – CBPF.

O Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas é uma unidade de pesquisa vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

TÍTULO DO PROJETO:

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Física e Áreas Afins no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

2 - IDENTIFICAÇÃO DO COORDERNADOR

Ivan dos Santos Oliveira Junior

Identidade: 047925946 - IFP/RJ - Emissão: 18/09/1986

Data de Nascimento: 12/04/1961

CPF: 644.485.257-91

Rua Xavier da Silveira, 86 - Apart. 702 - Copacabana - RJ - CEP: 22061-010

Entidade: Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Coordenação de Colaborações Científicas Institucionais

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150 - Urca - CEP: 22290-180

Tel: 21- 2141 -7192 - 21-2141-7260 / Fax: 21- 2141 - 7400

E-mail: ivan@cbpf.br / mreis@cbpf.br

2.1 - EQUIPE ENVOLVIDA NO PROGRAMA

Desde 2013, quando assumiu a nova coordenação do programa no CBPF, a Comissão Interna Assessora passou a ser composta pelos coordenadores das áreas e, em sua ausência, pelo respectivo substituto.

Coordenador: Ivan dos Santos Oliveira Junior – Pesquisador Titular – Diretor Substituto

- Alexandre Malta Rossi – Pesquisador Titular - [Física Aplicada](#)
- Evaldo Mendonça Fleury Curado – Pesquisador Titular - [Física Teórica](#)
- Gilvan Augusto Alves – Pesquisador Titular - [Cosmologia, Relatividade e Astrofísica](#)
- Ignácio Bediaga e Hickman – Pesquisador Titular - [Física de Altas Energias](#)
- Marcio Portes de Albuquerque – Tecnologista Sênior - [Instrumentação Científica e Tecnologia da Informação](#)
- Rubem Luis Sommer – Pesquisador Titular - [Física dos Materiais:](#)

A Gestão Operacional do PCI no CBPF é realizada por :

Márcia de Oliveira Reis Brandão - Analista em Ciência e Tecnologia Sênior – Coordenadora Substituta de Colaborações Científicas Institucionais

3 – JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS GERAIS e OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

MISSÃO DO CBPF

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

O Programa de Capacitação Institucional do CBPF tem se constituído em instrumento fundamental para a implementação de uma política de excelência científica na instituição. As bolsas do programa têm sido amplamente utilizadas pelos grupos de pesquisa tanto das áreas prioritárias quanto das áreas afins.

Neste novo projeto, os recursos solicitados visam dar continuidade ao cumprimento dos compromissos assumidos pelo CBPF no seu Plano Diretor para o período 2011-2015 cujas metas foram compatibilizadas com a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - ENCTI 2012-2015, **e prevê novas ações para o período 2016-2020 quando vigorará o novo Plano do Diretor da Unidade já em discussão e elaboração.**

3.1- OBJETIVOS GERAIS

O Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), como instituto nacional e centro de referência em Física, realiza atividades que estão inseridas nos eixos de sustentação e programas prioritários que integram as estratégias do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação para o período 2012-2015. As atividades contempladas pelos projetos desenvolvidos no âmbito do Programa de Capacitação Institucional - PCI no CBPF, conseqüentemente, envolvem os seguintes objetivos específicos vinculados à nossa área de atuação e constituintes do Plano Diretor da Unidade:

- Desenvolver pesquisas em Física Aplicada e Física de Biomateriais, em interação com outras instituições científicas e com empresas voltadas ao desenvolvimento tecnológico
- Desenvolver pesquisas nas áreas de materiais avançados, nanociências e nanotecnologia, atuando como laboratório estratégico do MCTI, dentro do Programa Nacional de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia, incluindo atividades ligadas ao SisNANO¹.
- Desenvolver pesquisas nas áreas multidisciplinares da Biofísica, em colaboração com outras instituições.

¹ O **SisNANO** é um sistema de laboratórios multiusuários direcionados à pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) em nanociências e nanotecnologias, instituído pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, através da Portaria nº 245 de 5 de abril de 2012 e regulamentado pela Instrução Normativa Nº 2 de 15 de junho de 2012.

- Atuar no desenvolvimento de Instrumentação Científica em apoio às atividades experimentais em Física.
- Atuar na área de Computação de Alto Desempenho, apoiando as atividades computacionais dos grupos de pesquisa.
- Desenvolver pesquisas em Física Teórica e atuar como um centro de fomento e intercâmbio para a Física Teórica.
- 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.
- Desenvolver pesquisas em Física da Matéria Condensada teórica e experimental, buscando atuar como centro de pesquisa nacional e apoiando grupos que atuem em projetos experimentais.
- Desenvolver pesquisas em Cosmologia, Gravitação e Astrofísica Relativística e atuar como um centro nacional e latino-americano nessas áreas do conhecimento.
- Criar infraestrutura científica e tecnológica para dar apoio a programas experimentais em Cosmologia, Física de Altas Energias, e Matéria Condensada. Gerir as atividades de cooperação e estabelecer acordos com laboratórios brasileiros e do exterior.
- Promover conferências, escolas e eventos temáticos de interesse para a comunidade brasileira de Física.

3.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Além das demandas que já são tradicionais do Programa de Capacitação Institucional - PCI, os seguintes objetivos específicos, já em processo decisório final para integrar o PDU do CBPF para o próximo quinquênio também devem ser contemplados neste projeto:

- Apoiar pesquisas em Física Básica e Física Aplicada, em interação com outras instituições científicas e estimular as atividades no formato de laboratórios multiusuários – diversos laboratórios com essa característica estão em atividade na instituição. Essas atividades exigem pessoal com capacitação específica.
- Priorizar pesquisas nas áreas de materiais avançados, nanociências e nanotecnologia, atuando como laboratório estratégico do MCTI, dentro do Programa Nacional de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia, incluindo atividades ligadas ao SisNANO.
- Expandir a atuação do CBPF nas grandes colaborações internacionais nas áreas de altas energias e cosmologia observacional.
- Fortalecer as atividades na área de Instrumentação Científica buscando em interação com empresas voltadas ao desenvolvimento tecnológico.

- Dar continuidade à implantação de bolsas de pós-doutoramento, nível A, associadas às cinco grandes áreas do CBPF (Física Teórica, Física de Altas Energias, Física de Baixas Energias, Física Aplicada e Cosmologia e Gravitação);
- Dar continuidade à realização de Programas Temáticos, utilizando as bolsas tipo Especialistas Visitantes, para apoiar as visitas de cientistas de renome internacional.
- Manutenção e expansão das Malhas de Computação de Alto Desempenho (GRID), estas atividades exigem cientistas com treinamento especial, para atender a entrada em operação dos novos aceleradores do CERN (LHC), programas de pesquisa em Astropartículas e programas teóricos de grande envergadura.
- Atendimento das demandas especiais associadas aos programas de Cosmologia Teórica e Observacional e Gravitação, Colaborações Internacionais em Altas Energias e Novos Materiais entre outros.

3.3 – VINCULAÇÃO DO PCI COM OS PROJETOS ESTRUTURANTES DO PRÓXIMO PLANO DIRETOR DA UNIDADE PDU (2016-2020) EM ELABORAÇÃO

Projeto Estruturante: Criação de um Núcleo de Estudos Avançados em Física, com as seguintes linhas de atuação: (i) Física Fundamental e (ii) Temas Multidisciplinares e Aplicados. **(Bolsas PCI-E e BEV)**

Projeto Estruturante: Criação de um ambiente de computação de alto desempenho (em inglês High Performance Computing Processing - HPC) **(Bolsas PCID)**

Para o período 2015-2017 nossa proposta é a alocar aproximadamente R\$ **1.250.000,00** para bolsas das modalidades de longa duração ITI (Iniciação Tecnológica Industrial), PCI-D (Desenvolvimento - PCI) e PCI-E (Especialista Visitante - PCI) e R\$ **450.000,00** para o programa BEV (Especialista Visitante Curta Duração), **totalizando R\$ 3.400.000,00 para o biênio.**

Conforme orientação do MCTI, também está inserido na cota do CBPF o valor **adicional de R\$324.000,00** (trezentos e vinte e quatro mil reais destinado ao Núcleo de Inovação Tecnológica do Rio (NIT-Rio).

4 – ÁREAS GERAIS

4.1 – APRESENTAÇÃO:

O CBPF atua 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 e multidisciplinares, que

englobam ciências dos materiais, química, catálise, meio ambiente, geologia, meteorítica, arqueologia, física médica, instrumentação e computação.

Dentro da característica de centro voltado às atividades interinstitucionais, A instituição desenvolve vários projetos em colaboração com universidades e institutos de pesquisa, nacionais e internacionais. Estão em curso 43 colaborações formais com diversas instituições de ensino e pesquisa no país e acordos formais de colaboração com 41 instituições internacionais.

Na área de Física de Altas Energias, integra, desde 1980, projetos internacionais nos laboratórios FERMILAB, Estados Unidos, e Centro Europeu de Pesquisas Nucleares (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, além de sólida atuação na área teórica, a partir de 2007, iniciou oficialmente sua participação em grandes projetos de Cosmologia Observacional, tais como o *Dark Energy Survey (DES)*, o *Baryon Oscillation Spectroscopic Survey do Sloan Digital Sky Survey - III (BOSS/SDSS)*, e o *SOAR Gravitational Arc Survey (SOGRAS)*. O CBPF foi escolhido, em 2009 pelo mais importante programa europeu de cooperação em pós-graduação, o *Erasmus Mundus*, como um dos parceiros do programa conjunto para doutoramento em astrofísica relativística. O CBPF faz parte também da International Doctorate Network in Particle Physics, Astrophysics and Cosmology (IDPASC), uma rede destinada a formar especialistas de alto nível nas áreas de Física de Partículas, Astrofísica e Cosmologia da qual participam Portugal, França, Espanha, Itália e o CERN (Centro Europeu para Pesquisas Nucleares).

Em Física Teórica, a Instituição tem priorizado temas nos quais seja possível ter massa crítica para tornar-se referência nacional, 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. No âmbito dessa ação, tornou-se desde 2008 a instituição coordenadora do Instituto Nacional de Ciência Tecnologia de Sistemas Complexos (INCT-SC), que reúne 34 pesquisadores de 18 instituições do Brasil.

O CBPF tem também estabelecido colaborações internacionais importantes através do Programa de Cooperação Interamericana em Materiais (CIAM - CNPq/NSF), PROBRAL (CAPES/DAAD), CAPES/COFECUB e CNPq/DFG de modo a ter acesso a grandes facilidades dedicadas à matéria condensada para realizar espectroscopia de múons e difração de nêutrons. Destaque-se, no âmbito, do Programa de Cooperação Interamericana em Materiais, a cooperação com a Columbia University NY - EUA e a McMaster University, Ontário – Canadá.

A atuação no formato de redes é uma realidade no campo da pesquisa científica em todo o mundo. Nesse sentido, algumas das metas estabelecidas nos Planos Diretores para os períodos 2006-2010 e 2011-2015 foram decisivas, entre as quais destacamos a criação da Rede Nacional de Física de Altas Energias e da Rede Nacional de Fusão e a implantação do Laboratório Multiusuário de

Nanociência e Nanotecnologia. A instituição também é sede do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Sistemas Complexos (INCT-SC), além de integrar o Instituto Nacional de Informação Quântica - INCT-IC e o Comitê Organizador da Rede Nacional de Nanotoxicologia-NANOTOX. Essas metas estão sendo revistas e outras propostas para integrarem o Plano Diretor para o quinquênio 2016-2020.

A Rede Nacional de Física de Altas Energias - RENAFEA, criada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em 2008, é coordenada pelo CBPF e conta com um Conselho Técnico-Científico composto por membros de diversas instituições de ensino e pesquisa do país que atuam na área. Tendo iniciado suas atividades no segundo semestre de 2008, a RENAFEA tem como objetivos principais promover o avanço científico e tecnológico da investigação das propriedades das partículas e suas interações fundamentais, através da consolidação e ampliação dos programas de pesquisa em física de altas energias do país, e constitui um esforço efetivo do MCTI para atender a demandas tradicionais da área de altas energias.

O Laboratório Multiusuário de Nanociências e Nanotecnologia (LAbNano) iniciou suas atividades em 2010. Para sua execução, foi instituído um Comitê Gestor formado por representantes da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), da Universidade Federal Fluminense (UFF) e da Pontifícia Universidade Católica (PUC-RJ), Instituto Militar de Engenharia (IME), e a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Atualmente encontra-se em plena atividade e em expansão.

Na área de Física Aplicada, Computação e de Desenvolvimento de Instrumentação Científica, vários grupos do CBPF intensificaram sua atuação em projetos aplicados e transferência de tecnologia. O Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT-Rio), implantado no CBPF em 2007, conta atualmente com a parceria do CETEM, IMPA, INT, LNCC, MAST e ON, e vem prestando apoio efetivo na orientação de pesquisadores e tecnólogos destas instituições nas áreas de propriedade intelectual e transferência de tecnologia.

A área da Matéria Condensada tem liderado projetos apresentados a agências de fomento, com sucesso, permitindo ampliar as facilidades para produção e caracterização de Materiais Avançados: Supercondutores Não Convencionais e Sistemas Nanoestruturados.

4.2 – ÁREAS DE ATUAÇÃO

As principais áreas de pesquisa desenvolvidas no CBPF e, portanto, inseridas no âmbito do Programa de Capacitação Institucional são:

- **Física da Matéria Condensada e Novos Materiais**
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 área possui estreita vinculação com aplicações tecnológicas como, por exemplo, a produção de cerâmicas

supercondutoras, filmes magnéticos finos e ligas metálicas amorfas, e novas tecnologias de computação e comunicação. Na instituição são produzidos filmes finos, multicamadas, nanofios e nanopartículas. Em colaboração com a USP, são produzidos micro SQUIDS.

Além de atender mais de cem projetos, de usuários internos e externos, o LABNANO obteve resultados relevantes como a geração de microondas em nanopilares com estruturas tipo válvula de spin, projeto desenvolvido pelo grupo de Dinâmica da Magnetização em Materiais Artificialmente Estruturados em colaboração com o INESC e INL de Portugal . O CBPF foi a primeira instituição no país a obter este tipo de resultado. Outro destaque, utilizando-se a infraestrutura do laboratório, foi a obtenção de um recorde de sensibilidade no sistema de FMR de banda larga (desenvolvido no CBPF) do Laboratório de Magnetometria e Resistividade. Foram obtidas as relações de dispersão e larguras de linha de camadas de permalloy de 20nm de espessura separadas por um espaçador não-magnético. Uma das camadas foi bloqueada por um filme anti-ferromagnético. O resultado é completamente inédito. e importante para o desenvolvimento de sensores de campo magnético operando na faixa de frequências de microondas. Ele também é relevante para o estudo das válvulas de spin e dos mecanismos e processos de magnetização de nanoestruturas magnéticas na faixa de microondas. Isso coloca o CBPF como um dos 5 grupos no mundo capazes de produzir as amostras, guias de onda para microondas e ainda realizar o experimento.

Ainda na Matéria Condensada, o CBPF estabeleceu um dos grupos mais ativos na área de Processamento da Informação Quântica e Computação Quântica. Utilizando a técnica da Ressonância Magnética Nuclear (RMN), o Grupo publicou nos últimos 03 anos vários trabalhos no prestigiado periódico *Physical Review Letters*. Em colaboração com a Universidade Técnica de Dortmund, da Alemanha, o Grupo de RMN do CBPF estuda o desenvolvimento de microressonadores fabricados no LabNano do CBPF. Este projeto possui um grande potencial para a geração de patentes e produtos. O mesmo Grupo aplica a técnica da RMN para estudos de fluidos em rochas, em colaboração com o Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello, unidade de pesquisa da Petrobrás na Ilha do Fundão. Estes estudos visam o desenvolvimento de novas ferramentas de análises capazes de avaliar, baseados em experimentos de RMN, o potencial de produção de poços de petróleo.

- **Física de Altas Energias e Raios Cósmicos**

A pesquisa na área de Física de Altas Energias no país foi iniciada juntamente com a criação do CBPF, que desempenhou um papel histórico em sua implantação. 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. Esta área aborda problemas de Física Básica e requer o desenvolvimento de técnicas em informática, em instrumentação e em novos materiais. Esse é o campo em que se procura conhecer os componentes fundamentais que formam a matéria. Seus desdobramentos têm impacto

relevante nos temas de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, possibilitando o acesso a tecnologias avançadas e mobilizando indústrias para desafios que as capacitem para competitividade internacional.

Na área de Física Nuclear e Astrofísica, estudam-se fenômenos relacionados direta ou indiretamente com as interações nucleares, dentro de uma larga faixa de energia. São realizados experimentos em colaborações nacionais e internacionais e analisados os dados obtidos. A pesquisa envolve também a elaboração de modelos a fim de descrever os mecanismos básicos dos fenômenos estudados.

Também são desenvolvidas atividades em Teoria de Campos e Partículas com o objetivo de investigarem-se as forças básicas da natureza que agem nas distâncias microscópicas.

Com uso cada vez maior de recursos computacionais, essa área de pesquisa fornece subsídios para o desenvolvimento de novas tecnologias e exige pessoal extremamente especializado.

- **Física Teórica**

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 seus pesquisadores. As áreas de maior destaque são a Mecânica Estatística e os Sistemas Dinâmicos que conectam as leis microscópicas com as leis macroscópicas. Estudos de Física Estatística têm diversas aplicações práticas em ramos da economia como o da exploração de petróleo, o que leva à realização de trabalhos de pesquisa em parceria entre o CBPF e empresas que necessitam de conhecimentos científicos nesta área.

- **Cosmologia e Relatividade**

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. A instituição tem contribuído significativamente para a criação e desenvolvimento de vários grupos de pesquisa em universidades brasileiras, com 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. Nesta área de pesquisa são estudadas as propriedades globais do universo astronômico a fim de elaborar o quadro básico no qual ocorrem todos os processos estudados pela Física.

- **Física Aplicada e Interdisciplinar**

O CBPF vem desenvolvendo pesquisas multidisciplinares, mantendo colaborações com diversas instituições de pesquisa nacionais e internacionais e obtendo bons resultados na pesquisa na área de sistemas biológicos, reações moleculares e produção magnética por microorganismos. São

pesquisas que permitem a ampliação do conhecimento da evolução biológica, com possibilidade de aplicações farmacológicas e médicas.

A instituição desenvolve também estudos em meteorítica e arqueometria, realizando trabalhos pioneiros no estudo de biomineralização de nanocristais magnéticos e detecção do campo geomagnético por microorganismos. O estudo e desenvolvimento de materiais biocompatíveis também têm apresentado 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.

ÁREAS AFINS:

- **Instrumentação Científica**

O CBPF tem dedicado considerável atenção à área de Instrumentação Científica, investindo na formação de pessoal especializado, através do Mestrado Profissional em Física com Ênfase em Instrumentação Científica, e na adequação de laboratórios e equipamentos, para propiciar seu desenvolvimento dentro de padrões internacionais. Como resultado, adquiriu consolidada experiência no desenvolvimento de dispositivos para trabalhos experimentais em várias áreas. Essa é uma área de grande relevância para o sucesso de programas de estímulo à inovação tecnológica e com grande possibilidade de transferência para a indústria de seus desenvolvimentos instrumentais.

- **Computação de Alto Desempenho e Redes**

O CBPF desenvolveu tradição na área de computação de alto desempenho desde a época em que se construíram os primeiros microcomputadores. Há 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. A instituição participa hoje intensamente da implantação e gerenciamento operacional da rede acadêmica estadual (Rede Rio de Computadores/FAPERJ) e é a responsável pelo Projeto Técnico da RedeComep-RJ, a nova internet acadêmica do Estado do Rio de Janeiro². Em junho de 2014, da Rede Comunitária de Educação e Pesquisa do Rio de Janeiro (Redecomep-Rio), uma rede de computadores que, através de cabos de fibras óticas dedicadas que somam mais de 300 km de extensão, amplia em até dez vezes a velocidade atual do backbone da RedeRio/FAPERJ. A instalação incluiu um investimento em novos equipamentos, passando a velocidade do *backbone* de 1 Gbps (um gigabit por

² Esta rede é uma iniciativa da RNP/MCTI e da FAPERJ que constituíram um consórcio compreendendo além destas duas instituições a Prefeitura do Rio de Janeiro e as empresas “Metrô-Rio” e “Supervia Trens Urbanos”, “Linha Amarela SA (LAMSA)” e “Light”.

segundo) para 10 Gbps (10 gigabits por segundo) em tecnologia DWDM (Multiplexação Densa por Divisão de Comprimento de Onda) de 1,9 Tbps (um terabit por segundo é igual a 1000 x 1Gbps), interligando 85 pontos, pertencentes a 51 instituições acadêmicas na região metropolitana do Rio de Janeiro.

As áreas acima mencionadas se subdividem em diversas linhas de pesquisa:

MATÉRIA CONDENSADA

Catalisadores Nanoestruturados - Coordenador: Fernando Loureiro Stavale

Construção de microrressonadores planares - Coordenadores: Ivan de Oliveira e Alexandre Martins de Souza

Dinâmica da Magnetização em Materiais Artificialmente Estruturados - Coordenador: Rubem Luis Sommer

Estudo de nanopartículas magnéticas com vórtices para aplicações em hipertermia - Coordenador: Flávio Garcia

Estudo da origem microscópica do efeito magneto-calórico colossal por experimentos in situ sob condições extremas utilizando radiação sincrotron - Coordenador: Flávio Garcia

Estudo do Exchange Bias em sistemas nanométricos com anisotropia arbitrária - Coordenador: Flávio Garcia

Estudo do efeito de proximidade sobre o Spin Hall Effect - Coordenador: Flávio Garcia

Estrutura e Cristalografia de Nanomateriais - Coordenador: André Linhares Rossi.

Férmions Pesados, Supercondutores e Sistemas Nanoestruturados - Coordenadora: Elisa Saitovitch

Meteorítica, Mineralogia e Arqueometria - Coordenadora: Rosa Scorzelli

Magnetismo e Materiais Magnéticos - Coordenadores: Alberto Passos Guimarães e Ivan de Oliveira

Nanofabricação - Coordenador: Luiz Carlos Sampaio Lima

Moléculas e Superfícies - Coordenador: Carlton Taft

Magnetismo e Fenômenos Críticos Quânticos - Coordenador: Amós Troper

Materiais Multiferroicos Magnetoelétricos - Coordenador: João Paulo Sinnecker

Óxidos Complexos e Crescimento e caracterização de nanoestruturas à base de Óxido de Zinco dopado - Coordenador: Fernando Loureiro Stavale

Síntese e caracterização das propriedades físicas de intermetálicos à base de terras raras - Coordenador: Eduardo Matzenbacher Bittar

Superfícies e Nanoestruturas - Coordenador: Alexandre Mello

FÍSICA DOS SISTEMAS BIOLÓGICOS

Biomateriais: Preparação, Caracterização, Modelagem Teórica e Aplicações Biomédicas - Coordenador: Alexandre Rossi

Biomoléculas e Biominerais - Coordenadoras: Darci Motta e Eliane Wajnberg

ESTATÍSTICA E SISTEMAS DINÂMICOS

Física Estatística - Coordenadores: Constantino Tsallis e Evaldo M. Curado

Caos Quântico - Coordenador: Alfredo M. Ozorio de Almeida

Física Quântica, novas simetrias, transições de fase e sistemas complexos - Coordenador: Itzhak Roditi

Informação Quântica - Coordenadores: Alfredo M. Ozorio de Almeida e Ivan dos Santos Oliveira Junior

Não-localidade em cenários alternativos e sua relação com emaranhamento quântico; - Computação quântica ruidosa no modelo de autômatos celulares - Responsável - Fernando de Melo

Nova Geração de Detectores - CTA - Coordenador: Ulisses Barres

COSMOLOGIA E RELATIVIDADE

Astrofísica de Partículas com o Cherenkov Telescope Array (CTA) – Coordenador: Ulisses Barres de Almeida

Astrofísica Extragaláctica e de Partículas com Raios-Gama de Muito-Alta Energia
Coordenador: Ulisses Barres de Almeida

Cosmologia, Gravitação e Astrofísica Relativista - Coordenador: Mário Novello

Lentes Gravitacionais em Cosmologia e Astrofísica - Coordenador: Martín Makler

Dinâmica Não-linear em Gravitação e Cosmologia - Coordenador: Ívano Damião Soares

Gravitação, Cosmologia e Computação Algébrica - Coordenadores: Marcelo Rebouças e A. F.F. Teixeira

FÍSICA DE ALTAS ENERGIAS E RAIOS CÓSMICOS

Colaboração DZero - Interações Próton-Anti-próton - Coordenador: Arthur Maciel

Colaboração CMS - Interações Elétron-Pósitron - Coordenadores: Gilvan Augusto Alves

Observatório Pierre Auger: Raios Cósmicos de Altas Energias - Coordenador: Ronald Shellard

Física de Neutrinos de Reatores - Coordenador: João dos Anjos/ Hélio da Motta

Sabores Pesados - Coordenador: Ignácio Bediaga

Experimento LHCb - Coordenador: Ignácio Bediaga

Experimento Minerva - Coordenador: Hélio da Motta

Experimento CONNIE (*Coherent Neutrino-Nucleus Interaction Experiment*) - Experimento de Interação Coerente Neutrino-Núcleo - Coordenadores: Hélio da Motta, João dos Anjos

Pesquisa e Desenvolvimento de Sistemas de Detecção empregando VLPC - Coordenador: Hélio da Motta

FÍSICA NUCLEAR E ASTROFÍSICA

Física Nuclear e Astrofísica - Coordenadores: Sérgio B. Duarte e Odilon Tavares

TEORIAS DE CAMPOS E PARTÍCULAS

Métodos de Teorias de Campo em Fenômenos Críticos, Física de Partículas e Física Atômica - Coordenador: Adolfo P. Carvalho Malbouisson

Teorias de Campos e Partículas Elementares - Coordenador: J. A. Helayël Neto

Física e Humanidades - Coordenador: J.A. Helayël Neto

Estruturas Algébricas em Teoria de Campos - Coordenador: Francesco Toppan

Álgebras Generalizadas em Teoria de Campos e Mecânica Estatística - Coordenador: Marco Aurélio Rêgo-Monteiro

ENGENHARIA, COMPUTAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO CIENTÍFICA

Automação e Instrumentação Científica - Coordenador: Geraldo R. C. Cernicchiaro

Contribuição ao detector Central e à Eletrônica de *front-end* (Detector de Antineutrinos do Reator Nuclear de Angra dos Reis) - Coordenador: Herman Pessoa Lima Junior

Pesquisa e desenvolvimento de sensores de pH baseados em efeito de campo com aplicações em Medicina e Biologia - Coordenador: Pablo Diniz Batista

Pesquisa e desenvolvimento de equipamento para a caracterização elétrica por indução em plugues de rochas - Coordenador: Pablo Diniz Batista

Processamento Distribuído - Coordenadores: Marcio Portes de Albuquerque e Marcelo Portes de Albuquerque

Processamento de Sinais e Imagens - Coordenadores: Marcio Portes de Albuquerque e Marcelo Portes de Albuquerque

Projeto Honey Pots Distribuídos - Responsável: Marita Maestrelli

Redes de Computadores - Coordenador: Marcio Portes de Albuquerque e Marcelo Portes de Albuquerque

Sistema de Aquisição de Dados para Monitoração da Potência Térmica de Reatores Nucleares - Responsável: Herman Pessoa Lima Junior

Sistemas de Detecção - Coordenador: Herman Pessoa Lima Junior

4.3 – INFRAESTRUTURA & ATIVIDADES INSTITUCIONAIS

4.3.1 - INFRAESTRUTURA FÍSICA

O CBPF dispõe de boa infraestrutura física e tem procurado mantê-la e expandi-la com a utilização de verbas orçamentárias e através da submissão de projetos às Agências Financiadoras como FAPERJ e FINEP. A instituição dispõe de um grande e atualizado parque computacional. É também responsável pela Coordenação da área de Engenharia e Operações da Rede-Rio de Computadores, projeto especial da FAPERJ que fornece conectividade Internet a toda comunidade acadêmica, científica, tecnológica e governamental do Estado do Rio de Janeiro. Outro destaque de nossa infraestrutura é a Biblioteca da instituição que dispõe de um acervo avaliado em aproximadamente R\$ 30.000.000,00, além de estar integrada ao PORTAL CAPES DE PERIÓDICOS .

Com relação à infraestrutura laboratorial, o CBPF dispõe das seguintes facilidades:

- Laboratório de Absorção Atômica
- Laboratório de Altos Campos Magnéticos
- Laboratório de Aplicações de Plasma (*Laser Ablation*)
- Laboratório de Bioquímica e EPR
- Laboratório de Computação
- Laboratório de Correlação Angular Perturbada
- Laboratório de Criogenia
- Laboratório de Cristalografia e Raios X
- Laboratório de Eletroquímica
- Laboratório de Efeito Mössbauer
- Laboratório de Espectrofotometria
- Laboratório de Filmes Finos, Sputtering e Fontes de Cluster
- Laboratório de Fotoacústica
- Laboratório de Instrumentação Mecânica
- Laboratório de Instrumentação e Medidas
- Laboratório de Instrumentação e Tecnologia Eletrônica
- Laboratório de Instrumentação e Tecnologia Mecânica
- Laboratório de Magnetismo Aplicado
- Laboratório de Magnetoóptica
- Laboratório de Magnetometria e Resistividade
- Laboratório de Magnetismo em Insetos
- Laboratório de Meteorítica, Mineralogia e Arqueometria
- Laboratório de Microscópios Ópticos
- Laboratório de Modelagem de Nanomateriais e Sistemas Moleculares
- Laboratório Multiusuário de Nanociência e Nanotecnologia
- Laboratório Multiusuário de Física Experimental de Altas Energias
- Laboratório de Preparação de Amostras

Laboratório de Processamento e Caracterização de Biomateriais
Laboratório de Processamento de Sinais e Imagens
Laboratório de Proteínas e Cultura de Células
Laboratório de Nanoscopia
Laboratório de Ressonância Eletrônica
Laboratório de Ressonância Nuclear Magnética
Laboratório de Sistemas de Detecção
Laboratório de Simulação de Moléculas e Superfície
Laboratório de Squid/PPMS
Laboratório de Supercondutividade
Laboratório de Superfícies e Nanoestruturas
Laboratório de Eletrônica

4.3.2 - RECURSOS HUMANOS

O quadro permanente do CBPF é composto por 150 funcionários: 57 pesquisadores doutores, 26 técnicos e 20 tecnologistas, dos quais 13 com doutorado, e 33 gestores*. Além disso, o CBPF conta com um quadro flutuante de 50 pós-docs/ano e aproximadamente 80 pesquisadores visitantes/ano de longa duração (período superior a 20 dias).

* Dados de 31/12/2014.

5 – DEMANDA DE BOLSAS POR ÁREA PARA O BIÊNIO 2015-2017

Neste projeto solicitamos o aumento do orçamento anual do programa para R\$ 1,7 milhão, tendo em vista:

- 1) Aumento da demanda por visitantes de longa duração, face a expansão da nossa capacidade experimental;**
- 2) Necessidade de criar uma categoria de PDJ com valor compatível com o oferecido pelas Fundações de Amparo à Pesquisa;**
- 3) Necessidade de oferecermos bolsas para pesquisadores estrangeiros de grande renome, para a realização de programas temáticos visando à atuação do CBPF como o instituto nacional de Física do MCTI.**

Conforme mencionado no item “Justificativa”, para o período 2015-2017 nossa proposta é a alocar aproximadamente R\$ 1.250.000,00 para bolsas das modalidades de longa duração ITI (Iniciação Tecnológica Industrial), PCI-D (Desenvolvimento - PCI) e PCI-E (Especialista Visitante - PCI) e R\$ 450.000,00 para o programa BEV (Especialista Visitante Curta Duração), totalizando R\$ 3.400.000,00 para o biênio. De acordo com determinação da SCUP, R\$324.000,00 para o Arranjo NIT-RIO.

Bolsas de Longa Duração

PCI- Desenvolvimento (PCI-D) & PCI – Especialista Visitante (PCI-E)

ÁREA DE PESQUISA	ITI-1A	PCI-DA	PCI-DB	PCI-DC	PCI-DD	DTI-A	DTI-B	DTI-C	PCI-DE	PCI-E1	PCI-E2
PESQUISA BÁSICA & APLICADA	2	10	8	4	10	-	-	-	2	4	2
PESQUISA EM INSTRUMENTAÇÃO/ COMPUTAÇÃO	2	-	2	2	6	-	-	-	4	-	-
NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (Nit-Rio)	-	-	-	-	-	8	6	4	-	-	-
TOTAL	4	10	10	6	16	8	6	4	6	4	2

Especialista Visitante Curta Duração (BEV)

ÁREA DE PESQUISA	15 (Diárias)	20 (Diárias)	30 (Diárias)	45 (Diárias)	60 (Diárias)	90 (Diárias)
PESQUISA BÁSICA & APLICADA Nº de Bolsas	18	20	12	8	8	10
PESQUISA EM ÁREAS AFINS - INSTRUMENTAÇÃO/ COMPUTAÇÃO - Nº de Bolsas	4	4	4	-	2	-
TOTAL	22	24	16	8	10	10

5.1 - CRONOGRAMA ANUAL DE DESEMBOLSO DO PROJETO

MODALIDADE	VALOR DA MENSALIDADE DA BOLSA	QUANTIDADE	DURAÇÃO (MESES)	TOTAL
PCI-DA	R\$ 5.200,00	5	12	R\$ 312.000,00
PCI-DB	R\$ 4.160,00	5	12	R\$ 249.600,00
PCI-DC	R\$ 3.380,00	3	12	R\$ 121.680,00
PCI-DD	R\$ 2.860,00	8	12	R\$ 274.560,00
PCI-DE	R\$ 1.950,00	3	12	R\$ 70.200,00
PCI-DF	R\$ 900,00	0	12	R\$ -
PCI-E1	R\$ 6.500,00	2	12	R\$ 156.000,00
PCI-E2	R\$ 4.550,00	1	12	R\$ 54.600,00
DTI-A	R\$ 4.000,00	4	12	R\$ 192.000,00
DTI-B	R\$ 3.000,00	3	12	R\$ 108.000,00
DTI-C	R\$ 1.100,00	2	12	R\$ 26.400,00
ITI-A	R\$ 400,00	2	12	R\$ 9.600,00
ITI-B	R\$ 161,00	0	12	R\$ -
BEV	diárias + passagens	9	3	R\$ 502.000,00
BSP	diárias + passagens	0	3	-
BEP	diárias + passagens	0	3	-
T O T A L				R\$ 2.076.640,00
Valor autorizado pelo MCTI				R\$ 2.077.680,00
Saldo				R\$1.040,00

PLANILHA DE CONSOLIDAÇÃO						
Quantitativo e Custo de Bolsas de Longa e Curta Duração						
Bolsistas				Recursos Financeiros		
Modalidades	Quantidade Total das Áreas				Custo Total das Áreas	
	10/2015	09/2016	10/2016	09/2017	09/2016	09/2017
ITI 1A	2		2		9.600,00	9.600,00
ITI 1B			-		-	-
PCI-DA	5		5		312.000,00	312.000,00
PCI-DB	5		5		249.600,00	249.600,00
PCI-DC	3		3		121.680,00	121.680,00
PCI-DD	8		8		274.560,00	274.560,00
PCI-DE	3		3		70.200,00	70.200,00
PCI-DF	-		-		-	-
PCI-E1	2		2		156.000,00	156.000,00
PCI-E2	1		1		54.600,00	54.600,00
DTIA	4		4		192.000,00	192.000,00
DTI-B	3		3		108.000,00	108.000,00
DTI-C	2		2		26.400,00	26.400,00
BEV	45		45		502.000,00	502.000,00
Custo total	83		83		2.076.640,00	2.076.640,00

6 - CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO

Foi designada, pelo Diretor do CBPF, uma Comissão Assessora do Programa de Capacitação Institucional do CBPF, a fim de estabelecer as prioridades na concessão das bolsas a serem distribuídas na Instituição. Mensalmente, em reuniões previamente divulgadas, presididas pelo Coordenador da Cota PCI, são submetidos à análise os *curricula* dos candidatos e seus respectivos planos de trabalhos, encaminhados à Comissão pelos coordenadores dos grupos de pesquisa. Também foi implantado um sistema de seleção com chamada externa para bolsas especialistas visitantes e de pós-doutoramento por área.

Os critérios utilizados nesta avaliação visam assegurar que os candidatos selecionados tenham um perfil de excelência científica e que venham a contribuir de forma significativa para os programas científicos da instituição, além de sua própria qualificação para atuação não só na área acadêmica, mas na pesquisa e indústria.

7 - AVALIAÇÃO DE BOLSISTAS

A avaliação dos bolsistas é feita a partir da análise dos relatórios das atividades desenvolvidas em seus projetos, utilizada também para julgamento de prorrogação dos projetos em curso.

No próximo biênio pretende-se instituir o Seminário Bolsistas PCI como mais um instrumento de avaliação e valorização das atividades do PCI no CBPF.

8 - CONSIDERAÇÕES GERAIS:

O Programa de Capacitação Institucional (PCI) tem contribuído de forma decisiva para a realização de programas e ações concernentes à missão institucional ao viabilizar a execução de projetos científicos, tecnológicos e de inovação.

As bolsas de longa duração, que permitiram o desenvolvimento de projetos de pesquisa com duração mínima de seis e máxima de trinta e seis meses, cumpriram a dupla função de agregar competências à equipe permanente da instituição e capacitar recursos humanos para o mercado. Também durante este período foi implantado um programa para realização de estágios de pós-doutoramento na instituição, com o apoio do programa. No período de junho de 2013 a dezembro de 2014 foram apoiados 41 estágios de pós-doutoramento.

No âmbito das bolsas de curta duração, os estágios, de até 90 (noventa) dias, realizados por especialistas visitantes de universidades e centros de pesquisas do Brasil e do exterior, compreenderam desde a execução de projetos de pesquisa específicos até a oferta de palestras, cursos e minicursos em áreas de fronteira no Programa de Pós-Graduação e nas diversas Escolas e Conferências organizadas no período de execução do Plano Diretor. No período que o relatório (Julho 2013/ Agosto 2015) abrange foram realizadas 106 visitas com o apoio das bolsas dessa modalidade.

O CBPF vê com muito entusiasmo a possibilidade de ampliação do Programa, o que vai permitir a instituição intensificar o fluxo de pesquisadores visitantes altamente qualificados, bem como aumentar o pessoal técnico atuando nos diversos laboratórios e grupos experimentais do CBPF que exigem expertise para a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico.

IVAN DOS SANTOS OLIVEIRA JUNIOR
Coordenador da Cota PCI