



Relatório Semestral 2013

**Centro Nacional de Pesquisa
em Energia e Materiais**



O Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) é gestor dos Laboratórios Nacionais de Luz Síncrotron, Biociências, Ciência e Tecnologia do Bioetanol e Nanotecnologia, por meio de Contrato de Gestão com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.



Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais

Relatório Semestral 2013 Contrato de Gestão CNPEM/MCTI

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Ministro Marco Antonio Raupp

Secretário Executivo

Luiz Antonio Rodrigues Elias

MEMBROS DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Pedro Wongtschowski (Presidente)

Amir Ordacgi Caldeira

Antonio Rubens Britto de Castro

Edmundo José Correia Aires

Emilio Kazunoli Matsuo

Erney Felicio Plessmann Camargo

Jefferson Bettini

João Fernando Gomes de Oliveira

José Ellis Ripper Filho

José Fernando Perez

Luis Roberto Pogetti

Luiz Davidovich

Mariano Francisco Laplane

Pedro Antonio Arraes Pereira

Reginaldo dos Santos

DIRETORES

Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

Diretor-Geral: Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho

Diretor de Administração: Jovan Gadioli dos Santos

Laboratório Nacional de Luz Síncrotron - LNLS

Diretor: Antonio José Roque da Silva

Laboratório Nacional de Biociências - LNBio

Diretor: Kleber Gomes Franchini

Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol - CTBE

Diretor: Carlos Alberto Labate

Laboratório Nacional de Nanotecnologia - LNNano

Diretor: Fernando Galembeck

Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM
Endereço para correspondência: Caixa Postal 6192 – CEP13083-970
Campinas – São Paulo – Telefone: (19) 3512-1011
<http://www.cnpem.br>

O Relatório Semestral 2013 é parte integrante das atividades desenvolvidas no âmbito do Contrato de Gestão CNPEM / MCTI.

Todos os direitos reservados pelo Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM). Os textos contidos nesta publicação podem ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que citada a fonte.

Sumário

Sumário Executivo	8
1 Visão CNPEM	14
1.1 Eixos de Atuação	14
1.2 Ações Estratégicas	23
1.3 Ações de Comunicação	26
1.4 Destaques da Gestão	31
1.5 Gestão de Recursos Humanos	32
1.6 Gestão orçamentária e Financeira	33
2 Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – LNLS	37
2.1 Infraestrutura: operação e melhorias técnicas	37
2.2 Projetos de pesquisa e desenvolvimento em destaque	46
2.3 Parcerias Tecnológicas e Institucionais	49
2.4 Iniciativas de Capacitação e Treinamento	51
3 Laboratório Nacional de Biociências	53
3.1 Infraestrutura: operação e melhorias técnicas	53
3.2 Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento em Destaque	59
3.3 Parcerias tecnológicas e institucionais	78
3.4 Iniciativas de Capacitação e Treinamento	81
4 Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol	85
4.1 Infraestrutura: operação e melhorias técnicas	86
4.2 Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento em Destaque	90
4.3 Parcerias Tecnológicas e Institucionais	96
4.4 Iniciativas de Capacitação e Treinamento	101
5 Laboratório Nacional de Nanotecnologia	103
5.1 Infraestrutura: operação e melhorias técnicas	103
5.2 Projetos de pesquisa e desenvolvimento em destaque	107
5.3 Parcerias Tecnológicas e Institucionais	110
5.4 Iniciativas de Capacitação e Treinamento	113
6 Indicadores de Desempenho	116

Sumário Executivo

Este Relatório, referente ao período de janeiro a junho de 2013 e aprovado pelo Conselho de Administração do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais – CNPEM, contempla informações detalhadas sobre as atividades realizadas nos quatro eixos de atuação definidos no processo de planejamento institucional, aqui sumarizadas.

Eixos de Atuação

Instalações abertas a usuários externos - No primeiro semestre, foram realizadas 433 propostas de pesquisa nas instalações abertas dos Laboratórios Nacionais, o que correspondeu a mais de 23 mil horas de uso das instalações. Um total de 1031 pesquisadores beneficiou-se da infraestrutura do CNPEM para os seus projetos de pesquisa.

Pesquisa e desenvolvimento *in house* - Os pesquisadores internos foram responsáveis pela supervisão de 37 pós-doutores e pela publicação de 75 artigos científicos em 2013, a maior parte deles envolvida em projetos de pesquisa no Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol - CTBE - e no Laboratório Nacional de Biociências - LNBio.

Apoio à geração de inovação nos setores de agricultura, indústria e serviços (AIS) - A carteira de projetos de parceria com empresas registrava, ao final do semestre, 26 projetos. Entre as empresas parceiras estavam Petrobras, Natura, Rhodia, Statoil e BP. Quatro novos pedidos de registro de patentes foram depositados no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual – INPI, todas pelo CTBE. Cabe destacar, nesse período, a realização do *Workshop – Parcerias Sirius*, voltado à identificação de potenciais empresas parceiras para desenvolver e fabricar equipamentos, dispositivos e sistemas para a nova Fonte de Luz Síncrotron. O Evento reuniu 80 pessoas e 53 empresas de diversos setores da indústria.

Treinamento, educação e extensão: Foram realizados três cursos de capacitação, com a presença de 92 participantes externos, e a 23ª Reunião Anual de Usuários do LNLS, que reuniu 211 pesquisadores. O CNPEM foi visitado por 888 pessoas no semestre, destacando-se a presença de 21 comitivas internacionais, provenientes de França, Espanha, China, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido. Foi formalizada a parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de

Nível Superior (Capes/Ministério da Educação), para a abertura de Edital que oferecerá bolsas a brasileiros e estrangeiros, em duas modalidades: pesquisador visitante sênior e pós-doutorado.

Ações Estratégicas

Planejamento Institucional: No semestre foi concluído o processo de planejamento institucional, cujo objetivo geral foi o desenho, o desenvolvimento e a aplicação de modelos concebidos para as especificidades do CNPEM, tendo como foco o modelo gerencial e os mecanismos de governança institucional, o desenvolvimento de sistema de programação vinculado à orçamentação e o sistema de avaliação.

A expectativa é que, no segundo semestre, sejam implantados novos mecanismos e sistemáticas de planejamento. Nessa direção, destaca-se a estruturação do modelo de gestão por programas, a partir de uma orientação do Conselho de Administração. O objetivo é propiciar uma visão estratégica sobre as atividades do CNPEM e criar uma instância de interação entre os Laboratórios Nacionais, para maior aproveitamento de suas interfaces. Os programas também deverão dar maior visibilidade às competências e aos investimentos do Centro, assim como à sua operação.

Projeto Sirius: O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação assegurou a destinação de R\$ 86 milhões para viabilizar as obras civis e a continuidade das atividades de desenvolvimento e de construção da nova Fonte de Luz Síncrotron.

Para dar início às obras de terraplanagem e drenagem preliminar na área de 150 m², em processo de desapropriação pelo Governo do Estado de São Paulo, foi assinado um Termo de Responsabilidade com o Banco Santander, atual proprietário da área. As obras estavam em andamento, ao final do semestre, com previsão de conclusão para outubro.

LNBio - Referência em Biotecnologia: Em decorrência da recomendação da Presidente da República, em reunião do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, em fevereiro, o MCTI mobilizou a comunidade científica e tecnológica brasileira para a criação de um programa nacional de biotecnologia. O LNBio, juntamente com o Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste - CETENE, tornou-se uma das instituições-se de referência para a formulação das novas

políticas em biotecnologia, cujo foco é o fortalecimento da cadeia de desenvolvimento e produção de medicamentos biológicos, que inclui proteínas recombinantes e anticorpos monoclonais.

LNNano – SisNano: O MCTI confirmou o papel do LNNano como laboratório de referência do Sistema Nacional de Nanotecnologia (SisNano) e assegurou recursos orçamentários adicionais ao Contrato de Gestão MCTI/CNPEM já para o ano de 2013. Os recursos serão destinados a financiar a modernização de equipamentos e instalações e a expandir a infraestrutura do LNNano, de forma a permitir o desenvolvimento das atividades e linhas de pesquisa definidas no âmbito do SisNano. O Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação determinou a elaboração de plano ambicioso de expansão, espelhado no *Waterloo Institute for Nanotechnology*. Com base nessa orientação, foi elaborado um plano para o período 2013-2017, no qual estão previstos recursos da ordem de R\$ 37,5 milhões para novos prédios, instalações e melhoria de infraestrutura e de R\$ 116,7 milhões para a aquisição de equipamentos.

CTBE - BNDES/PAISS: Foram concluídas as negociações de quatro novos projetos em parceria com empresas industriais, DOW/DSM, DOW, ELANCO e ETH, envolvendo recursos da ordem de R\$ 34 milhões para os próximos quatro anos. Esses novos projetos firmam a posição do CTBE como parceiro estratégico do Plano BNDES-FINEP de Apoio à Inovação dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico.

Destaques: projetos de pesquisa

Desenvolvimento de catalisadores à base de carbeto de tungstênio para a conversão da biomassa lignocelulósica (LNLS): objetiva a síntese e caracterização estrutural, eletrônica e superficial de catalisadores de carbeto de tungstênio promovidos com níquel e suportados em carvão funcionalizado. Os catalisadores foram aplicados na reação de conversão da celulose em produtos químicos de maior valor agregado.

Labweb (LNLS): a fase atual é de desenvolvimento de *software* específico para cada linha de luz, dado que *softwares* de uso comum já estão disponíveis.

Implantação de novas tecnologias para geração de camundongos transgênicos (LNBio): visa atualizar o conhecimento e deter as tecnologias de

produção de camundongos *knockout/knockin* por agregação de Células-Tronco Embrionárias (CTEs) modificadas com embriões tetraplóides.

Prospecção de novos alvos terapêuticos e biomarcadores em câncer (LNBio): fruto da parceria entre o LNBio e o Hospital A.C. Camargo, o projeto busca novos alvos terapêuticos e biomarcadores, por meio de técnicas de genômica, proteômica e metabolômica aplicadas a tecidos humanos coletados pelo A.C. Camargo.

RENAMA (LNBio): a Rede Nacional de Métodos Alternativos (RENAMA), da qual participa o LNBio, visa estimular a adoção, no Brasil, de ensaios alternativos ao uso de animais, com aplicação em desenvolvimento de fármacos e cosméticos.

Rotas alcoolquímica e sucroquímica (CTBE): estudos com comparação técnico, econômica e ambiental da produção de butanol pelas rotas alcoolquímica e sucroquímica.

Impactos socioeconômicos e ambientais associados às condições de expansão da produção de etanol de cana-de-açúcar no Brasil (CTBE): o projeto objetiva avaliar os impactos e indicadores socioeconômicos e ambientais das condições de expansão da produção de etanol de cana no Brasil, levando em consideração todos os efeitos diretos e indiretos associados à sua cadeia produtiva.

Sustentabilidade econômica (CTBE): aprimoramento de um banco de dados de equipamentos para cálculo do investimento relativo a diferentes rotas e tecnologias. Além disso, a metodologia de avaliação econômica foi revisada de modo a permitir o detalhamento dos custos de produção e de capital (OPEX e CAPEX).

FOCEM/CENABIM (LNNano): O projeto CENABIM foi elaborado com vistas ao estabelecimento de um núcleo temático no CNPEM, que deverá funcionar como ponto de integração e de disseminação de pesquisas e estudos em questões de interesse estratégico na área de biotecnologia e nanotecnologia, no âmbito do Mercosul.

BioInnovation Hub (LNNano): dois projetos do *BioInnovation Hub* (Brasil/Alemanha), coordenados pelo LNNano, foram elaborados e enviados à Finep para a obtenção da contrapartida brasileira desse acordo bilateral. Os projetos tratam da plastificação de bagaço de cana-de-açúcar por modificação química e uso das frações de bagaço como reforços para processamento de plásticos e da

reciclagem de nutrientes a partir de resíduos do processamento termoquímico de bagaço e palhas.

Destaques: Projetos Integrados

- Metabolismo tumoral: LNLS e LNNano.
- Montagem e estrutura de complexos macromoleculares envolvidos na biossíntese da parede celular e virulência: LNLS e LNNano.
- Estudos de estrutura-função-estabilidade de enzimas com aplicações biotecnológicas: LNLS e CTBE.
- Desenvolvimento de catalisadores para aplicação em biorrefinaria de cana de açúcar: CTBE e LNLS.
- Modelagem cinética da conversão de glicose a frutose: CTBE e LNLS (além de duas instituições de ensino, UNICAMP e UFV).

Destaques da Gestão

Proposta de Plano de Carreira e Desenvolvimento: No primeiro semestre foi concluída a proposta do novo Plano de Carreira e Desenvolvimento. O intuito do Plano é regular a estrutura de cargos e salários do CNPEM, definindo carreiras profissionais, regras de remuneração e movimentação na carreira. O Plano de Carreira e Desenvolvimento deverá abranger todos os funcionários, com exceção dos diretores, que têm suas atribuições definidas por meio do Estatuto Social e remuneração fixada pelo Conselho.

Indicadores do Contrato de Gestão

Em 2013 houve uma reformulação ampla dos indicadores de desempenho do CNPEM, como resultado do processo de planejamento institucional e de discussões com a Comissão de Avaliação do Contrato de Gestão MCTI/CNPEM. Novos indicadores foram incluídos e outros sofreram alterações em sua metodologia de apuração.

O Relatório Semestral já reflete essa reformulação e as adaptações no sistema de gestão das informações que alimentam os Indicadores. Cita-se, como exemplo, a adoção de nova metodologia para obter os indicadores bibliométricos,

visando mensurar de forma mais adequada a produção do conhecimento gerado nas pesquisas de usuários externos e de pesquisadores internos.

A maioria dos indicadores apresentou, no semestre, resultados parciais dentro do esperado, destacando-se dentre eles: beneficiários das instalações abertas, índice de satisfação dos usuários externos, confiabilidade da Fonte de Luz Síncrotron, propostas realizadas por usuários externos nas instalações abertas, parcerias em projetos com instituições de ensino e pesquisa, tecnologias protegidas e parcerias em projetos de PD&I com empresas.

1 Visão CNPEM

O Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) é uma instituição privada sem fins lucrativos, qualificada como Organização Social pelo Poder Público Federal (Decreto nº 2.405/97 e Lei 9637/98) para desempenhar atividades de interesse público, por meio de Contrato de Gestão supervisionado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

O CNPEM é constituído por quatro Laboratórios Nacionais: Luz Síncrotron (LNLS), Biociências (LNBio), Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) e Nanotecnologia (LNNano). Os quatro laboratórios são abertos e atuam em áreas do conhecimento estratégicas para o Brasil. O LNLS opera a única Fonte de Luz Síncrotron da América Latina e um conjunto de instrumentações científicas para análise dos mais diversos tipos de materiais, orgânicos e inorgânicos; o LNBio desenvolve pesquisas em áreas de fronteira da biociências, com foco em biotecnologia e fármacos; o CTBE investiga novas tecnologias para a produção do etanol celulósico; e o LNNano realiza investigações com materiais avançados de grande potencial econômico para o País.

O presente Relatório sintetiza as principais atividades desenvolvidas e os resultados alcançados pelo CNPEM no primeiro semestre de 2013.

Neste capítulo inicial apresenta-se uma visão geral do desempenho institucional no período, sob a ótica dos quatro eixos de atuação do CNPEM, a saber: (i) instalações abertas a usuários externos; (ii) pesquisa e desenvolvimento *in-house*; (iii) apoio à geração de inovação nos setores de agricultura, indústria e serviços; e (iv) treinamento, educação e extensão.

1.1 Eixos de Atuação

Eixo 1 – Instalações Abertas a Usuários externos

No primeiro semestre, foram realizadas 433 propostas de pesquisa de usuários externos, sendo 20% (88) delas no LNBio, 39% (167) no LNNano, 39% (171) no LNLS e 2% (7) no CTBE (Gráfico 1). Este total de propostas corresponde a 23.187 horas de utilização das instalações abertas do CNPEM.

Número de propostas externas por Laboratório Nacional

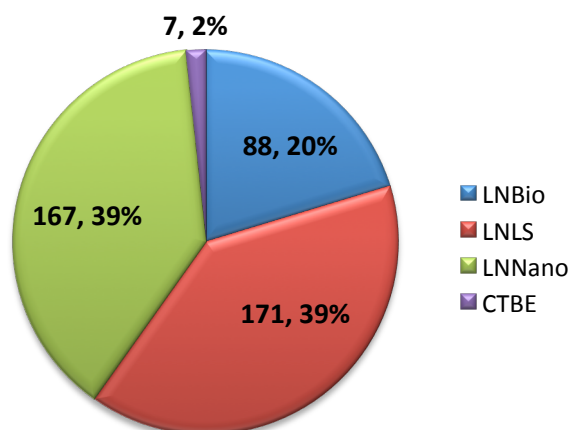


Gráfico 1 - Distribuição do número de propostas executadas por usuários externos no primeiro semestre de 2013, por Laboratório Nacional

Do total de propostas realizadas por usuários externos, 95% foram provenientes de instituições do País e 5%, de instituições do exterior. A proporção de usuários de outros países no primeiro semestre ficou próxima da registrada no ano de 2012 (7%), apresentando a seguinte distribuição: Argentina (33), EUA (6), França (2), Chile (1), Colômbia (1), Espanha (1), Itália (1), Japão (1), México (1) e Noruega (1).

Um número expressivo de pesquisadores foi beneficiário das instalações abertas do CNPEM: 1031. Destes, 983 pesquisadores eram associados a instituições no País e 48 estrangeiros.

Número de beneficiários externos por Laboratório Nacional

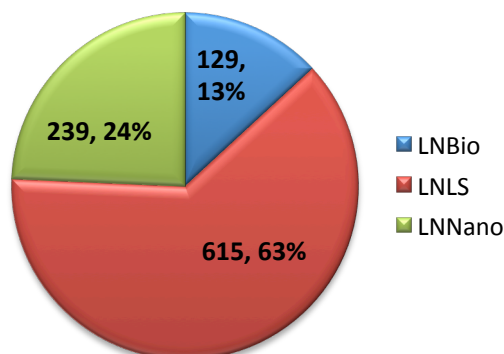


Gráfico 2 - Distribuição dos beneficiários externos por Laboratório Nacional

O subconjunto de 983 beneficiários de instituições brasileiras proveio de 57 diferentes instituições de ensino e pesquisa e de distintas regiões do País (Tabela 1 e Figura 1): 84% do Sudeste, 7% do Sul, 5% do Nordeste e 4% do Centro-Oeste. Mais uma vez, observou-se forte concentração de beneficiários da região Sudeste, refletindo em grande parte a distribuição regional da atividade de pesquisa no Brasil.

Lista Universidades - ordem decrescente por número de beneficiários externos	
1 Universidade Estadual de Campinas	30 Instituto de Tecnología Química
2 USP	31 São Leopoldo Mandic
3 U. Federal do Rio de Janeiro	32 Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto
4 U.Federal de Minas Gerais	33 Instituto Nacional de Tecnologia
5 UNESP	34 U. Federal da Paraíba
6 U. do Estado do Rio de Janeiro	35 U. Federal de Pelotas
7 Instituto de Química de São Carlos	36 Centro Universitário Metodista IPA
8 U. Federal de São Carlos	37 Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
9 U. de Brasília	38 Faculdade de Tecnologia de São Paulo
10 U. Federal de Sergipe	39 PUC - Chile
11 U. Federal do Rio Grande do Sul	40 U. Estadual de Ponta Grossa
12 U. Federal de Viçosa	41 U. Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho
13 U.Federal do Espírito Santo	42 U. Federal de Itajubá
14 Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares	43 U. Federal de Ouro Preto
15 Instituto Tecnológico de Aeronáutica	44 A.C. Camargo Cancer Center/Fundação Antônio Prudente
16 U. Federal de São Paulo	45 Fundação Instituto Osvaldo Cruz
17 U. Federal do ABC	46 Hospital Israelita Albert Einstein
18 Universidad de Buenos Aires	47 Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
19 U. Federal do Paraná	48 U. Estadual de Maringá
20 Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer	49 U. Estadual Norte Fluminense
21 Centro Federal de Educação Tecnológica	50 U. Federal de Lavras
22 Instituto Agrônômico de Campinas	51 U. Federal de Mato Grosso
23 U. Federal de Goiás	52 U. Federal de São João del Rei
24 U. Federal de Santa Maria	53 U. Metodista de Piracicaba
25 Universidade Federal do Ceará	54 Associação Brasileira de Informática
26 Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz	55 Instituto de Tecnologia e Pesquisa
27 U. Federal da Bahia	56 U. do Vale do Paraíba
28 U. Federal de Alfenas	57 Universidade Federal de Pernambuco
29 U. Federal de Santa Catarina	

Tabela 1 - Lista de instituições de ensino e pesquisa do País beneficiadas pelo uso das instalações do CNPEM no primeiro semestre de 2013



Figura 1 - Distribuição das propostas de pesquisa nacionais realizadas no CNPEM, por estado da Federação, no 1º semestre de 2013

Para a avaliação dos resultados gerados pelo uso das instalações do CNPEM, utiliza-se como indicador o número de artigos publicados na *Web of Knowledge* a partir dos experimentos realizados pelos beneficiários externos. Com base na constatação de que a publicação frequentemente requer um período de maturação desde a realização do experimento e na verificação do período médio entre a submissão do artigo e a sua publicação, optou-se por considerar um período de três anos, contado a partir do ano de realização da proposta de pesquisa. Assim, para efeito de apuração parcial do indicador, foram consideradas as publicações entre 2011 e o primeiro semestre de 2013, dos beneficiários associados às propostas de pesquisa executadas em 2011. Conforme mostra o gráfico abaixo, seguindo tal procedimento, foram identificados, até o final do primeiro semestre, 531 artigos publicados.



Gráfico 3 - Distribuição anual das publicações de beneficiários do CNPEM do ano de 2011

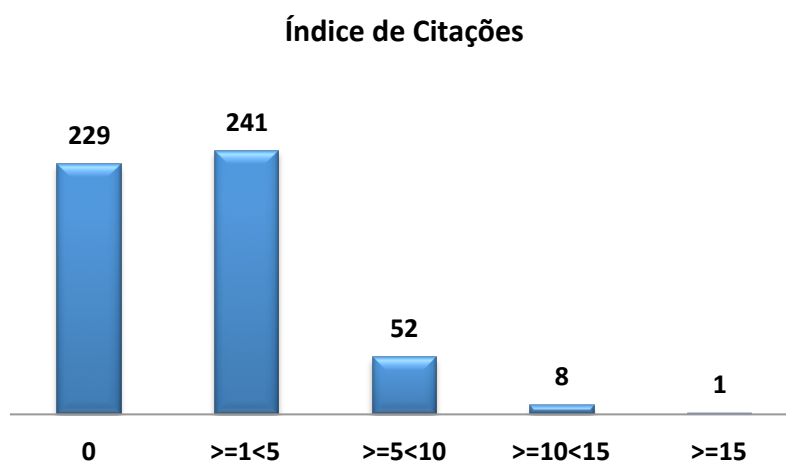


Gráfico 4 - Distribuição do número de publicações de beneficiários externos por faixa de índice de citações

Eixo 2 - Pesquisa e desenvolvimento *in-house*

Os pesquisadores internos foram responsáveis, no primeiro semestre, pela execução de 257 propostas de pesquisa nas instalações dos quatro Laboratórios Nacionais, distribuídas da seguinte forma: 72% (185) no LNBio, 24% (61) no LNNano e 4% (11) no LNLS. Não foram contabilizadas as propostas de pesquisa do CTBE, uma vez que ainda está em andamento o cadastramento das instalações deste Laboratório Nacional no sistema de Portal de Usuários do CNPEM.

Número de propostas internas por Laboratório Nacional

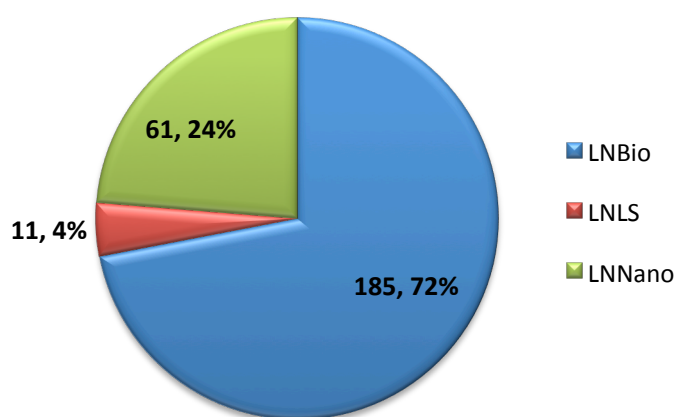


Gráfico 5 - Distribuição do número de propostas internas por Laboratório Nacional

Atualmente o CNPEM conta com 57 pesquisadores em tempo integral e oito em tempo parcial. Esses últimos tiveram dedicação de 8 horas semanais, o que resulta no cômputo de 1,6 pesquisadores. Foram considerados, portanto, 58,6 pesquisadores

Em conjunto, os pesquisadores do CNPEM foram responsáveis pela supervisão de 35 alunos de pós-doutorado com pesquisas ativas e outros 4 alunos, que concluíram suas pesquisas durante o semestre, totalizando proporcionalmente 2,1 pós-doutorandos (este computo é utilizando para o cálculo do indicador relacionado). A maior parte dos jovens pesquisadores esteve ligado a projetos FAPESP e envolvida em projetos de pesquisa no LNBio e CTBE.

Os pesquisadores internos publicaram 76 artigos no primeiro semestre, todos eles indexados na base *Web of Knowledge*. Do total de artigos, 50% foram

provenientes de pesquisadores do CTBE, 21% do LNBio, 12% do LNLS, 12% do LNNano e 5% (4 artigos) fruto da colaboração entre o LNBio e CTBE (Gráfico 6).

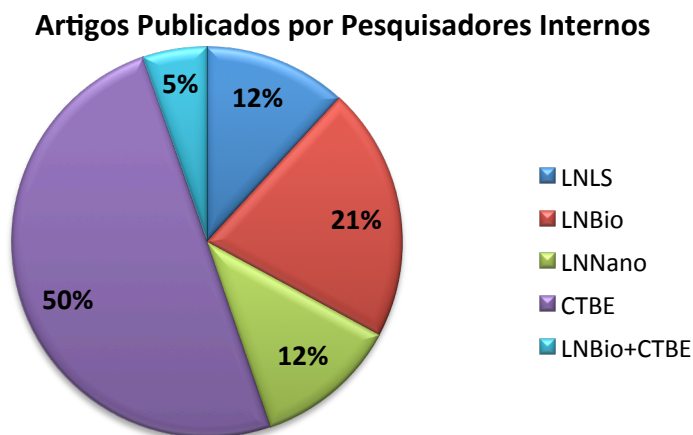


Gráfico 6 - Distribuição de artigos publicados no primeiro semestre pelos pesquisadores internos do CNPEM

As principais áreas de pesquisa relacionadas a essas publicações foram, em ordem decrescente de recorrência: Biotecnologia e Microbiologia Aplicada, Bioquímica e Biologia Molecular, Química, Energia e Combustíveis, Agricultura, Engenharia, Biologia Celular, Ciência dos Materiais e Física.

Como se trata de artigos recentemente publicados, ainda não é possível avaliar seu impacto por meio do índice de citações. Alternativamente, pode ser utilizado o fator de impacto da revista científica na qual foi publicado o artigo. Com esse método, observa-se que 75% das publicações foram realizadas em revistas com fator de impacto entre 2 e 6 (Gráfico 7).

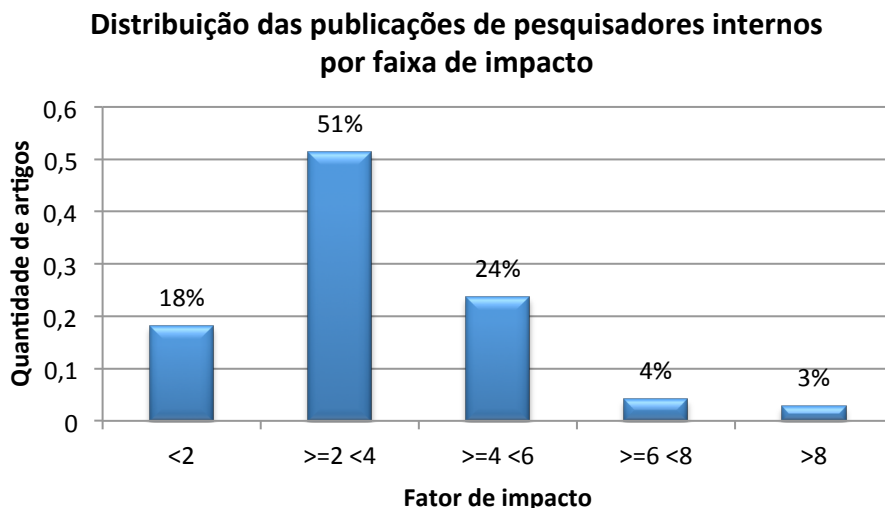


Gráfico 7 - Número de publicações dos pesquisadores externos do CNPEM por faixa de fator de impacto

Eixo 3 - Apoio à geração de inovação nos setores de agricultura, indústria e serviços (AIS)

No final do primeiro semestre, o CNPEM registrava em sua carteira 26 projetos em parceria com empresas, visando a desenvolvimento conjunto de tecnologias e processos inovadores nos setores de agricultura, indústria e serviços. Estas parcerias distribuíram-se entre os quatro Laboratórios Nacionais da seguinte forma: 10 no CTBE, 8 no LNNano, 5 no LNLS e 3 no LNBio.

As empresas parceiras tinham atuação nos setores petrolífero, agrícola, químico, farmacêutico, de biocombustíveis, automobilístico e de automação.

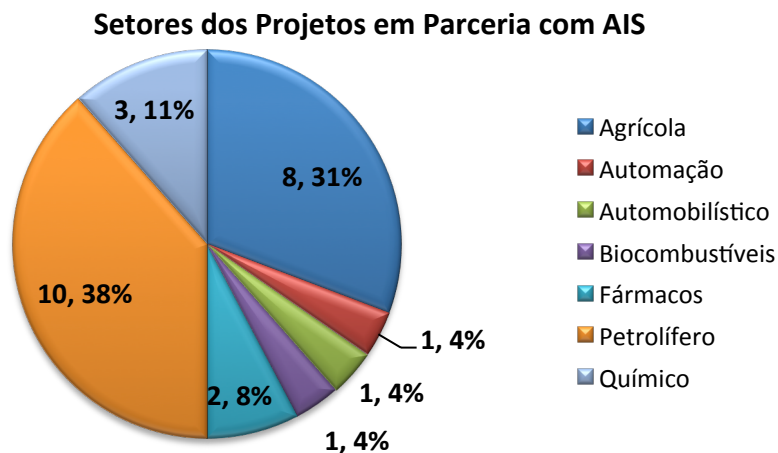


Gráfico 8 - Distribuição dos projetos em parceria, por setores de atividade

O CNPEM também atendeu às demandas das empresas por meio da prestação de serviços tecnológicos. Os contratos para prestação de serviços geraram uma receita de R\$ 420,8 mil no primeiro semestre (Gráfico 9).

Prestações de Serviços por Laboratório Nacional

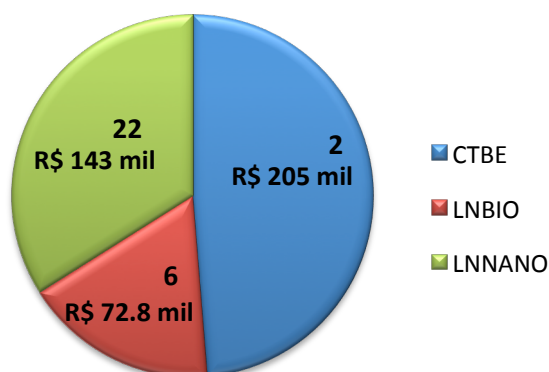


Gráfico 9 - Distribuição dos projetos em parceria, por setores de atividade

Nesse período, quatro novos pedidos de patentes foram depositados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI, todos eles pelo CTBE e relacionadas ao setor agrícola.

Eixo 4 - Treinamento, Educação e Extensão

No primeiro semestre, o CNPEM recebeu 45 grupos de visitantes, totalizando 888 pessoas. Desse total, 24 eram comitivas brasileiras e 21 comitivas internacionais de países como França, Espanha, China, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido. Esses visitantes eram originários de noventa e seis diferentes instituições, sendo 39% deles de universidades e institutos de pesquisa, 32% de empresas e associações empresariais, 15% eram alunos de ensino superior, 9% representantes de governos e 5% pessoas do ensino médio e técnico.

Distribuição da origem dos visitantes

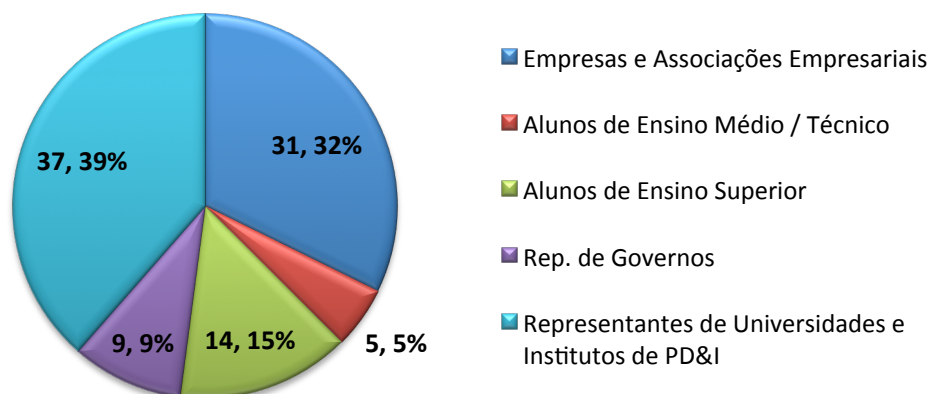


Gráfico 10 - Distribuição dos projetos em parcerias com AIS por setores

No primeiro semestre ocorreu a 23ª Reunião Anual de Usuários do LNLS que reuniu 211 pessoas (Gráfico 11).

Nível de formação dos participantes da 23ª Reunião Anual de Usuários CNPEM

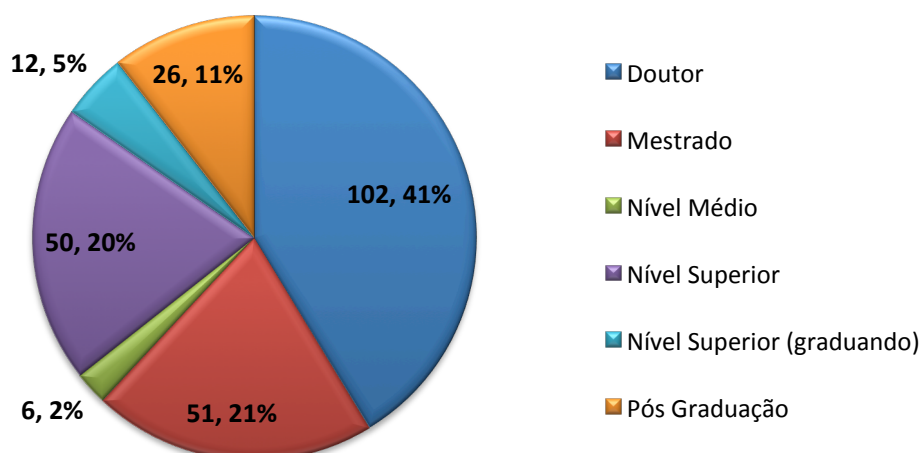


Gráfico 11 - Participantes da 23ª Reunião Anual de Usuários do LNLS por titulação

De forma regular, o CNPEM disponibiliza para o público externo eventos de capacitação voltados a seus temas de especialidade. No primeiro semestre, foram realizados quatro cursos de capacitação com a presença de 92 participantes externos, totalizando 116 horas. Dentre as instituições de origem desses participantes, destacam-se: UNICAMP, Universidade Federal do ABC, IMA-RJ, UFPR, Universidade Federal de Viçosa, UFRGS, Universidade de Caxias do Sul,

UNESP, UFRN, UFS, UFScar, Universidad Nacional de La Plata, UFMG, Institute of Plasma Physics, Universidade Federal de Itajubá, UFSC, UFF, UERJ, USP, Universidad de Buenos Aires, UFPE e UnB.

1.2 Ações Estratégicas

Planejamento Institucional: Os trabalhos do Planejamento Institucional foram realizados em duas fases: a primeira, no ano de 2012, de formulação e validação das propostas de organização nos níveis estratégico, tático e operacional; a segunda, no primeiro semestre de 2013, de detalhamento das propostas.

O objetivo geral do processo de planejamento foi o desenho, o desenvolvimento e a aplicação de modelos concebidos para as especificidades do CNPEM, tendo como foco o modelo gerencial e os mecanismos de governança institucional, o desenvolvimento de sistema de programação vinculado à orçamentação e o sistema de avaliação da instituição.

A expectativa é que o segundo semestre seja dedicado à implantação dos novos mecanismos e sistemáticas de planejamento.

Nessa direção, destaca-se a estruturação do modelo de gestão por programas, a partir de uma orientação do Conselho de Administração do CNPEM. O objetivo é propiciar uma visão estratégica sobre as atividades institucionais e criar uma instância de interação entre os Laboratórios Nacionais (LN), para maior aproveitamento de suas interfaces. Os programas permitirão também melhor visibilidade sobre as competências e os investimentos do Centro, assim como de sua operação.

Esses Programas comporão um documento intitulado Agenda Tática, que deverá refletir o Plano Diretor nos planos operacionais de trabalho do CNPEM (projetos e atividades). A figura abaixo apresenta o esquema proposto de ligação entre os níveis estratégico, tático e operacional.

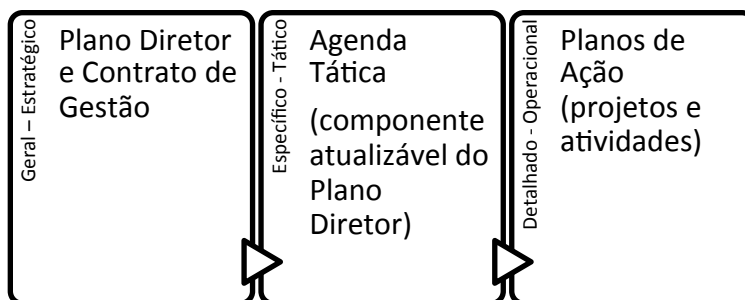


Figura 2 - Esquema de ligação entre os níveis estratégico, tático e operacional do CNPEM

São quatro as categorias de Programas:

- Programas de Operação e Manutenção (POM): reúne os recursos destinados à manutenção e operação das instalações dos Laboratórios Nacionais, da Diretoria Geral e da Diretoria de Administração
- Programa de Atualização Institucional (PAI): categoria de programas que apresenta os investimentos necessários para atualização e para manter o CNPEM na fronteira do conhecimento.
- Programas Temáticos Internos (PTI): baseados em temas científicos e tecnológicos conduzidos nos Laboratórios Nacionais, seja por frente do conhecimento científico, seja por setor econômico, ou ainda pelo cruzamento de ambos.
- Programas Temáticos Integrados (PTG): programas temáticos conduzidos em interação entre mais de um Laboratório Nacional.

A nova organização das atividades do CNPEM permitirá uma visualização do uso de seus recursos pelas seguintes perspectivas: (i) por eixo de atuação; (ii) por objetivo estratégico; (iii) por unidade; (iv) por programa; e (v) por atividade ou projeto.

Projeto Sirius: No primeiro semestre, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação assegurou a destinação de um volume de recursos financeiros correspondente a R\$ 86 milhões, para viabilizar as obras civis e a continuidade das atividades de desenvolvimento e construção dos aceleradores da nova Fonte de Luz Síncrotron.

Para dar início às obras de terraplanagem e drenagem preliminar no terreno que abrigará o edifício do Sirius, em processo de desapropriação pelo Governo do Estado de São Paulo, foi assinado um Termo de Responsabilidade com o Banco Santander, proprietário da área. Essas obras estavam em andamento, ao final do semestre, com previsão de conclusão em outubro.

Uma relevante iniciativa ocorrida no semestre foi o lançamento das Parcerias Sirius, cujo objetivo é o envolvimento de empresas brasileiras, tanto no desenvolvimento tecnológico de componentes, dispositivos e sistemas como na sua fabricação. A iniciativa teve por base o reconhecimento de que, como projeto estruturante, o Sirius oferece grandes oportunidades de capacitação para diversos segmentos de cadeias produtivas da indústria. Com essa finalidade, foi elaborado um modelo de interação voltado à identificação de potenciais empresas parceiras na maior escala possível, respeitando os elevados requisitos de desempenho de componentes e sistemas do Projeto Sirius.

Para a apresentação desse modelo de interação e de um conjunto de desafios tecnológicos previamente mapeados, foi realizado, em junho, o Workshop - Parcerias Sirius, que contou com a presença de 81 pessoas e a representação de 53 empresas de diferentes setores da indústria. Nesse evento, foi assinado acordo de cooperação com a empresa WEG, que deverá fornecer o conjunto dos eletroímãs que serão utilizados na Fonte Sirius. Ao final do primeiro semestre, a empresa estava em processo de fabricação dos primeiros protótipos dos quadrupolos do *booster*.

Também se destaca no período a encomenda do acelerador linear (LINAC) ao laboratório Sinat, da China.

LNBio - Referência em Biotecnologia: Em decorrência da recomendação da Presidente da República, em reunião do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia, em fevereiro, o MCTI mobilizou a comunidade científica e tecnológica brasileira para a criação de um programa nacional de biotecnologia. O LNBio, juntamente com o Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste - CETENE, tornou-se uma das instituições-se de referência para a formulação das novas políticas em biotecnologia, cujo foco é o fortalecimento da cadeia de desenvolvimento e produção de medicamentos biológicos, que inclui proteínas recombinantes e anticorpos monoclonais.

LNNano - SisNano: No primeiro semestre, o MCTI confirmou o papel do LNNano como laboratório de referência do Sistema Nacional de Nanotecnologia (SisNano) e assegurou recursos orçamentários adicionais ao Contrato de Gestão já para o ano de 2013. Esses recursos serão destinados a financiar a modernização de equipamentos e instalações e a expandir a infraestrutura do LNNano, de forma a

permitir o desenvolvimento das atividades e linhas de pesquisa definidas no âmbito do SisNano. O Ministro determinou a elaboração de plano ambicioso de expansão, espelhado no *Waterloo Institute for Nanotechnology*. Com base nessa orientação, foi elaborado um plano para o período 2013-2017, no qual estão previstos recursos da ordem de R\$ 37,5 milhões para novos prédios, instalações e melhoria de infraestrutura e de R\$ 116,7 milhões para a aquisição de equipamentos.

CTBE - BNDES/PAISS: No primeiro semestre, foram concluídas as negociações de quatro novos projetos em parceria com empresas industriais, DOW/DSM (BNDES/PAISS), DOW, ELANCO (FINEP) e ETH, envolvendo recursos da ordem de R\$ 34 milhões para os próximos quatro anos. Esses novos projetos firmam a posição do CTBE como parceiro estratégico do Plano BNDES-FINEP de Apoio à Inovação dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico.

1.3 Ações de Comunicação

CNPEM na mídia

No primeiro semestre, o CNPEM e seus quatro Laboratórios Nacionais foram mencionados em 201 reportagens, publicadas em veículos de comunicação de grande circulação no Brasil e no exterior. Esse número representou 64% de todas as matérias publicadas no ano de 2012.

O Projeto Sirius foi um dos principais destaques nesses seis meses, com divulgações importantes que anunciavam o início das obras do novo acelerador para 2013. Uma das primeiras notícias foi publicada pela *Agência FAPESP*, em janeiro, e obteve repercussão em veículos como *Revista INFO*, *Gizmodo*, *Terra*, *Portal R7*, *Olhar Digital*, entre outros, além de veículos internacionais, como o *ESRF News*, periódico do European Synchrotron Radiation Facilities - ESRF.

Matérias especiais sobre o acelerador, como a publicação do jornal *O Estado de São Paulo*, em abril, também impulsionaram a repercussão do projeto. Tiveram destaque ainda as notícias sobre a desapropriação do terreno pelo Governo do Estado de São Paulo para a construção do Sirius e, ao final de junho, a realização do Workshop Parcerias Sirius.

A criação, em junho, da Rede Brasileira de Astrobiologia (RBA), com participação de pesquisadores do LNLS deu força às divulgações sobre a atual

Fonte de Luz Síncrotron. A notícia repercutiu na *Agência Brasil, Jornal Brasil On-Line, São Carlos Oficial* e outros.

Em fevereiro, o diretor do Laboratório Nacional de Nanotecnologia, Fernando Galembeck, foi homenageado pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ) por sua contribuição à Ciência e uma edição do mesmo mês do *Journal of Brazilian Chemical Society (JBACS)* foi inteiramente dedicada a ele, com repercussão no *Jornal da Ciência*.

O CNPEM também foi destaque em maio, com o edital, em parceria com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que oferece bolsas a brasileiros e a estrangeiros, em duas modalidades: pesquisador visitante sênior (PVS) e pós-doutorado. A notícia foi repercutida por agências de fomento e universidades.

	CNPEM	LNLS	LNBio	LNNano	CTBE	TOTAL
Janeiro	3	25	5	3	3	39
Fevereiro	2	13	1	4	2	22
Março	8	25	0	0	2	35
Abril	5	21	1	3	4	34
Maio	19	12	3	3	7	44
Junho	1	23	1	1	1	27
Total	38	119	11	14	19	201

Tabela 2 - Número de matérias publicadas na imprensa sobre o CNPEM e seus Laboratórios Nacionais no primeiro semestre de 2013

Mídias Sociais CNPEM

O CNPEM seguiu crescendo em número de seguidores de suas mídias sociais, fechando os seis primeiros meses de 2013 com mais de 3.400 seguidores no Facebook e cerca de 1000 seguidores nos Twitters.

Twitter	Seguidores
CNPEM - @CNPEM	269
LNLS - @SincrotronLNLS	258
LNBio - @BiotecLNBio	177
CTBE - @BioetanolCTBE	167
LNNano - @NanotecLNNano	119

Facebook	Opções “curtir”
CNPEM – Fb.com/CNPEM	3.406

Tabela 3 - Número de seguidores das mídias sociais do CNPEM no primeiro semestre de 2013

Acesso aos sites

Conforme mostra a tabela abaixo, permaneceu expressivo o número de visitas aos sites dos Laboratórios Nacionais no período considerado. Esses números, contudo, não refletem adequadamente a frequência de acesso, em razão da indisponibilidade de estatísticas referentes ao LNLS, por problema com a ferramenta de contagem.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
LNBio	26.597	22.157	23.006	20.858	25.604	21.410
CTBE	6.579	5.611	8.045	8.221	8.664	8.111
LNNano	13.592	4.103	4.907	4.043	4.077	3.313

Tabela 4 - Número de visitas aos sites dos Laboratórios Nacionais no primeiro semestre de 2013

**LNLS - estatística de visitas indisponível/problemas com ferramenta de contagem*

**CNPEM- estatística de visitas indisponível/problemas com ferramenta de contagem*

Visitas ao CNPEM

No primeiro semestre, visitaram o CNPEM 45 grupos de representantes de governos, universidades e institutos de pesquisa, além de alunos de cursos do Ensino Médio e de Graduação, contabilizando 888 visitantes.

Dentre os 45 grupos que visitaram o CNPEM no período, 24 eram comitivas nacionais e 21 comitivas estrangeiras, com representantes de 96 diferentes instituições. Destacam-se entre os visitantes:

- Ministro de Educação e Ciência de Portugal, Nuno Crato, com representantes de empresas e universidades.
- Blaise Didillon, Diretor de Inovação, e Fabiana Munhoz, Gerente de Pesquisa e Desenvolvimento, da L’Oreal Brasil.

- George Dixon, Presidente da University of Waterloo, com representantes da Universidade.
- International Academic Partnership Program (IAPP) da Comissão Fulbright.

Mês	Total de Visitantes	Números Divididos por Grupos:			Tipos de Grupos Visitantes:					
		Comitivas Brasileiras	Comitivas Internacionais	Visitas Realizadas	Total de Inst. Participantes	Empresas e Associações Empresariais	Alunos de Ensino Médio / Técnico	Alunos de Ensino Superior	Rep. de Governos	Representantes de Universidades e Institutos de
Janeiro	68	4	0	4	4	1	0	2	0	1
Fevereiro	130	2	4	6	29	20	0	2	0	7
Março	79	3	4	7	20	4	0	1	5	10
Abril	81	2	6	8	9	3	1	1	1	3
Maior	292	4	5	9	10	2	2	4	1	1
Junho	238	9	2	11	24	1	2	4	2	15
Julho				0	0					
Agosto				0	0					
Setembro				0	0					
Outubro				0	0					
Novembro				0	0					
Dezembro				0	0					
TOTAL	888	24	21	45	0					

Tabela 5 - Número de comitivas que visitaram o campus do CNPEM no primeiro semestre de 2013, número de visitantes e separação por tipo de instituição

Eventos

No primeiro semestre, o CNPEM organizou 17 cursos e reuniões, destacando-se: a 23ª Reunião Anual de Usuários do LNLS (RAU), em fevereiro, envolvendo 211 pessoas; o Workshop Parceria Sirius, que contou com a presença de mais de 50 empresas interessadas em desenvolver novas tecnologias para o Projeto Sirius; e a assinatura do Edital CAPES/CNPEM.

Também cabem menções ao Workshop *Thermodynamic Analysis of Macromolecules in Solution* (TAMS), realizado em março, e a *2nd School on Advanced X-Ray Spectroscopy Methods*, realizada nos dias 25, 28 de fevereiro e 1º de março.

Os Colóquios CNPEM também tiveram continuidade no primeiro semestre de 2013, quando foram realizadas duas edições. A primeira delas com Fernando Goldbaum, diretor do Instituto Leloir, pesquisador do Conselho Nacional de Investigações Científicas e Técnicas (CONICET) da Argentina e membro do Comitê Executivo do Centro de Biologia Estrutural do Mercosul (CeBEM). A segunda edição do semestre contou com palestra do Vice-Presidente de pesquisa da Universidade de Waterloo, George Dixon, que apresentou o tema “*Sharing Best Practices in Research Innovation and Commercialization to Foster Entrepreneurship in University/Business Partnerships*”.

CALENDÁRIO DE EVENTOS - CNPEM (1º SEMESTRE 2013)				
MÊS	DATA	LN / CNPEM	CURSO/EVENTO	Nº de participantes
fev/13	04 à 08/Fev	CTBE	Princípios e Aplicações de Biologia de Sistemas em Fisiologia Vegetal	8
	26 à 27/Fev	LNLS	23ª RAU	211
	25, 28/Fev e 01/Mar	LNLS	2 nd School on Advanced X-Ray Spectroscopy Methods	34
	28/Fev e 01/Mar	LNLS	2 nd School of SAXS Data Analysis	23
mar/13	04 à 08/Mar	LNBio	Workshop Thermodynamic Analysis of Macromolecules in Solution (TAMS)	40
	06/mar	LNBio	Almoço - palestrantes curso TAMS (LEC)	9
	07/mar	CNPEM	Almoço - convidados da DG	11
	12/mar	LNBio	Almoço - Visita BNDES	9
	19/mar	CNPEM	Almoço Visita Ministro Educação Portugal	25
	27/mar	CNPEM	Homenagem funcionários 25 anos	80
	21/mar	CNPEM	Colóquios CNPEM	80
	21 a 22/Mar	LNBio	Reunião CeBEM / Projeto FOCEM	10
abr/13	30/abr	CNPEM	Colóquios CNPEM	80
mai/13	02/mai	CNPEM	Assinatura Edital CAPES/CNPEM	80
	23/mai	CNPEM	Programa Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação	36
jun/13	20/jun	CTBE	Evento Conviron	15
	28/jun	LNLS	Workshop Parcerias Sirius	91

Tabela 6 - Eventos realizados no campus do CNPEM no primeiro semestre de 2013

1.4 Destaques da Gestão

Parceria CNPEM / CAPES: Foi publicado o Edital conjunto Capes/CNPEM no Diário Oficial da União de 10 de maio e fixado, até 25 de junho, o prazo para encaminhamento das solicitações de bolsas em nível de Pós-Doutorado e/ou Pesquisador Visitante Sênior (PVS).

Um Acordo de Cooperação está em fase de negociação visando à concessão de bolsas de mestrado e doutorado no País. Essa iniciativa propiciará aos pesquisadores internos maior facilidade de acesso na orientação de estudantes de cursos de pós-graduação e, em decorrência, maior capacidade do CNPEM na atração de jovens pesquisadores.

Regulamento de Compras: Foi aprovado na reunião do Conselho de Administração de 21 de fevereiro de 2013 o novo Regulamento de Compras, Contratação e Alienação do CNPEM. Esse Regulamento, associado ao Sistema Integrado de Gestão, ainda em fase de implantação, trará maior agilidade aos processos de compras, assim como a seus respectivos controles.

Plano de Carreira e Desenvolvimento: No primeiro semestre, foi concluída a proposta do novo Plano de Carreira e Desenvolvimento. O intuito do Plano é regular a estrutura de cargos e salários do CNPEM, definindo carreiras profissionais, regras de remuneração e movimentação na carreira. O Plano de Carreira e Desenvolvimento deverá abranger todos os funcionários, com exceção dos diretores, que têm suas atribuições definidas por meio do Estatuto Social e remuneração fixada pelo Conselho de Administração.

Programa Unificado de Estágios (PUE): Foram contratados no primeiro semestre 81 Estagiários para o Programa Unificado de Estágios (PUE), sendo 57 deles de nível superior e 24 de nível médio.

Infraestrutura do Campus e Novas Instalações: O campus do CNPEM tem 380 mil quadrados de área territorial, 37,4 mil metros quadrados de área construída e recebe diariamente entre 700 a 900 pessoas. Os quadros a seguir relacionam informações sobre consumos diários dos diversos fornecimentos de insumos, que é de responsabilidade do grupo de gestão, além de alguns dos principais sistemas e equipamentos de uso comum, necessários ao funcionamento do CNPEM e de seus Laboratórios Nacionais.

Principais consumos diários do campus

43.550 KWh de energia elétrica contratada (CPFL)
3.150 KWh de energia elétrica gerada (geração própria)
137.000 litros de água potável (captação e consumo)
48.000 litros de produção de água abrandada
12.000 litros de produção de água desmineralizada

Principais sistemas e equipamentos

1.500 Toneladas de Refrigeração produzidas por 24 centrais de refrigeração “Chillers”
205 equipamentos de refrigeração de pequeno e médio porte
3 Geradores de energia elétrica com capacidade total de 2.840 KVA
5 Cabines primárias de energia
12 Transformadores de média para baixa tensão com potência total de 6.525 kVA
480 Painéis elétricos operando em 380 e 220Volts
2 Poços artesianos com bombas de captação de água potável para 300.000 litros/dia
210 Bombas de água para recalque e refrigeração de equipamentos
9 Torres de resfriamento de água
5 Estações de tratamento de água de processo
2 Estações de tratamento de resíduos químicos e biológicos

Finalmente, destacam-se obras civis de grande porte em execução no campus do CNPEM:

- conclusão da obra do Prédio Imãs II, com 1.541 m², destinado ao desenvolvimento de protótipos do projeto Sirius;
- conclusão da fase de projeto, contratação da obra civil e de instalação de ar condicionado, que deve ter início no segundo semestre, para a ampliação dos laboratórios de pesquisa do LNBio;
- contratação dos serviços referentes à reforma do prédio Imãs I, a ser utilizado principalmente para o projeto Sirius; e
- em fase final de projeto, a ampliação do LNNano, em torno de 2.000 m², incluindo auditório, laboratórios de pesquisa e salas para pesquisadores.

1.5 Gestão de Recursos Humanos

Ao final do 1º semestre, o quadro funcional do CNPEM era composto por 497 colaboradores em regime CLT, 193 bolsistas e 99 estagiários, totalizando 789 pessoas.

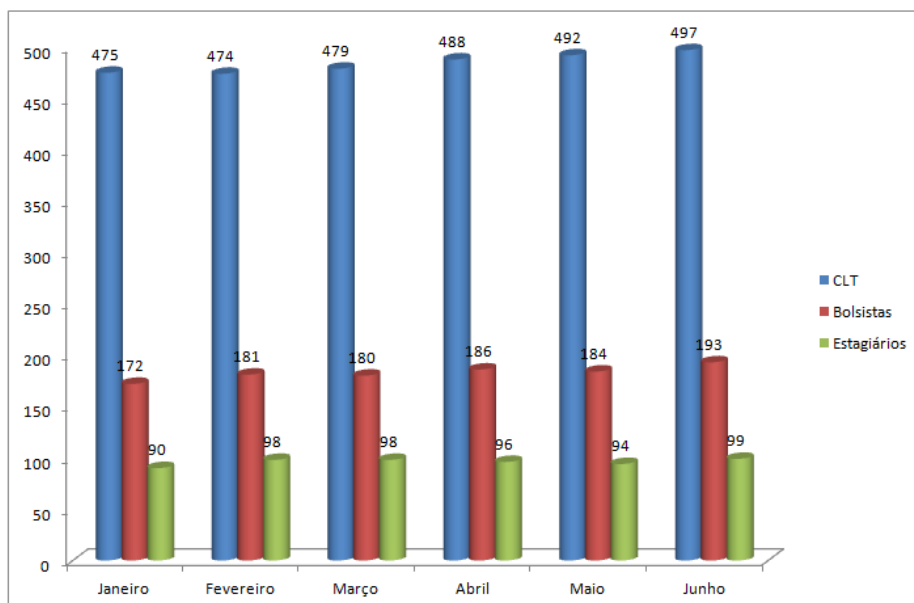


Gráfico 12 – Evolução do quadro de colaboradores do CNPEM no 1º semestre de 2013

O quadro abaixo apresenta a evolução do número de colaboradores entre 2008 e 2013. O expressivo crescimento registrado ao longo desse período reflete a implantação dos novos Laboratórios Nacionais e a consequente ampliação do campo de atuação do CNPEM.

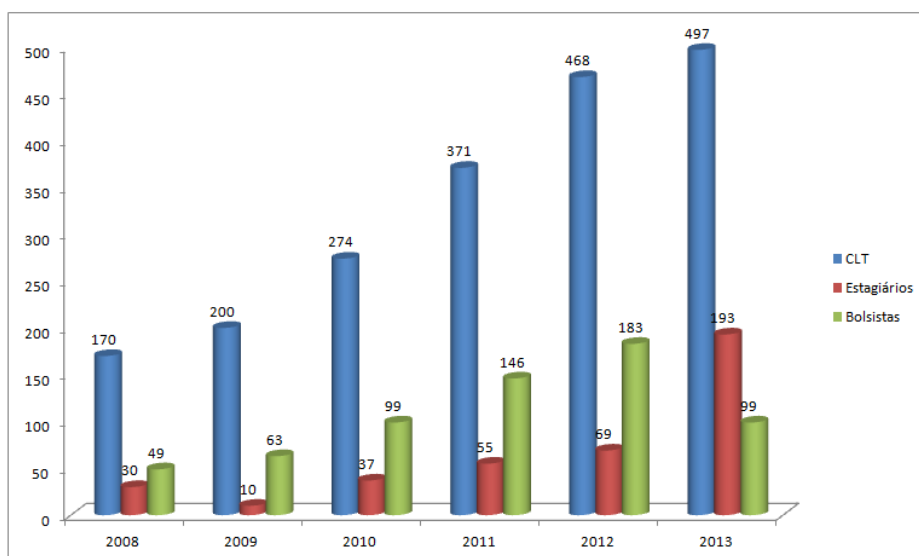


Gráfico 13 – Evolução do quadro de colaboradores do CNPEM, 2008 a 2013

1.6 Gestão orçamentária e Financeira

O Contrato de Gestão 2010-2016 previu um orçamento de R\$ 77,6 milhões para o ano de 2013, o que representaria um crescimento nominal de 5% frente ao

orçamento estimado para o ano anterior. Note-se que para todo o período de referência do Contrato de Gestão MCTI/CNPEM não havia projeção de recursos para o Projeto Sirius.

LN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
LNLS	26,9	28,2	29,6	31,1	32,6	34,3	182,6
LNBio	11,1	11,6	12,2	12,8	13,4	14,1	75,2
CTBE	24,9	26,2	27,5	28,9	30,3	31,8	169,6
LNNano	7,5	7,9	8,3	8,7	9,1	9,6	51,0
Sirius	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL GERAL	70,4	73,9	77,6	81,5	85,4	89,8	478,4

Nessa mesma base, o orçamento aprovado na Lei Orçamentária de 2013 para o CNPEM foi de R\$ 77,5 milhões, valor quase idêntico ao definido no Contrato de Gestão em vigência. Para o financiamento do Projeto Sirius, a previsão de recursos neste ano é de R\$ 86,5 milhões, necessários para manter o seu cronograma de execução.

Os gastos realizados, no primeiro semestre, com recursos do Contrato de Gestão, incluindo o Projeto Sirius, foram da ordem de R\$ 56 milhões. Esses gastos foram viabilizados pela reprogramação do saldo financeiro para operações e pelo recebimento de restos a pagar de 2012, uma vez que não houve nesse período liberação de recursos financeiros relativos ao orçamento do ano.

O quadro abaixo apresenta a distribuição dos gastos realizados no semestre, pela sua natureza.

CONTRATO DE GESTÃO	1º Sem 2013	%	2012	%
Pessoal	29,7	53%	55,7	50%
Energia Elétrica	2,1	4%	4,4	4%
Custeio	9,4	17%	18,3	16%
Investimento	15,0	26%	33,1	30%
TOTAL	56,2		111,6	

Assim como no ano anterior, no primeiro semestre de 2013 os gastos concentraram-se nas rubricas de pessoal e investimentos. A variação nos gastos com pessoal é reflexo do aumento de quadro no ano de 2012.

No caso dos investimentos, o crescimento em relação ao ano anterior se deve principalmente à execução do Projeto Sirius, de R\$ 8,9 milhões, e à aquisição de

equipamentos de pesquisa para melhoria das instalações dos Laboratórios Nacionais, de R\$4,9 milhões.

Na tabela abaixo, são apresentados os gastos realizados, no primeiro semestre, com os Laboratórios Nacionais e com a gestão, operação e infraestrutura do campus. O valor total desses gastos correspondeu a R\$ 44,5, milhões, excluindo o Projeto Sirius.

CONTRATO DE GESTÃO	LNLS	LNBio	CTBE	LNNano	Gestão	Operação/ Infraestrutura do Campus	Total sem Sirius
Pessoal	8,4	4,4	7,1	2,5	4,6	1,2	28,2
Energia Elétrica	1,4	-	-	-	-	0,6	2,0
Material de Consumo	0,8	0,6	0,5	0,1	0,4	0,1	2,5
Serviços de Terceiros	0,3	0,2	1,0	0,2	1,8	1,4	4,9
Viagens	0,4	-	0,1	0,1	0,1	-	0,8
Desp Financ. e Tributárias	-	-	-	-	-	-	-
Investimento	1	2,6	1,6	0,3	0,4	-	6,0
TOTAL	12,3	7,8	10,3	3,2	7,3	3,3	44,5

Por sua vez, os gastos com o Projeto Sirius, no primeiro semestre, foram de R\$ 11,6 milhões, grande parte dos quais destinada a investimentos.

CONTRATO DE GESTÃO	Sirius	CNPEM
Pessoal	1,5	29,7
Energia Elétrica	-	2,0
Material de Consumo	0,4	2,9
Serviços de Terceiros	0,6	5,5
Viagens	0,2	1,0
Desp Financ. e Tributárias	-	-
Investimento	8,9	15,0
TOTAL	11,6	56,1

A Tabela a seguir aponta o saldo financeiro apurado em 2012 e detalha entradas e saídas de recursos financeiros nos dois anos de referência. Observa-se que o saldo inicial de 2013 correspondia a R\$ 89,7 milhões, equivalente ao saldo financeiro apurado no último dia de 2012. Esse valor incluía a reserva operacional, de R\$ 47,8 milhões, e recursos do Projeto Sirius, de R\$ 23,7 milhões.

Ao longo do semestre, foram recebidos R\$ 17,9 milhões de recursos financeiros contratados em 2012 e apurados resultados de aplicações financeiras e outras entradas, no valor de R\$ 3,7 milhões.

ENTRADAS E SAÍDAS DE RECURSOS FINANCEIRAS

	1º Sem	
	2013	2012
Saldo Inicial	89,7	94,8
Entrada de Recursos	17,9	97,7
Orçamento do Ano	-	77,7
Restos a Pagar de ano anterior	17,9	20,0
Rendimento Financeiro e outras entradas	3,4	15,1
Saída de Recursos	56,8	117,8
Pessoal	29,3	56,7
Custeio	11,4	31,9
Investimento	16,1	29,2
Saldo Financeiro Acumulado	54,2	89,7
Comprometimento de Recurso	54,2	89,7
Reserva do Conselho de Administração	18,7	18,2
Recursos destinados ao Projeto Sirius	17,0	23,7
Reserva Operacional	18,5	47,8

O quadro a seguir mostra os valores recebidos de outras fontes – provenientes de agências de fomento, convênios com indústrias, receitas de aplicações financeiras e prestações de serviços de P&D – que corresponderam a R\$ 11,1 milhões no primeiro semestre, ante R\$ 19,0 milhões no ano de 2012.

Fontes	1º Sem 2013	2012
Convênios e Projetos	8,5	12,2
Prestação de Serviço	0,4	0,5
Rendimentos Financeiros	2,1	6,2
Outras Receitas	0,1	0,2
TOTAL	11,1	19,0

2 Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – LNLS



Figura 3 – Projeto Arquitetônico de Sirius

2.1 Infraestrutura: operação e melhorias técnicas

Engenharia e Aceleradores

Operação da Fonte de Luz Síncrotron: No primeiro semestre, a Fonte de Luz Síncrotron operou 24 horas por dia, de segunda a sábado pela manhã. Entre os meses de janeiro a junho foram disponibilizadas aos usuários 1.816 horas de feixe, das quais 1.796 horas dentro do período de 1.840 horas previamente programadas. A confiabilidade da Fonte no semestre foi de 97,6%, resultado superior ao apurado para o ano de 2012 (96,9%) e à meta pactuada para 2013 (95%).

Distintamente dos anos anteriores, as injeções de elétrons foram programadas para serem realizadas às 8h e às 19h, de forma que o turno do dia tivesse duração prevista de 10,5 horas e o da noite de 12,5 horas. O tempo previsto para injeção manteve-se em 30 minutos. Os turnos para usuários tiveram início na penúltima semana de janeiro.

Assim como nos anos anteriores, os dias reservados para manutenção e estudo de máquina foram programados em dias consecutivos. Foram duas as semanas de parada no semestre. A partir da terceira semana de maio foi programada uma longa parada de quatro semanas de duração, com três objetivos

principais: (i) instalar o *kicker* longitudinal do sistema de estabilização do feixe pacote-a-pacote (*bunch-by-bunch feedback*); (ii) instalar da câmara de espelhos da linha de Infravermelho; e (iii) resguardar os experimentos dos usuários, em razão do início das atividades de terraplanagem e compactação de solo na área em que será construída a nova Fonte Síncrotron.

Exceto pelo mês de março, a confiabilidade da máquina no primeiro semestre esteve sempre acima do valor pactuado. Os eventos de queda de feixe durante os turnos de usuários são os principais responsáveis pela redução da confiabilidade da Fonte de Luz. Até o final de junho, foram contabilizados 16 eventos de queda do feixe de elétrons durante turnos de usuários, resultando em tempo médio de falhas com perda do feixe de 107 horas. Este é um excelente resultado quando comparado a 2012, em que foram registrados 64 eventos de queda de feixe (39 apenas no primeiro semestre), resultando em tempo médio de falhas de 63 horas. Dois eventos de queda de feixe com tempos de recuperação excepcionalmente longos, causados por falhas no fornecimento de energia elétrica, tiveram impacto significativo sobre a confiabilidade da Fonte de Luz no mês de março, que ficou em 94,2%. No semestre, as falhas da rede elétrica foram responsáveis por metade dos eventos de queda de feixe, resultando em 75% do tempo total das falhas da Fonte de Luz.

Desenvolvimentos na Fonte de Luz Síncrotron e Subsistemas: Como nos anos anteriores, a estabilidade do feixe de elétrons foi o principal alvo das atividades realizadas no primeiro semestre, tanto no que tange a melhoramentos quanto a estudos realizados na Fonte de Luz. O principal problema de estabilidade ocorrido no período está relacionado à entrada em operação rotineira da Linha PGM e o uso intensivo do ondulator EPU dessa mesma Linha. A movimentação de fase do EPU causa pequenas perturbações na órbita e no tamanho vertical do feixe, as quais podem ser prejudiciais para experimentos sensíveis realizados em outras Linhas de Luz.

De modo a minimizar os efeitos do ondulator, foram tomadas as seguintes ações: (i) um novo ímã foi adicionado à ótica magnética do Anel de Armazenamento (quadrupolo *skew*); (ii) novas tabelas de correção do acoplamento produzido pelo dispositivo foram implementadas; e (iii) foi colocado em operação o sistema de correção de órbita rápida (*fast orbit feedback*), o que se mostrou bastante efetivo para corrigir as perturbações da órbita. Além disso, foi instalado o *kicker* longitudinal

do sistema de realimentação pacote-a-pacote, projetado, construído e caracterizado no LNLS. Finalmente, foram realizadas mudanças importantes no sistema de controle da Fonte, com impacto significativo sobre a confiabilidade da máquina. Estas ações são detalhadas abaixo:

Quadrupolo Skew. A instalação de um novo quadrupolo *skew*, dedicado a compensar os efeitos do *wiggler* supercondutor sobre o acoplamento vertical do feixe, permitiu reduzir os efeitos negativos do ondulador com a máquina na configuração de baixo acoplamento vertical. A adoção dessa configuração teve como finalidade reduzir o tamanho vertical do feixe de elétrons, aumentando o fluxo de fótons nas Linhas de Luz que trabalham com fendas verticais muito estreitas. Com o novo ímã foi possível trabalhar com tamanho vertical pequeno (80mm) e ângulo zerado, o que teve impacto bastante positivo para as Linhas de Luz, ainda que tenha acarretado uma redução no tempo de vida do feixe quando comparado aos anos anteriores.

Correção de órbita rápida. Com a instalação de um novo conjunto de fontes rápidas para os ímãs de correção de órbita foi possível comissionar e colocar em operação o sistema de correção rápida da órbita nos primeiros meses de 2013. Essas fontes, instaladas no final de 2012, permitem ajustar o campo dos ímãs corretores na taxa de 6 kHz – taxa máxima de operação do sistema de correção de órbita rápida. Em comissionamento desde o final de 2012, o sistema passou a operar rotineiramente nos turnos para usuários no início de março e desde então vem se mostrando bastante robusto e confiável. O sistema opera com uma taxa de atuação de 3 kHz. Testes com as Linhas de Luz mostraram um impacto extremamente positivo sobre a estabilidade da órbita e do feixe de fótons nas estações experimentais.

Kicker longitudinal. O *kicker* longitudinal do sistema de supressão de instabilidades pacote-a-pacote foi instalado no trecho 07 do Anel de Armazenamento na parada do mês de maio. Trata-se de um sistema de amortecimento de instabilidades do feixe em que pulsos eletromagnéticos, realimentados por oscilações indesejadas dos pacotes de elétrons, atuam sobre cada pacote de elétrons individualmente, de modo a amortecer as oscilações. No plano transversal o *kicker* é um conjunto de *striplines* que foi originalmente utilizado no sistema de medida de sintonia do Anel. No plano longitudinal o *kicker* é uma cavidade

ressonante em que o modo ressonante de interesse possui um baixo fator de qualidade, permitindo mudanças muito rápidas da intensidade do campo elétrico utilizado para atuar sobre os pacotes de elétrons. A cavidade ressonante foi projetada durante o primeiro semestre de 2012 e produzida nas oficinas do LNLS. A cavidade foi caracterizada e preparada para instalação na Fonte de Luz entre março e abril deste ano. O sistema deve ser comissionado ao longo de 2013.

Mudanças no Sistema de Controle. Com relação à renovação do atual sistema de controle dos aceleradores, passos importantes foram dados ao longo do semestre. No novo sistema, os nós da rede de controle são computadores compactos comerciais (*Single Board Computers - SBC*), que fazem o papel das placas de comunicação e de processamento proprietárias do sistema de controle original. As SBCs rodam programas proprietários que emulam os papéis das antigas placas de controle. Foi realizado um grande esforço em programação para tornar a troca possível. A rede de controle das fontes mais críticas do Anel de Armazenamento, as fontes de dipolo e de quadrupolos foram substituídas por uma rede baseada em SBCs, com resultado extremamente positivo, principalmente no que tange à confiabilidade do novo sistema. Além disso, o Acelerador Linear (Linac) passou a ser completamente controlado por redes utilizando SBCs – já é possível controlá-lo dentro de uma plataforma EPICS. A plataforma EPICS deverá ser adotada para o sistema de controle de Sirius e está sendo utilizada no Linac para estudos, rodando em paralelo com os antigos programas de controle, utilizados na operação para usuários.

A instalação da câmara de espelhos da Linha de Infravermelho (IR) foi a principal atividade desenvolvida na longa parada de maio e envolveu vários grupos na sua preparação e instalação final. A Linha de Luz foi projetada no LNLS, sendo que a câmara de espelhos, um componente crítico da Linha, teve a sua câmara de vácuo construída por uma empresa externa. Os mecanismos internos foram construídos nas oficinas do LNLS. A preparação para vácuo e a montagem final dos mecanismos e espelhos foram realizados entre abril e maio.

Linhas de Luz

FAX - Fluorescência e Absorção de Raios X: Este Grupo é composto por cinco Linhas de Luz - XRF, XAFS1, XAFS2, DXAS e XDS -, tematicamente reunidas

em torno das técnicas de fluorescência e absorção de raios-X duros. No semestre foi contratado um novo pesquisador, com foco de pesquisa nas áreas estratégicas de instrumentação para experimentos com resolução temporal e em energia, o que fortalece a capacidade da equipe para projetar as Linhas de Luz da Fonte Sirius. Desde o início de 2012, uma boa fração do tempo dos pesquisadores e pessoal técnico do Grupo tem sido dedicada ao projeto e à especificação de componentes para as Linhas de Luz que serão instaladas na máquina Sirius: a Linha de ondulator para espectroscopia de micro absorção está em fase final de projeto, e a Linha de dipolo para espectroscopia resolvida no tempo em fase avançada.

A Linha XAFS1, destinada a caracterizar a estrutura atômica e eletrônica de materiais com raios-X duros operou normalmente para usuários, com pequenas melhorias relacionadas ao *software* de controle e interface. Vários problemas corriqueiros foram resolvidos e a Linha operava normalmente para usuários externos ao final do semestre. A linha está atualmente em fase de comissionamento de experimentos remotos no âmbito do projeto LabWeb financiado pela Petrobras.

A Linha XAFS2, desenhada para os mesmos tipos de medidas (com faixa de energia menor e com fluxo 20 vezes superior), também operou normalmente para usuários, não sofrendo grandes alterações.

A Linha DXAS é voltada para estudos *in-situ*, que necessitam de resolução temporal, nas áreas de eletroquímica, catálise, magnetismo e ciência dos materiais. No semestre, ela ficou inativa no período entre 20 de maio e 28 de junho para possibilitar manutenção e reforma programadas. Nesse tempo foi finalizada a reforma do elemento monocromador, com o objetivo de alcançar energias mais altas e de forma mais uniforme. Em paralelo, também foram iniciadas otimizações do arranjo experimental para experimentos de dicroísmo magnético. Como teste final do comissionamento, foram realizados experimentos de dicroísmo magnético nas bordas L de absorção de Urânio, em 17 e 21 keV, com bastante sucesso apesar da baixa intensidade. Não há registro publicado dessas medidas em material actínio, o que faz crer que a Linha de Luz ainda mantém competitividade, apesar da baixa intensidade de fótons de raios-X da atual Fonte de Luz Síncrotron.

A linha XRF é destinada à análise de composição química em materiais provenientes das áreas do meio ambiente, ciências dos materiais, biológicas e geológicas. Para possibilitar sua reforma programada, essa linha esteve inoperante

desde dezembro, tendo sido reaberta a usuários em abril. Como melhoria, foi finalizada a instalação e o comissionamento de um sistema de microfocalização, o que possibilitou obter um feixe de aproximadamente 10x20 micrômetros quadrados. Isso permitirá a realização de experimentos mais rápidos e com maior qualidade. A linha também passou por uma reforma de *hardware* e *software*, com utilização de eletrônica mais moderna e robusta e a plataforma EPICS de controle de experimentos.

A Linha XDS (wiggler) é parcialmente dedicada à espectroscopia e parcialmente, à difração de raios-X. No primeiro semestre foi finalizado o comissionamento geral da ótica da linha, tendo sido identificados alguns problemas no primeiro elemento óptico e no monocromador. Foram acertadas com o fabricante (Bruker) formas de solucionar adequadamente esses problemas. Algumas melhorias e correções gerais na instrumentação dos experimentos da linha serão realizadas nos próximos meses. Apesar disso, experimentos que antes não poderiam ser realizados nas outras linhas do LNLS, se tornaram possíveis na linha XDS: (i) difração de raios-X sob altas pressões (até 200.000 atmosferas), o que é bastante animador para a comunidade de usuários, de diferentes áreas, que precisam determinar a relação entre pressão e volume em materiais diversos; (ii) espalhamento inelástico de raios-X, o que possibilita usar raios-X duros para analisar bordas de absorção de elementos leves como Boro ou Berílio; (iii) espectroscopia de absorção em energias acima de 20 keV, o que abre novas possibilidades para a comunidade de catálise; e (iv) difração de superfície em grafeno.

DRX – Difração de Raios-X

Focado em técnicas de difração de raios-x, este Grupo é composto pelas Linhas de Luz XRD1, XRD2, XPD e, parcialmente, pela Linha XDS.

A Linha XRD1, utilizada para o estudo de estruturas policristalinas e monocristalinas por difração, sofreu mudanças significativas. Foram instalados, em conjunto, um braço robótico e um novo detector, o Mythen 24K, que agora promovem trocas de amostras sem a abertura da cabana e coleta rápida de dados, aumentando muito a capacidade da linha. Adicionalmente, esta recebeu dispositivo de resfriamento de amostras entre 85 e 500K e um sistema de medidas em

geometria *flat-plate* e alta resolução. A Linha teve seu primeiro semestre de operação para usuários de ensaios termo-mecânicos, a Gleeble. Sobre o sistema de controle, a Linha XRD1 agora é operada integralmente via sistema distribuído EPICS e as interfaces de operação remota Labweb estão sendo desenvolvidas.

A Linha XRD2 é focada na caracterização cristalográfica de monocristais, filmes finos, além de estudos magnéticos em escala microscópica. Atualmente, ela passa por preparativos para receber o novo difratômetro Huber 6-círculos, a ser instalado no segundo semestre. O novo equipamento deverá garantir experimentos com alta resolução espacial. A linha também começa a receber, juntamente com o novo difratômetro, o sistema de controle EPICS como parte da reforma proposta pelo Labweb.

Direcionada para resolução de estruturas cristalinas, a XPD operou normalmente no semestre. Cabe menção à ação de melhoria, por meio da qual ela recebeu dois novos fornos para medidas em 300 °C e 1.200 °C.

A Linha XDS, que integra cientificamente o grupo DRX, já teve seus eventos descritos anteriormente.

EUV – Espectroscopia de Ultravioleta

O Grupo EUV atua nas áreas de Espectroscopia de Ultravioleta, sendo uma de suas funções manter e aprimorar as Linhas de Luz PGM, SGM, SXS e TGM.

A Linha SXS é destinada ao estudo da estrutura eletrônica, magnética e geométrica dos materiais no estado sólido com o uso de raios-X moles, como, por exemplo, semicondutores e nano partículas. No semestre foi iniciada a construção, instalação e testes de uma estação experimental voltada à espectroscopia de absorção de amostras líquidas e biológicas (BioXAS). O objetivo é estudar diversas amostras em atmosfera de hélio, evitando, assim, possível degradação quando submetidas a ambiente de vácuo. A construção dessa estação experimental inclui, além da câmara de amostras (porta-amostras, entrada de gases e detector), um sistema de bombeamento diferencial, composto por dois capilares, bomba mecânica seca e bomba turbo molecular. É possível trabalhar com uma pressão de hélio na câmara BioXAS da ordem de 10 mbar e ainda manter a pressão no restante da Linha de Luz em condições de alto vácuo, sendo que a pressão no monocromador, que é o elemento ótico mais próximo à estação experimental, ficou em 5×10^{-8} mbar.

A Linha TGM é destinada a estudos de interação de fótons com átomos resfriados a laser, bem como estudos da estrutura eletrônica da matéria condensada. No primeiro semestre, essa Linha recebeu um novo coordenador, o que deu relevante impulso à área de Astroquímica. O LNLS abriga uma importante comunidade de pesquisadores em Astroquímica e Física Atômica e Molecular, com contribuições para a compreensão das reações químicas de compostos orgânicos e prebióticos. Alguns melhoramentos visando a Fonte Sirius estão em curso, em particular a extensão da energia da Linha até 3eV.

A Linha SGM é utilizada em pesquisas sobre propriedades de materiais (especialmente, magnetismo e superfícies) com espectroscopia de raios-X e ultravioleta e funcionou normalmente para usuários no semestre. Uma das câmaras experimentais recebeu *upgrading*, o que resultou em melhoria nas medidas de materiais magnéticos (XMCD). Uma das atividades que marcaram esse período foi a implementação do FOFB (sistema de correção rápida do Anel de Armazenamento), que teve grande repercussão na melhora de rendimento e qualidade dos espectros obtidos. Vários testes em conjunto com o Grupo de Física de Aceleradores foram realizados e a eficiência do novo sistema se mostrou plenamente satisfatória.

A Linha PGM, baseada em luz proveniente de um elemento de inserção (ondulador), operou para usuários durante todo o primeiro semestre, tendo sido utilizada para a realização de projetos de pesquisa externos e internos. No semestre, foi instalado um sistema de limpeza dos espelhos baseado no fluxo de O₂ e comprovada a eficácia da limpeza com oxigênio no primeiro espelho. Pretende-se, em breve, reproduzir tal limpeza para o monocromador PGM, de forma a possibilitar um aumento no fluxo e uma melhora nas medidas da região do carbono. A Linha PGM passou no último ano por preparativos para experimentos utilizando uma bobina supercondutora de 6,5 T. No primeiro semestre essa estação foi capaz de trabalhar a baixa temperatura (7K). Planeja-se, para o próximo semestre, implementar um sistema de limpeza e crescimento *in-situ*.

ERX – Espalhamento de Raios X

O Grupo ERX é composto por duas Linhas de Luz focadas em cristalografia de proteínas e macromoléculas, MX1 e MX2 – a segunda baseada na radiação de

um *wiggler* (elemento de inserção) –, e duas destinadas a pesquisas usando técnicas de espalhamento de raios-X, SAXS1 e SAXS2.

A Linha MX1 é dedicada a pesquisas que visam decifrar estruturas de proteínas. Como melhorias na ótica, passou por realinhamento e otimização dos controles de posicionamento do monocromador. Com relação à parte experimental, foram implementadas melhorias no *software* de processamento e análise de dados, além de um novo *software* para controle de um jato criogênico, além de melhoras no controle do detector MarCCD – o principal da Linha.

A Linha MX2, focada na resolução de estruturas proteicas com a luz proveniente de um *wiggler*, não sofreu grandes intervenções, além de melhorias no *software* de processamento de imagens e manutenções nos detectores MarMosaic e MarDTB e intervenção corretiva programada no sistema robótico G-Rob.

Na Linha SAXS1, dotada de alto fluxo e com instrumentação preparada para experiências *in-situ* de cristalização em sólidos e análises de diversos materiais, como polímeros e nano-compósitos, foram finalizadas as instalações do reômetro, destinado a experimentos em reologia e do *stopped flow*, com foco em experimentos com controle de fluxo. Os equipamentos já estão operacionais. A Linha SAXS1, que já opera de forma remota, também teve melhorias nesse sistema, com otimização principalmente na interface de usuário. Nenhuma das alterações impactou a agenda de atendimento aos usuários.

Para a Linha SAXS2, cuja instrumentação é voltada a experiências simultâneas de espalhamento e difração a alto e baixo ângulo e estudos *in-situ* de transformações de fase, uma das principais alterações foi a migração de *scripts* e da interface de controle para Python, uma linguagem versátil e poderosa, cada vez mais adotada em instrumentação. O novo porta-amostras para géis e sólidos foi comissionado e opera normalmente para usuários.

Grupo IMG – Imagens por raios X

O Grupo IMG contempla as Linhas IMX1, focada em tomografia por raios-X, e IR1, especializada em Imagens por Infravermelho.

A primeira delas recebeu como principal melhoria um microscópio e uma câmera, que permitem o uso de feixe monocromático ou branco, seleção automatizada de diferentes profundidades de campo e resoluções espaciais, viabilizando

ampliações de até 20 vezes. Outra grande mudança na Linha foi a instalação de novo monocromador de Si (111), possibilitando o uso de feixe monocromático na faixa entre 5 e 14 keV.

A Linha IR1 passa agora pela metade do projeto de implantação e teve toda sua ótica instalada no primeiro semestre. O conjunto é formado por uma câmara com três espelhos; o primeiro permite a passagem apenas do infravermelho por uma janela, o segundo e o terceiro conformam o feixe para formar uma fonte virtual a cerca de sete metros da fonte principal. As atividades atuais consistem no alinhamento e foco do feixe fora da blindagem, usando ainda uma corrente muito baixa para evitar danos aos espelhos. Está planejada a instalação da segunda câmara e do microscópio de varredura de campo próximo.

As duas Linhas são de áreas bastante promissoras dentro da comunidade mundial de pesquisadores em Luz Síncrotron.

2.2 Projetos de pesquisa e desenvolvimento em destaque

Grupo DRX – Difração de Raios-X (XRD1, XRD2, XPD, XPS) - Desenvolvimento de catalisadores à base de carbeto de tungtênio para a conversão da biomassa lignocelulósica: O projeto científico desenvolvido no Grupo DRX do LNLS, ao longo do primeiro semestre, teve por objetivo a síntese e caracterização estrutural, eletrônica e superficial de catalisadores de carbeto de tungtênio promovidos com níquel e suportados em carvão funcionalizado. Nesse estudo, foram empregadas técnicas de caracterização *in situ* de difração e absorção de raios-X (in situ XRD e XAS), além de espectroscopia de fotoelétrons excitados por raios-X (XPS) e microscopia eletrônica de transmissão (TEM), com o intuito de investigar as interações entre fase ativa, promotor e suporte dos catalisadores e sua correlação com os resultados de catálise.

Os catalisadores foram aplicados na reação de conversão da celulose em produtos químicos de maior valor agregado.

Grupo ERX – Espalhamento de Raios-X a Baixo Angulo (SAXS1 e SAXS2): No semestre, a pesquisa do Grupo de Espalhamento de raios-X tem sido basicamente dedicada à obtenção de nanoestruturas com apelo biomédico. Parte do trabalho está voltada à obtenção de sistemas com propriedades bactericidas com capacidade de inibir o crescimento de bactérias resistentes e não resistentes. Em

outra vertente, foram sintetizadas nanopartículas carreadoras de fármacos e DNA, com o fim de obter sistemas que capazes de liberar fármacos ou genes em células específicas, de forma a minimizar efeitos secundários oriundos dos tratamentos quimioterápicos.

Grupo FAX – Fluorescência e Absorção de Raios-X (XAFS1, XAFS2, XRF e DXAS): As principais linhas de pesquisa desenvolvidas neste Grupo são: catálise, condições extremas e magnetismo, mapeamento 2D e 3D de materiais. Com esses objetivos, várias instrumentações são desenvolvidas e disponibilizadas para usuários externos, e após comissionamento. Na área de catálise, tenta-se otimizar as propriedades de catalisadores para diversas reações, como por exemplo o uso de paládio nanoestruturados para a combustão de metano [Muñoz et al., App. Cat. B 136, 351, 2013].

Na área de magnetismo é utilizada a técnica de dicroísmo magnético circular de raios-X para sondar o magnetismo de forma seletiva ao elemento e orbital, como por exemplo, o estudo de ferromagnetismo e distorção Jahn-Teller em manganitas [Ramos et al., Phys. Rev. B 87, 220404(R) 2013]. Realizando trabalhos tanto em magnetismo como em condições extremas, há dois alunos de doutorado estudando como o magnetismo e supercondutividade se comportam sob condições de altas pressões. Vale mencionar os recentes experimentos bem sucedidos em Urânio na Linha DXAS. Na área de mapeamento bi e tridimensional de materiais, a recente implementação do espelho KB na linha XRF deverá possibilitar importantes avanços em estudos de diversos materiais, como, por exemplo, a distribuição elementar em amostras de próstata vista pela técnica de microXRF [Leitão et al., IEEE Trans. Nuc. Sci, 60, 722 (2013)].

Grupo EUV – Espectroscopia de Ultravioleta (TGM, SGM, PGM e SXS): Entre os experimentos realizados no Grupo EUV (Espectroscopia de Ultra Violeta e Raios-X Moles) no semestre, destaca-se um conduzido pelo Prof. Mário Giroldo Valério, da Universidade Federal de Sergipe (UFS), que buscou determinar a estrutura de banda próxima ao *gap* óptico no composto BaYF, na sua forma pura ou dopada com íons de terras raras. Esse estudo foi possível graças às recentes melhorias na Linha TGM, que permitiram estender o seu limite de energia inferior, para alcance da região de ultra violeta próximo, abrindo dessa maneira novas

possibilidades para o estudo de materiais com potencial de uso nas áreas de compostos luminescentes e fluorescentes.

As melhorias na Linha TGM levaram o limite inferior de energia até 7,3 eV. Novos esforços estão sendo feitos, incluindo a compra de uma nova grade de difração, que deverá permitir que esse limite atinja 3 eV até o final de 2014. Por outro lado, materiais fortemente correlacionados continuam a atrair a atenção da comunidade de Física com suas intrigantes propriedades. Por exemplo, o estudo feito pelo grupo do Prof. Rodrigo Mossaneck, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), investigou a estrutura eletrônica de molibdatos da família $K_xMoO_{2-\delta}$ ($0.00 < x < 0.25$, $\delta < 0.20$). Conforme a concentração de potássio e oxigênio, tais materiais podem apresentar a coexistência de ordem magnética e supercondutividade. A equipe do prof. Mossaneck utilizou a técnica de espectroscopia de fotoemissão nas linhas SXS e PGM para medir tanto os níveis profundos do espectro de fotoemissão como a estrutura fina próxima ao nível de Fermi a baixas temperaturas.

Projeto Sirius: Além dos trabalhos de projeto e construção relacionados aos melhoramentos na Fonte de Luz Síncrotron, o corpo de engenharia do LNLS deu andamento ao Projeto Sirius em várias áreas: acelerador linear (LINAC), anel injetor (*booster*), Anel de Armazenamento de elétrons, obras civis e infraestrutura técnica.

Foi concluído o novo prédio, com área de 1500 m², para abrigar os Grupos de Ímãs, Eletrônica e Radiofrequência. Uma área de 880 m² é destinada a montagens e testes, servida por uma ponte rolante com capacidade para manipular cargas de até 10 toneladas. Em sequência foram iniciadas as obras de reforma do Prédio Imãs 1, que completará o conjunto de grandes obras de infraestrutura demandadas pelo Projeto Sirius.

Vários melhoramentos foram feitos nas áreas dos Grupos de Vácuo e Materiais para possibilitar os trabalhos de desenvolvimento e fabricação de componentes para a nova Fonte de Luz Síncrotron. Destaca-se a construção de um equipamento de grande porte para a deposição de filmes metálicos de três componentes no interior das câmaras de vácuo do Anel de Armazenamento de elétrons, segundo tecnologia desenvolvida pelo CERN e assimilada pelo LNLS. O Grupo de Materiais instalou três novos fornos a alto-vácuo para a fabricação de vários componentes de vácuo que exigem brasagens especiais destinadas a atender demandas do Projeto Sirius.

Um equipamento para medidas tridimensionais automatizadas com curso de até três metros, instalado no semestre também se encontra em operação e está sendo utilizado na medida dos primeiros magnetos do *booster* da nova Fonte de Luz.

Grande parte do trabalho da equipe de obras e instalações do LNLS e de vários Grupos de engenharia foi dedicada ao acompanhamento do projeto executivo do edifício que abrigará a Fonte de Luz Síncrotron, as Linhas de Luz e os laboratórios de apoio. Em particular, foram realizados vários estudos para definir a melhor solução técnica para o piso sobre o qual serão instalados os aceleradores e as Linhas de Luz, extremamente sensíveis a vibrações geradas externa e internamente ao edifício. Entre essas atividades destacam-se execução e testes dinâmicos de protótipos de dois tipos de soluções, bem como ensaios de estacas para a determinação de parâmetros do solo.

Após a definição do local de implantação da nova Fonte de Luz Síncrotron em terreno desapropriado pelo Governo do Estado de São Paulo, foram iniciados os trabalhos de terraplanagem da área.

2.3 Parcerias Tecnológicas e Institucionais

Parcerias Sirius: No mês de junho realizou-se evento importante para o desenvolvimento de parceiros para o projeto Sirius. O evento contou com a representação de 53 diferentes empresas de diversos setores da indústria (Tabela 1), tendo como principal objetivo apresentar os desafios tecnológicos associados ao Projeto. A expectativa é explorar as oportunidades de envolvimento das empresas brasileiras tanto no desenvolvimento como na fabricação de sistemas, dispositivos e equipamentos para a nova Fonte de Luz Síncrotron.

Empresas participantes do Evento - Parceria Sirius	
Actquartzo	Limpgas Tecnologia
AG Indústria e Com. de Placas Eletrônicas Ltda.	Luxtéc
Agroinfo Tecnologia da Informação Ltda	MacnicaDHW
Ametek Programmable Power	Macro Painel Indústria e Comércio Ltda
Atmos	Marcio J. Rosales
BR Labs Light Tools and Solutions	Mectron - Engenharia, Indústria e Comércio S. A.
CADService Produtos Eletrônicos Ltda	National Instruments Brazil Ltda
CampTaegu Com. de Ferramentas Industriais	Neoplexus Indústria de Produtos Eletrônicos

Ltda	Ltda
Ciatec - Incubadoras Campinas	Omnisys Engenharia Ltda
Compsis	Orbisat
CTA do Brasil Ultrasonic Systems	Phi Innovations Embedded Systems
Dimensional do Brasil	Pixel TI
Edwards Vacuum	Poçostec Ltda
Ekion Energy for Motion	Promac Brasil
Engecer Ltda	Rosenberger Domex
Engemasa Engenharia e Materiais Ltda	Samtec America Latina Comércio e Importação Ltda
Equatorial Sistemas S.A.	SpreadCom Telecom./ Radioit Eletrônica Ltda
FCA Brasil Soluções para Vácuo	Tecnicer Cerâmica
Fike Latina Ltda	Termomecanica - São Paulo S.A.
Fitec Inovações Tecnológicas	Tormep - Tornearia Mecânica de Precisão Ltda
Fluipress Automção Ltda	Twist Systems
Fundação Ezute	Avionics Services
Gemü Ind. Produtos Plásticos e Metal Ltda	Usiesp
IACIT Soluções Tecnológicas S.A.	Valmig Com. e Ass. Técnica de Equipamentos
Instituto de Pesquisa Eldorado	Weg
Kyocera do Brasil Comp. Industriais Ltda	Zettateck
LEG	

Labweb: O projeto Labweb, em curso, financiado pelo CENPES/PETROBRAS, tem como objetivo desenvolver um sistema de operação remota de Linhas Luz e outras instalações científicas. O sistema baseado na *web* leva o sistema de controle do experimento a locais remotos, permitindo a pesquisadores operar a instalação e conduzir o experimento sem a necessidade de se deslocarem ao LNLS. A interface fornece controles, medições e imagens que garantem a obtenção dos resultados de medidas em amostras enviadas previamente.

Uma das partes do projeto, o desenvolvimento de interface entre o *hardware* e o controle da Linha e experimentos, foi objeto de grande atenção no semestre. A fase atual é de desenvolvimento de *software* específico para cada Linha de Luz, dado que *softwares* de uso comum já estão disponíveis. Foram criadas interfaces de *software* para diversos dispositivos, dentre eles o detector Mythen 24K, fundamental para as linhas de difração, e o braço robótico Motoman NX100, aplicado em trocas automáticas de amostras e motores XPS, usados também na automação de experimentos.

Com relação à interface de operação remota, a Linha SAXS1, usada para experimentos com espalhamento a baixo ângulo, tem atendido a 20% dos usuários da Linha por meio de operação remota, demonstrando o bom funcionamento do sistema. Uma das Linhas de raios-x duros, a XAFS1, está em fase de testes finais do sistema e já permite uso remoto. A Linha de difração XRD1 está em estágio avançado de desenvolvimento e deve ter os primeiros testes com a operação remota na metade do segundo semestre.

2.4 Iniciativas de Capacitação e Treinamento

Reunião Anual de Usuários do LNLS (RAU): No primeiro semestre, ocorreu a 23ª edição da Reunião Anual de Usuários do LNLS, reunindo 211 pessoas. Foi destaque nessa reunião a apresentação dos projetos conceituais das 13 Linhas de Luz previstas para a Fonte de Luz Sirius, posteriormente disponibilizada no blog específico do Evento (<http://lnls.cnpem.br/rau/>).

Em sequência à RAU, foram realizados dois eventos paralelos de capacitação para a comunidade usuária de Luz Síncrotron, nos dias 28 de fevereiro e 1º março:

Second School on Advanced SAXS Data Analysis: O evento ofereceu treinamento em técnicas de espalhamento de raios-x a baixo ângulo a 23 pessoas.

Second School on Advanced X-Ray Spechtroscopy Methods: Este treinamento em técnicas de fluorescência envolveu 22 participantes.

Programa de estágios: O LNLS recebeu 32 estagiários para realização de atividades em suas instalações, por meio do Programa Unificado de Estágios do CNPEM. Destes, 15 eram do ensino superior e 17 do ensino médio.

Programa Bolsas de Verão: No período de 4 de janeiro a 1º de março ocorreu o 22º Programa Bolsas de Verão do CNPEM, destinado a estudantes de graduação universitária. O Programa contribui com a formação de jovens estudantes que potencialmente demonstram vocação para atuar em áreas de Ciência, Tecnologia e Inovação. Os estudantes participantes vivenciam a experiência de desenvolver um projeto científico, sob supervisão, em um dos Laboratórios Nacionais do CNPEM.

Foram selecionados 13 estudantes, dos quais 8 do País e 5 de outros países da América Latina (2 do México, 2 da Argentina e 1 da Colômbia). Foram contabilizadas 374 inscrições (151 estudantes do Brasil e 223 estudantes de outros

países da América Latina), com bom nível de qualificação acadêmica e nítida vocação para pesquisa científica.

O Programa ocorreu de acordo com o planejado e a avaliação feita pelos estudantes que dele participaram foi altamente positiva, quer seja pela infraestrutura que utilizaram, pelo nível dos orientadores que tiveram, pelo ambiente no qual conviveram por dois meses. O 22º Programa Bolsas de Verão recebeu aporte financeiro parcial do CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e do CLAF – Centro LatinoAmericano de Física.

3 Laboratório Nacional de Biociências



Figura 4 – Laboratório de Bioensaios: triagem automatizada de compostos

No primeiro semestre, destacaram-se as seguintes realizações do LNBio: criação do Laboratório Internacional Associado ao *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS), da França; nova configuração do Laboratório de Bioensaios (LBE); investimento do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) no microscópio confocal e no LBE; e aprovação, pelo Conselho de Administração do CNPEM, do uso da Reserva Técnica Institucional da FAPESP para a reforma do LNBio.

3.1 Infraestrutura: operação e melhorias técnicas

O LNBio, em sua atuação como Laboratório Nacional, Aberto e Multiusuário, atendeu a 273 propostas de pesquisa no primeiro semestre, submetidas no Portal de Usuários do CNPEM, contabilizando um total de 10.066 horas de uso de equipamentos, distribuídas entre o atendimento a usuários externos (3933 horas) e a pesquisas internas (6133 horas). Além destas, foram utilizadas 320 horas do

Laboratório de Espectroscopia e Calorimetria (LEC) em curso teórico-prático, e 17 horas do Laboratório de Espectrometria de Massas (MAS), em prestação de serviços tecnológicos. O total de horas de equipamentos utilizados nas diversas instalações do LNBio no primeiro semestre correspondeu a 39% do total de horas disponibilizadas (Tabela 7), e a 50% da meta de ocupação do LNBio para 2013, correspondente a 78% das horas totais disponíveis.

	Horas reais utilizadas	Horas disponibilizadas	Ocupação
LMA	0	1832	0%
LEC	4313	15104	29%
MAS	2858	6135	47%
ROBOLAB	608	1416	43%
RMN	2623,9	4308	61%
LBE	510	1684	30%
LPP	8467	19440	44%
SEQ	1159	2400,5	48%
TOTAL	20538,9	52319,5	39%

Tabela 7 - Ocupação das instalações do LNBio durante o primeiro semestre, em relação às horas de equipamento disponibilizadas para todo o ano

Em junho, foi submetido projeto, à FAPESP, para aplicação dos Recursos da Reserva Técnica Institucional do CNPEM na reforma da área física do LNBio. O objetivo é ampliar a área laboratorial para melhor compartilhamento de equipamentos e melhor utilização do espaço físico. Após a conclusão da reforma, novos laboratórios estarão disponíveis, ocupando uma área adicional de 439 m².

O detalhamento das melhorias realizadas nas Instalações do LNBio, bem como do atendimento a usuários será apresentado a seguir.

MAS – Espectrometria de Massas

O Laboratório de Espectrometria de Massas – MAS – atendeu a 63 propostas no primeiro semestre, recebidas pelo Portal de Usuários do CNPEM. Foram utilizadas 2858 horas de três espectrômetros de massas, que passaram por 1133 horas de manutenção no período. Das propostas atendidas, 32 são de pesquisadores externos e 31 de pesquisadores internos. Essas atividades contribuíram para a publicação de nove artigos científicos e a submissão de sete, em avaliação no final do semestre. Os usuários do MAS informaram a publicação de 36

teses/dissertações realizadas com a utilização da instalação, no período considerado.

Uma melhoria técnica a ser registrada foi a aquisição do ar condicionado para melhorar a estabilidade de temperatura na sala dos espectrômetros de massas.

RMN – Ressonância Magnética Nuclear

No período em foco, o Laboratório de Ressonância Magnética Nuclear – RMN – atendeu a dez propostas de pesquisa, quatro internas e seis provenientes de instituições de pesquisa externas ao CNPEM. Foram utilizadas 2623,9 horas de equipamentos, sendo 67% para o atendimento de usuários externos e 33% para pesquisas internas. Dois artigos científicos foram publicados em decorrência do uso das instalações do RMN, dois foram aceitos e um submetido para publicação. Seis teses/dissertações, associadas a propostas de pesquisa executadas no RMN, estavam em andamento no final do primeiro semestre.

Em maio, foi instalado o *upgrade* do console do espectrômetro de RMN de 500 MHz, assim como a sonda para materiais semissólidos. Esta passou a fazer parte do conjunto de sondas disponíveis para o espectrômetro, permitindo a análise de líquidos em volumes bastante reduzidos, a partir de 2 microlitros, com excelente sensibilidade e resolução, além de materiais semi-sólidos, tais como biópsias e pellets de células. Estão sendo realizados testes-piloto de diversas amostras e a expectativa é de que o equipamento seja reaberto aos usuários externos em 2014.

LEC – Espectroscopia e Calorimetria

O Laboratório de Espectroscopia e Calorimetria – LEC – atendeu a 84 propostas no primeiro semestre, totalizando 3996 horas de utilização. Foram publicados quatro artigos em decorrência dessa utilização, outros dois foram aceitos e três submetidos para publicação. Além dos artigos, seis teses/dissertações estavam em andamento no encerramento do semestre.

No semestre, foram realizadas apenas manutenções de rotina, além da aquisição de novas cubetas. Com a instalação do novo *no-break*, o Laboratório operou em sua plena capacidade.

Um evento, organizado pelo Laboratório, possibilitou o treinamento de 50 pessoas na aplicação de diversas técnicas. O workshop *Thermodynamic analysis of Macromolecules in Solution – Learning SEDFIT e SEDPHAT*, realizado no período de 3 a 8 de março, envolveu o uso de técnicas de ITC, fluorescência e ultracentrifugação analítica, além de proporcionar treinamento aos participantes para o tratamento de dados utilizando os softwares *Sedfit* e *Sedphat*. O workshop foi conduzido por 5 pesquisadores experientes, que desenvolvem os *softwares*, os quais vieram do *National Institute of Health* (NIH) para ministrar as palestras e aulas práticas. Os recursos para financiamento desse curso foram provenientes do LNBio, da FAPESP e das empresas Beckman, Esalab e GE.

LMA – Microarranjo de DNA

O Laboratório de Microarranjo de DNA – LMA – não atendeu a propostas de usuários no primeiro semestre, uma vez que a instalação ficou fechada, aguardando a aquisição de uma Workstation, agendada para o início de julho de 2013.

ROBOLAB – Cristalização de Proteínas

O Laboratório de Cristalização de Proteínas – ROBOLAB – atendeu a 116 propostas no primeiro semestre, totalizando 608 horas de equipamentos, 18% dedicadas a propostas externas e 82% a propostas internas. Foram publicados três artigos científicos a partir do uso das instalações do ROBOLAB, dois foram aceitos e dois submetidos para publicação. Seis teses/dissertações estavam em andamento ao final do período considerado.

No semestre, foi oficializado o contrato de manutenção anual dos equipamentos Rock Imager – Formulatrix. Esse contrato dará agilidade ao Laboratório e permitirá a resolução de problemas pontuais, já que o fornecedor não possui representante no Brasil.

Foi adquirido novo modelo de placa de cristalização e cadastro no sistema de visualização, o que permitirá a obtenção de melhores imagens no padrão UV, a diminuição do *background* e melhor identificação de cristais. Foram realizados testes no equipamento Gryphon (ArtRobbins), instalado em 2012, e manutenção periódica preventiva.

LBE – Bioensaios

O Laboratório de Bioensaios – LBE – atendeu a 32 propostas de pesquisa, três delas de pesquisadores externos ao CNPEM. Um total de 510 horas de equipamentos foi utilizado para a realização de bioensaios, enquanto o tempo de manutenção foi de 228 horas. Um artigo foi submetido no período e nove teses/dissertações estavam em andamento.

No semestre foi dada continuidade ao processo de ampliação do LBE, cuja coordenação foi assumida pelo Dr. Lucio de Freitas Junior, proveniente do Instituto Pasteur, da Coreia. O novo Coordenador é especializado no desenvolvimento de ensaios celulares e em métodos de análise de imagens em HCS, com experiência no estudo de doenças negligenciadas.

LBI – Bioinformática

No período, foram dedicadas 1074 horas de equipamentos do Laboratório de Bioinformática – LBE – para pesquisas internas e para o desenvolvimento de ferramentas de análise computacional. Também foi realizada a aquisição de 28 Gb de memória RAM e de 4 Tb de espaço em disco para melhorar o desempenho do *cluster* de computadores.

LMG – Modificação do Genoma

O Laboratório de Modificação do Genoma – LMG – produziu 13 linhagens de camundongos geneticamente modificados no primeiro semestre, sendo sete pelo método de microinjeção lentiviral, três por microinjeção pronuclear e três por microinjeção de blastocisto. Das linhagens produzidas, quatro foram dedicadas a projetos internos e nove a projetos de pesquisadores externos.

Foram adquiridas duas unidades de Alesco's Rack Systems, cada uma com capacidade para 35 microisoladores, para manutenção e produção de camundongos gerados no LMG. Cabe mencionar que tiveram início os cruzamentos das cinco linhagens do *The Jackson's Laboratory*, adquiridas no final de 2012, para produção de transgênicos.

LVV – Vetores Virais

O Laboratório de Vetores Virais – LVV – realizou 91 preparações em 2013, sendo seis delas para pesquisadores externos. Foram instalados um fluxo laminar, uma estufa de CO₂ e um backup de CO₂ automatizado, para abastecer estufas do LVV. Em termos de manutenção, registra-se a substituição do sensor de velocidade da ultracentrífuga e a troca da caixa de fusível da centrífuga de bancada 5810R. Também foram adquiridos acessórios para a centrífuga 5810R.

LSO – Síntese Orgânica

O Laboratório de Síntese Orgânica – LSO – continuava em fase de implantação ao final do semestre. Seu objetivo é desenvolver e utilizar metodologias de síntese orgânica para a preparação de moléculas, naturais ou não naturais, que apresentem atividades biológicas. Dentre os projetos em andamento, cabe destaque para a síntese de derivados de quinazolininas e quinolininas, com potenciais propriedades biológicas amplas tais como: antitumorais, analgésicas, sedativas, diuréticas, antimaláricas, hipnóticas, anticonvulsivantes, anti-diabéticas entre outras, e a síntese de uma série de derivados da epiandrosterona (EA), candidatos a agentes tripanocidas.

LPP – Purificação de Proteínas

O Laboratório de Purificação de Proteínas – LPP – atendeu apenas a usuários internos no primeiro semestre, dedicando 8467 horas de equipamentos para análise de 851 amostras. Foram instalados três novos equipamentos de purificação de proteínas, modelo Akta Purifier. A empresa GE Healthcare, fornecedora dos equipamentos, realizou dois treinamentos básicos e um avançado para o uso desses equipamentos. Também foram realizadas melhorias no sistema eletrônico de agendamento dos equipamentos do LPP.

SEQ – Sequenciamento de DNA

No primeiro semestre, o Laboratório de Sequenciamento de DNA – SEQ – foi utilizado para análise de um total de 9266 amostras, sendo 3869 externas. Essas

análises corresponderam a 1159 horas de equipamentos, 58% delas dedicadas a amostras internas e 42% a externas. No semestre, nenhuma melhoria estrutural ou manutenção foi realizada.

3.2 Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento em Destaque

Projetos Internos

As pesquisas científicas desenvolvidas no LNBio estão inseridas em quatro Programas Científicos: (i) Biologia do Câncer; (ii) Biologia Cardiovascular e Doenças Metabólicas; (iii) Biologia de Microrganismos e Plantas; e (iv) Biologia de Doenças Negligenciadas. Esses Programas são financiados principalmente com recursos de agências de fomento e de órgãos governamentais concedidos a projetos internos (Tabela 8 e Tabela 9). No primeiro semestre, os pesquisadores do LNBio publicaram 24 artigos científicos em periódicos internacionais indexados. Além destes, seis artigos foram aceitos e 21 submetidos para publicação e 39 novas estruturas cristalográficas de proteínas foram resolvidas e depositadas no *Protein Data Bank* (PDB).

Além dos Programas Científicos, algumas linhas de pesquisa para o desenvolvimento de tecnologias aplicadas às instalações do LNBio são coordenadas por pesquisadores.

Os principais alcançados no semestre são apresentados a seguir.

Outorgado	Agência (processo)	Tipo de Auxílio	Valor (R\$)	Valor (US\$)
Adriana F. P. Leme	FAPESP (2012/09521-0)	Reunião Científica	15.492,00	0,00
Jörg Kobarg	FAPESP (2011/17410-1)	Aditivo – Auxílio à Pesquisa	101.000,00	36.000,00
Kleber Franchini	Ministério da Saúde (MS)	Estruturação LMG	4.100.000,00	0,00
Kleber Franchini	Ministério da Saúde (MS)	Projeto Recepta	2.500.000,00	0,00
Kleber Franchini	Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI)	Projeto Recepta	2.500.000,00	0,00
Kleber Franchini	CNPq (402566/2011-4)	Aditivo - Encomenda COBRG - LNBio	1.000.000,00	0,00
Kleber Franchini	FINEP	Projeto LABNECC - UNICAMP	350.000,00	0,00
Lucio Freitas Jr.	European Comission – FP7	-	0,00	480.000,00
Paulo S. L.	FAPESP	Auxílio Temático	500.000,00	0,00

Oliveira	(2012/51468-0)			
Sandra M G Dias	FAPESP (2009/10875-9)	Jovem Pesquisador	80.504,80	55.120,00
TOTAL			11.146.996,811.146.996,8	571.120,00

Tabela 8 - Novos recursos obtidos por pesquisadores internos em 2013.

Outorgado	Agência (processo)	Tipo de Auxílio	Valor (R\$)	Valor (US\$)
Adriana F. P Leme	CNPq (470549/2011-4)	Edital Universal	20.000,00	0,00
Adriana F. P. Leme	FAPESP (2012/09521-0)	Reunião Científica	15.492,00	0,00
Ana Carolina M. Figueira	CNPq (480254/2012-5)	Edital Universal	20.000,00	0,00
Ana Carolina M. Figueira	FAPESP (2012/15327-2)	Reunião Científica	24.073,45	0,00
André L. B. Ambrosio	FAPESP (2012/14298-9)	Auxílio à Pesquisa	71.976,20	90.766,58
Andrea Dessen	FAPESP (2011/52067-6)	Projeto Temático	371.841,20	211.018,47
Celso E. Benedetti	FAPESP (2011/20468-1)	Projeto Temático	752.681,17	290.370,00
Eduardo Pagani	CNPq (40358/2012-9)	RENAMA	150.000,00	0,00
Jörg Kobarg	FAPESP (2011/17410-1)	Aditivo – Auxílio à Pesquisa	101.000,00	36.000,00
Kleber Franchini	FNDCT	Fundos Setoriais	3.000.000,00	0,00
Kleber Franchini	CNPq (402566/2011-4)	Encomenda COBRG - LNBio	416.603,00	0,00
Marcio C. Bajgelman	FAPESP (2012/13132-0)	Auxílio à Pesquisa	48.594,81	87.538,74
Marcio V. B. Dias	FAPESP (2010/15971-3)	Jovem Pesquisador	259.526,63	321.362,36
Mario Murakami	CNPq (486841/2012-0)	Edital Universal	21.000,00	0,00
Sandra M G Dias	FAPESP (2009/10875-9)	Jovem Pesquisador	417.763,85	249.196,34
TOTAL			5.690.552,31	1.286.252,49

Tabela 9 - Recursos vigentes no primeiro semestre, obtidos por pesquisadores internos em anos anteriores (2010, 2011 e 2012)

Biologia do Câncer

O Grupo de pesquisa em Biologia do Câncer conta com a participação de onze pesquisadores, envolvidos no estudo de diferentes aspectos do desenvolvimento de câncer, com foco no entendimento das bases da transformação tumoral aliado à descoberta de alvos e à proposição de novas formas de intervenção

terapêutica. Abaixo, detalham-se as linhas de pesquisa em Biologia do Câncer e os projetos desenvolvidos no primeiro semestre.

Metabolismo tumoral: Adaptação metabólica em câncer: estudos estruturais e funcionais de proteínas-chave nesse processo - O aminoácido glutamina e o açúcar glicose são dois importantes nutrientes para as células cancerosas. Este projeto de pesquisa propõe-se a estudar, do ponto de vista estrutural, bioquímico e biofísico, quatro componentes-chave para a manutenção das altas demandas biossintéticas e bioenergéticas das células cancerosas: (1) as enzimas glutaminases fosfato-dependentes; os fatores de transcrição (2) HIF-1 e (3) MondoA, e o (4) carreador mitocondrial de piruvato, MPC.

Estudos celulares e estruturais da enzima glutaminase e sua relação com o câncer - A enzima glutaminase é um importante alvo em câncer, servindo de plataforma bioenergética e biossintética para as células proliferativas. Além disso, apresenta estrutura modular de contato com outras proteínas. Houve avanços nos estudos da interação da isoforma Kidney-type glutaminase com o receptor nuclear PPAR γ , indicando que a glutaminase pode ser importante para manter o PPAR γ em um *pool* celular inativo. Os estudos serão continuados para tentar entender o impacto desta interação para o metabolismo tumoral.

Estudos de RNA-seq e metabolômica de linhagens de câncer de mama estão em curso, com o objetivo de identificar rotas metabólicas e enzimas de especial importância para proliferação desse tipo de tumor. As amostras serão analisadas em parceria com o *Center for Regulatory and Environmental Analytical Metabolomics* da Universidade de Louisville, KY, EUA, onde uma pós-doutoranda do grupo fará estágio BEPE/FAPESP.

Estudos de sinalização celular visando à identificação dos mecanismos de controle da atividade de glutaminase avançaram e foram avaliados os envolvimento de mTOR, AMPK e NF-kB nessa atividade. Uma campanha de *high throughput screening* foi realizada com biblioteca de 30 mil compostos usando a glutaminase C como alvo. Cerca de 70 moléculas estão em estudo para entendimento de suas especificidades frente às outras isoformas, potência e ação em células de tumor. Uma nova frente de trabalho buscará novos alvos metabólicos em células de tumor de mama. O manuscrito *Active Glutaminase C self-assembles into a supra-*

tetrameric structure which can be disrupted by the allosteric inhibitor BPTES foi submetido para publicação.

Sinalização celular e vias regulatórias em câncer: As Nek quinases humanas são tidas como possíveis alvos para novas drogas anticâncer, pois atuam na regulação do ciclo celular, e os genes que as codificam foram descritos como alvos de mutações em cânceres humanos. Os domínios quinase e os domínios reguladores de todas as 11 Neks humanas foram expressos para estudos funcionais e estruturais e para a realização de bioensaios, visando à descoberta de inibidores específicos. Descobriu-se que várias Neks parecem ser envolvidas na resposta aos danos de DNA. Em paralelo, observou-se envolvimento na regulação da morte celular de vários membros da família. Essas novas funções têm sido exploradas em estudos colaborativos com grupos da *University of Massachusetts Medical Center*, Worcester, EUA e o *Institute for Research in Biomedicine*, Barcelona, Espanha. Estudos para a confirmação de interações entre Neks e seus parceiros estão em andamento, além do desenvolvimento de um bioensaio *in vitro* para Neks, que permite a triagem de grandes bibliotecas de compostos no HTS (*High Throughput Screening*).

Tráfego intracelular mediado por miosinas não-convencionais: O objetivo desta linha de pesquisa é se aprofundar nos mecanismos moleculares e estratégias adotadas por miosinas não-convencionais no transporte intracelular de cargas. Esses estudos são importantes para o entendimento de doenças humanas, como Síndrome de Griscelli, vários tipos de câncer e desordens de pigmentação.

No primeiro semestre, foi resolvida a estrutura cristalina da MioVc, revelando uma nova arquitetura molecular entre os subdomínios. Além disso, os determinantes estruturais para a interação com os novos alvos moleculares foram mapeados. Dados obtidos na Linha de Luz SAXS de três paralógos foram coletados, para inferir o papel da fosforilação na dinâmica/flexibilidade das proteínas, e foi investigado o papel de cisteínas no mecanismo redox da MioVc. Um manuscrito sobre as três estruturas e a correlação com ortólogos de levedura, mutantes, redox e dinâmica em solução por SAXS está em produção.

Regulação de ADAMs em câncer oral: Esta linha de pesquisa propõe-se a estudar o papel dos domínios e os alvos de uma metaloproteinase de membrana, ADAM17, envolvida no progresso de câncer oral. Para isso, estão sendo

desenvolvidas técnicas de espectrometria de massas e proteômica, como estratégias para a descoberta de biomarcadores e alvos de drogas, análise em larga escala de sistemas complexos utilizando proteômica quantitativa, identificação de parceiros de interação e de modificações pós-traducionais e análise de complexos para mapear regiões de interação proteína-proteína. Os principais avanços obtidos no primeiro semestre foram: validações dos candidatos a marcadores em câncer oral usando *tissue array* (artigo em fase de escrita); produção de ADAM17 recombinante, permitindo o avanço da determinação de sítios de clivagens de ADAM17; e validação de novas interações dos domínios não proteolíticos de ADAM17, iniciando-se uma nova fase de análise funcional desses ligantes.

Inibição de células T regulatórias: Exploração de alvos moleculares para inibição de células T regulatórias - Células T regulatórias (Treg) têm papel fundamental na mediação de imunotolerância, devido à sua capacidade de inibir a proliferação de células T efetoras. O objetivo deste projeto é a inibição de Tregs, visando favorecer a agressividade do sistema imune contra células tumorais. Uma tecnologia baseada na utilização de RNAi está sendo desenvolvida para inibir vias importantes na caracterização fenotípica de Tregs. Moléculas de RNAi dirigidas ao fator FoxP3, com alta eficiência de *knock down*, foram desenvolvidas. Ensaio preliminares mostram que essas moléculas de RNAi também inibem FoxP3 endógeno em cultura de células. Um aptâmero de RNA dirigido ao receptor de superfície DR3 de Treg foi selecionado.

Desenvolvimento de uma estratégia para eliminação de células tumorais metastáticas por meio da utilização imunomoduladores veiculados por vetores virais recombinantes - O Projeto visa determinar combinações de genes imunomoduladores e genes suicidas para ativar resposta imune antitumoral. Inicialmente serão utilizadas células tumorais modificadas com vetores retrovirais. Estas células serão irradiadas e utilizadas como vacinas em animais recipientes de tumores singênicos. Num segundo momento, planeja-se desenvolver vetores adenovirais para transferir os genes que codificam fatores de imunomodulação diretamente aos tumores subcutâneos, com a intenção de desencadear resposta imune dirigida. Neste semestre, foi realizada a clonagem de três imunomoduladores distintos em vetores retrovirais e tiveram início o estabelecimento dos testes de linhagens, que funcionarão como vacinas anti-tumorais, e a padronização de

experimentos *in vivo*, desafiando animais recipientes de tumores metastáticos com GVAX.

Desenvolvimento de um sistema para seleção de aptâmeros internalizantes - O objetivo deste projeto é desenvolver estratégia para seleção de aptâmeros de DNA, que poderão ser utilizados para marcação de células alvo ou veiculação de cargos. Os aptâmeros serão selecionados em linhagens que expressam o alvo, utilizando-se recursos de bioinformática para elencar os candidatos obtidos por SELEX. No primeiro semestre, uma linhagem contendo o receptor de superfície PSMA foi obtida, para o qual está sendo selecionado um aptâmero no sistema protótipo. Foi construída a biblioteca e iniciada a primeira rodada de selex. Também foi desenvolvido um *software* computacional, a ser registrado em breve, que possibilita a análise de bibliotecas provenientes de HTS, auxiliando na seleção e escolha de candidatos internalizantes.

Metabolômica por RMN no estudo da resistência ao tratamento da Leucemia Linfóide Aguda: A partir dos resultados obtidos no estudo preliminar da resistência ao tratamento da Leucemia Linfóide Aguda (LLA) com Metotrexato, foi iniciado estudo focado em uma das vias identificadas. Análises de expressão gênica em conjunto com análises por RMN serão utilizadas para investigar o papel do fator de necrose tumoral na resistência ao quimioterápico metotrexato.

Quimioteca LNBio: Organização de quimioteca de produtos naturais para a identificação de moléculas bioativas nos bioensaios do LBE - O objetivo do projeto é identificar compostos bioativos produzidos por microorganismos, viabilizando posterior produção biotecnológica. Para tanto, foram feitos contatos com potenciais fornecedores de microorganismos, extratos, frações enriquecidas e compostos puros. Mais de 8000 cepas de microorganismos foram mapeadas com colaboradores – a formalização das parcerias está em andamento. O laboratório e a extratoteca estão em fase de formatação, com elaboração de plano de trabalho, documentação pertinente, levantamento de equipamentos e determinação do espaço.

Triagem de compostos, análise bioquímica e estrutural de alvos bioquímicos contra câncer - Dois alvos bioquímicos foram selecionados: sistema proteossomo e glutatona-S-transferases (GST). Para cada alvo bioquímico, serão realizados: clonagem, expressão e/ou purificação do alvo, triagem de inibidores, caracterização

bioquímica da inibição, caracterização termodinâmica da interação, estudos estruturais de complexos cristalográficos do alvo bioquímico com o inibidor, estudos de estrutura e atividade (SAR) e desenho e proposta de modificação das moléculas de partida para sua otimização. No primeiro semestre foram obtidos os seguintes resultados: produção de GST recombinante, triagem de pequena biblioteca, caracterização bioquímica da inibição.

Metabolômica por RMN no estudo da Doença do Enxerto contra o Hospedeiro (GVHD) - A GVHD é uma doença de caráter autoimune que acomete cerca de 50% dos pacientes com transplante alogênico da medula óssea e apresenta elevada morbidade e mortalidade. Pacientes submetidos ao transplante no Centro de Transplante de Medula Óssea do Hospital de Clínicas da Unicamp foram selecionados para este estudo, cujo objetivo é elaborar modelos prognósticos e diagnósticos da doença do enxerto contra o hospedeiro crônico (cGVHD – *chronic graft-versus-host disease*), baseados no perfil metabólico do soro traçado por Ressonância Magnética Nuclear. Amostras de sangue dos pacientes foram coletadas em diversos períodos, desde a internação para o transplante até 100 dias depois. A análise dos perfis metabólicos permitiu elaborar modelos prognósticos. Sugere-se o estresse oxidativo como mecanismo que possibilita o prognóstico e um possível modelo para o diagnóstico de cGVHD foi elaborado. Espera-se que a utilização combinada de modelos de prognóstico possa orientar o tratamento precoce contra cGVHD.

Programa Científico: Biologia Cardiovascular e Doenças Metabólicas

Projetos, coordenados por cinco pesquisadores, estudam diferentes aspectos da biologia cardiovascular, como caracterização de proteínas e mecanismos de sinalização em doenças cardíacas e a evolução e desenvolvimento do coração de vertebrados, bem como o papel de receptores nucleares em doenças metabólicas. Os principais resultados do Programa são apresentados a seguir.

Mecanismos de sinalização em insuficiência cardíaca: Os estudos buscam compreender os processos moleculares envolvidos na sinalização da insuficiência cardíaca, visando intervenção farmacológica de maior eficácia. As pesquisas demonstram a importância da rede de sinalização representada pela

quinase de adesão focal (FAK) para a gênese das alterações fenotípicas dos miócitos cardíacos e fibroblastos em resposta ao estiramento.

O grupo tem avançado no entendimento do controle da ativação da FAK, do seu papel no controle da desdiferenciação e na ativação de mecanismos envolvidos na progressão do ciclo celular mediados por MEF2C. Outros esforços visam a caracterização morfológica da hipertrofia e remodelamento cardíacos e ao mapeamento da localização subcelular da FAK. Resultados promissores têm sido obtidos na caracterização estrutural da FAK, na descrição de sítios de interação com proteínas envolvidas na sinalização da insuficiência cardíaca e no desenvolvimento de inibidores farmacológicos da FAK, com ênfase no tratamento da hipertrofia e insuficiência cardíacas.

Planejamento, síntese e desenvolvimento de derivados de quinazolinas:

O projeto visa à síntese de derivados de quinazolinas para uso no tratamento de doenças cardiovasculares e metabólicas. Esses derivados têm sido avaliados como inibidores das enzimas cinase de adesão focal (FAK) e adenosina cinase (AK). Dos 70 compostos sintetizados, três foram selecionados como "hits" para a enzima AK. Em paralelo, avalia-se a influência dessa enzima em tecidos de camundongos, para dimensionar as implicações da inibição AK na síndrome metabólica. O foco principal do estudo é a caracterização e a validação da AK como alvo terapêutico para a síndrome metabólica.

Caracterização dos sítios de interação de proteínas envolvidas na insuficiência cardíaca: A disfunção na modulação dos níveis de autofagia tem sido associada a diversas doenças, como câncer, doenças neurodegenerativas e insuficiência cardíaca. Esse projeto tem o objetivo de estudar proteínas que fazem parte do complexo de iniciação da autofagia, a fim de conhecer os sítios de interação entre essas proteínas, tendo em vista o desenvolvimento de compostos que modulem os níveis de autofagia para o tratamento da doença cardíaca. As pesquisas visam caracterizar e validar os sítios de interação das proteínas Atg13-FIP200 e FAK-FIP200. No semestre, foram iniciados os testes de expressão e purificação das proteínas de interesse.

Influência da autofagia na diferenciação miogênica de células C2C12: A autofagia é um mecanismo de degradação intracelular pela via do lisossomo. Em condições normais, este é um mecanismo contínuo, reparador, autossustentado,

para a reciclagem de componentes celulares. Pouco se sabe sobre a importância da autofagia no processo de diferenciação miogênica. Este estudo tem como objetivo caracterizar e avaliar a importância da autofagia durante a diferenciação de mioblastos C2C12 em miotubos. No primeiro semestre, foi gerada a linhagem permanente C2C12 mCherry-GFP-LC3 para o estudo do fluxo de autofagia. Foram realizados ensaios de diferenciação de C2C12, análises dos marcadores de autofagia (p62 e LC3) e da via de mTOR (S6K), e do marcador de diferenciação miogenina.

Fósseis cardíacos: um estudo paleontológico do sistema cardiovascular a partir da bacia do Araripe: Resultados recebidos da França mostraram que as estruturas cardíacas possuem texturas semelhantes à dos coágulos sanguíneos, sugerindo que a coagulação de sangue delineou os contornos internos, lumenais, dos dois corações. Reconstruções de corações de peixes semelhantes ao *R. buccalis* indicaram uma grande semelhança entre os corações delineados por MRI e os corações fósseis identificados. A próxima etapa é uma análise elemental, com o objetivo de testar a hipótese da coagulação.

Regulação da transrepressão e transativação gênica mediada por receptores nucleares: Receptores Nucleares (RNs) estão relacionados a doenças como câncer, síndrome metabólica, diabetes, disfunções cardíacas e obesidade. Esse projeto tem como objetivo compreender interações entre RNs e outras proteínas, para evidenciar aspectos do metabolismo basal e de patologias. No primeiro semestre houve diversos avanços, como a finalização dos estudos de duplo híbrido com os receptores de hormônios tireoidianos (TR). Os dados sugeriram diversos parceiros de interação com o TR. As linhagens permanentes de células que expressam todas as isoformas deste receptor foram finalizadas com apoio do LVV. Estudos biofísicos demonstraram detalhes da interação deste mesmo receptor com proteínas coativadoras. Estes resultados, juntamente com estudos celulares, indicam uma nova forma de regulação do receptor, por meio do ácido retinóico. Um artigo científico sobre o assunto está sendo finalizado. Estudos da formação de complexos entre receptores e proteínas envolvidas na formação da placa neural estavam em fase de conclusão ao final do semestre. Os resultados mostram que a Proteína FEZ interage com o receptor de ácido retinóico, ativando o receptor.

Experimentos de afinidade entre essas proteínas foram realizados e o modelo de interação será elaborado.

Busca de ligantes para Receptores Nucleares: A síndrome metabólica, e no mundo atinge pelo menos 25% da população e se caracteriza como um conjunto de patologias de efeitos associados, como diabetes tipo 2, cardiopatias e hipertensão arterial, obesidade, inflamação, entre outros. A maioria dos esforços no combate dos sintomas visa ao controle de receptores nucleares, principalmente PPAR. Os fármacos disponíveis no mercado apresentam efeitos indesejáveis. A busca de novos compostos para o PPAR gama no combate a diabetes segue novos paradigmas, procurando moléculas seletivas, separando eficácia de potência.

O projeto busca a prospecção de moléculas que possam ter esse uso farmacológico, superando os entraves atuais. No primeiro semestre, por meio de metodologia padronizada no laboratório, foram testadas 80 moléculas. Duas delas mostraram-se promissoras. Ensaio celulares e de cristalização estão sendo desenvolvidos para investigar as interações entre essas moléculas e o PPA. Por meio de colaboração com o Prof. Dr. Ronaldo Pilli, da UNICAMP, mais moléculas serão testadas.

Validação da ligação de Receptores Nucleares a promotores dos genes SMyHC3 e TNF α : Com o fim de avançar no entendimento das bases moleculares do funcionamento dos receptores COUP-TFII e TR na regulação de duas regiões promotoras do desenvolvimento cardíaco e inflamação, esta linha de pesquisa tem por objetivos identificar se existe interação entre RNs e os promotores dos genes SMyHC3 e TNF α . Os projetos estão sendo realizados em colaboração com pesquisadores da UnB. Ensaio celulares e biofísicos estão sendo desenvolvidos para definir as bases moleculares da modulação destes promotores por receptores. A afinidade dessas ligações e as regiões de preferência de ligação de cada um desses receptores dentro do promotor foram determinadas, confirmando estudos prévios de dinâmica molecular.

Programa Científico: Microrganismos e Plantas

Vários projetos científicos estão em andamento com o objetivo de entender a função biológica de proteínas de microrganismos patogênicos de humanos e de vegetais e também de proteínas de plantas envolvidas em respostas de defesa.

Abaixo, são apresentados os principais resultados obtidos pelos sete pesquisadores do LNBio envolvidos neste Programa Científico.

Mecanismos moleculares envolvidos em interações *Citrus* – bactérias:

Estrutura e função de proteínas de citros envolvidas no reconhecimento de efetores de fitobactérias - O objetivo do projeto é elucidar a estrutura e função de proteínas de citros identificadas como interatoras dos efetores tipo TAL de *Xanthomonas citri*. Os principais resultados do semestre foram a resolução de uma estrutura por RMN e a publicação de um artigo na revista *Plant Physiology*, resultado da parceria de vários pesquisadores internos.

Estrutura e função de proteínas de fitobactérias envolvidas em adaptação do patógeno na hospedeira - O objetivo deste projeto é elucidar a estrutura e função de proteínas de fitobactérias envolvidas em adaptação e sobrevivência do patógeno na planta. Os principais resultados obtidos no primeiro semestre foram: a elucidação de duas atividades enzimáticas; o estabelecimento de dois ensaios enzimáticos; e a padronização para duas enzimas de *Xylella fastidiosa*, necessárias para a detoxificação de gás sulfídrico.

Obtenção de plantas resistentes à bactéria causadora do Cancro Cítrico:

O objetivo deste projeto é gerar plantas de laranja doce com resistência aumentada à *Xanthomonas citri*, agente causal do Cancro Cítrico. Os principais resultados do semestre foram a identificação de mais dois genes de citros que conferem resistência a *Xanthomonas citri* e o aceite de um artigo na revista *Molecular Plant-Microbe Interaction*, que descreve resistência a *X. citri* mediada por uma MAP quinase.

Estudos de Transportadores ABC em Bactérias Fitopatogências:

O projeto propõe-se a estudar a importância de transportadores ABC para fisiologia, desenvolvimento e infecção de *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*. Três linhas são desenvolvidas, as quais envolvem o papel do sulfato e compostos sulfonatos, do fosfato e do nitrato no desenvolvimento da bactéria e cancro cítrico. Na linha de sulfonatos, a caracterização do operon de alcanosulfonatos foi finalizada e um artigo será em breve publicado no periódico PLOSOne. Um manuscrito com a caracterização da via de sulfato e proteína SBP foi submetido para o PLOSOne. Dados de difração dessa proteína foram obtidos. Na linha de fosfato e íons, as análises de proteômica da *X. citri* foram finalizadas e um artigo submetido ao

Proteomics. A estrutura da proteína PhoX foi resolvida. Um artigo sobre mutantes da proteína ModA e sua importância para o cancro foi aceito para a publicação no periódico *Archives of Biochemical*.

Estudos estruturais de proteínas envolvidas na divisão celular bacteriana: Bactérias se dividem por fissão binária, por meio da ação de um complexo macromolecular comumente chamado de divisomo. A principal proteína neste complexo é a FtsZ, uma homóloga de tubulina. No primeiro semestre, foi resolvida a estrutura tridimensional do peptídeo MciZ e identificados os aminoácidos envolvidos na interação com FtsZ. A estrutura da região N-terminal da proteína MinC, componente do divisomo, também foi resolvida e suas interações com FtsZ estão sendo mapeadas. Interações entre essas proteínas foram descritas no periódico *Plos ONE*. Uma aluna de doutorado (BEPE - FAPESP) e uma pós-doutoranda estão em Brisbane para realizar experimentos de RMN a 900MHz, com o fim de complementar os estudos das proteínas ZapA e FtsZ.

Caracterização funcional e estrutural de enzimas lipolíticas de um consórcio microbiano degradador de óleo diesel: O projeto tem como objetivo a caracterização estrutural de novas enzimas lipolíticas isoladas de ambientes contaminados com dejetos de indústrias químicas. No primeiro semestre, foram finalizados os ensaios de cinética e caracterização funcional de três enzimas, bem como a resolução das estruturas tridimensionais de duas delas. Um manuscrito foi preparado para a publicação, e a estrutura da ORF8 está em fase de refinamento. Também foram realizadas análises de bioinformática para estudos de evolução dirigida, que serão realizados no segundo semestre deste ano na Universidade de Cambridge.

Caracterização estrutural de enzimas envolvidas em vias de biossíntese de antibióticos com interesse biotecnológico: O foco desta linha de pesquisa é estudar enzimas envolvidas na biossíntese de vários antibióticos produzidos a partir de *Streptomyces*. O objetivo é a obtenção de estruturas cristalográficas de enzimas-chave na biossíntese de diferentes antibióticos, as quais serão usadas na descoberta de derivados com melhores propriedades farmacológicas. No final do semestre, o projeto estava em fase de clonagem, superexpressão e cristalização de enzimas. Cerca de 30 diferentes genes foram clonados ou obtidos de colaborador.

Cerca de 10 enzimas foram expressas com sucesso. Testes de cristalização estavam em andamento.

Montagem e estrutura de complexos macromoleculares envolvidos na biossíntese da parede celular e virulência: O processo de biossíntese da parede bacteriana é alvo dos antibióticos do tipo β -lactamina, utilizados há mais de 80 anos. A proliferação de cepas resistentes a estas drogas e a falta de interesse da indústria farmacêutica por essa área exigem que os laboratórios acadêmicos busquem compreender a biologia da parede bacteriana, tendo em vista o desenvolvimento de novos tratamentos antibacterianos. Esse projeto visa caracterizar a estrutura e a função de complexos macromoleculares essenciais para a biossíntese e reparação da parede bacteriana, como os formados pelas *Penicillin-Binding Proteins*. Complexos de virulência bacteriana que dependem da parede também serão estudados.

O projeto foi aprovado pela FAPESP na categoria SPEC (São Paulo *Excellence Chair*), que tem por objetivo atrair cientistas do exterior para formar grupos de pesquisa em São Paulo. A pesquisadora Dra. Andrea Dessen, sediada no *Institut de Biologie Structurale* (Grenoble, França) será responsável pela implantação do Laboratório Internacional Associado do CNRs (LIA), a partir da assinatura de convênio entre as Instituições envolvidas.

Enzimas com aplicações biotecnológicas: estrutura, função, estabilidade e engenharia molecular: Além dos artigos já publicados sobre hidrolases glicosídicas, cabe destaque ao estudo submetido ao PNAS, sobre a mecanística e as estratégias moleculares para catálise de enzimas degradadoras da fração hemicelulósica da família GH43. Nesse estudo, foi revelada uma nova classe de enzimas GH43, explicada a especificidade de uma enzima (ARN2) por substratos ramificados e redesenhado o modo de ação da exo-enzima. Além disso, foram mostradas as adaptações moleculares das enzimas mono-domínios para catálise. O trabalho representa um dos mais extensos e inovadores sobre enzimas pertencentes às famílias GH43.

Estudos estruturais de proteínas-chave para as doenças fúngicas do cacau vassoura-de-bruxa e Monilíase – desenvolvimento de estratégias de controle e entendimento de modelos de patogenicidade: O projeto, voltado ao estudo das proteínas-chave para as doenças fúngicas do cacau, foi finalizado

em dezembro de 2012. No primeiro semestre foi aceito para publicação um artigo na *Molecular Plant – Microbe Interactions*, descrevendo a estrutura cristalográfica das ceratoplataninas de *Moniliophthora perniciosa*, fungo causador da vassoura-de-bruxa do cacaueteiro.

Desenvolvimento direcionado de potenciais fungicidas baseados na inibição da enzima oxidase alternativa para controle da doença vassoura-de-bruxa do cacaueteiro: Este projeto envolve o desenvolvimento, a avaliação e a identificação de novas moléculas bioativas com atividade inibitória frente à enzima oxidase alternativa (AOX) de *Moniliophthora perniciosa*, visando à obtenção de novos candidatos a agentes antifúngicos para o controle da vassoura de bruxa. O projeto foi submetido ao Edital Universal – MCTI/CNPq N ° 14/2013 e é coordenado pelo Prof. Dr. Gonçalo Amarante Guimarães Pereira, da UNICAMP. os trabalhos serão realizados em colaboração com o Instituto de Física de São Carlos (IFSC-USP). As próximas etapas compreendem a síntese de derivados e estudos de SAR dos compostos bioativos promissores e a geração de novas coleções de agentes antifúngicos.

Programa Científico: Biologia de Doenças Negligenciadas

O objetivo do Programa é desenvolver tecnologias aplicáveis a diagnóstico, prevenção e tratamento de doenças infecciosas que recebem pouca ou nenhuma atenção da indústria farmacêutica. Cinco pesquisadores trabalham na proposição de alvos terapêuticos, triagem de compostos bioativos e desenvolvimento de candidatos a fármacos para doença de Chagas, do Sono, malária, esquistossomose e leishmaniose.

Desenvolvimento de inibidores da enzima G6PDH para uso no tratamento de doenças parasitárias negligenciadas: Esta linha de pesquisa tem como objetivo desenvolver novos medicamentos para o tratamento da doença de Chagas, doença do Sono, Leishmaniose e outras doenças parasitárias negligenciadas. A estratégia consiste em identificar inibidores potentes e seletivos por ensaios de *high-throughput screening* (HTS) e caracterizá-los estruturalmente por difração de raios-X. No primeiro semestre foi realizada uma campanha HTS para a G6PDH de *Trypanosoma cruzi* contra uma biblioteca de 30 mil substâncias químicas. Foram identificadas duas novas classes de inibidores, quinazolinonas e

dihidrotienopirimidinas, para as quais foi possível estabelecer uma boa relação de estrutura versus atividade biológica (SAR).

Estudos estruturais e funcionais da Enzima Málica de tripanosomatídeos: O objetivo deste projeto é determinar a estrutura cristalográfica da enzima málica de *Trypanosoma cruzi* por difração de raios-X e identificar inibidores específicos por ensaio de HTS. No primeiro semestre foram identificadas as condições iniciais de cristalização da enzima málica e estabelecido o ensaio que será usado na campanha de HTS.

Secretoma e quinases de tripanosomatídeos: O objetivo da pesquisa é investigar potenciais alvos moleculares em tripanosomatídeos para o desenvolvimento de drogas tripanocidas. No primeiro semestre, foram investidos esforços na compreensão do papel da peroxiredoxinas mitocondrial na resposta ao estresse oxidativo. Estudos multidisciplinares mostraram que a enzima tem sua função regulada pelo íon cálcio, por meio de alterações da estrutura quaternária (decâmero --> dímero). As estruturas cristalográficas de ambos os estados foram determinados e mutantes revelaram o sítio de ligação do cálcio na interface decamérica. Mutações na porção C-terminal mostraram-se importantes para a redução enzimática da peroxiredoxin. Há indícios de que esse mecanismo regulatório é exclusivo dos tripanosomatídeos.

Outro projeto nessa linha estuda a rota sintética de uma série de derivados de indolinonas. O projeto visa o uso de derivados de indolin-2-onas pirrol substituídos, para modular as atividades das enzimas LmNDKb de *Leishmania major* e TcNDKb de *Trypanosoma cruzi*. Serão sintetizados derivados de indolin-2-onas com F ou Cl no carbono C-5, capazes de inibir as enzimas acima mencionadas em baixas concentrações.

Estudos funcionais e estruturais de proteínas alvo para o estudo de inibidores de *Mycobacterium tuberculosis*: Este projeto tem duas linhas principais: produção e caracterização funcional e estrutural de transportadores ABC de *Mycobacterium tuberculosis* envolvidos no fenômeno de resistência múltipla a drogas; caracterização estrutural de proteínas do metabolismo de sulfato para o desenvolvimento de drogas baseadas em fragmentos. Na primeira linha, cinco transportadores foram expressos na forma solúvel. Foram iniciados ensaios de estabilidade em diferentes detergentes, de produção em larga escala e de

cristalização. Uma pós-doutoranda passou dois meses no *Diamond Light Source*, na Inglaterra, onde conseguiu cristais de um dos transportadores, os quais serão submetidos ao feixe de raios-X desse laboratório inglês. Estes dados serão usados em solicitação de auxílio à FAPESP-BBSRC.

Na segunda parte do projeto, oito proteínas da via de sulfato foram expressas, purificadas e estão em fase de cristalização para a resolução das estruturas tridimensionais e inícios dos estudos de interação com drogas.

Desenho de drogas baseado em fragmentos para as enzimas da biossíntese de folato em *M. Tuberculosis*: Projeto em fase de implantação. Sua completa atividade depende de uma biblioteca de fragmentos, que será adquirida em breve. Seu principal objetivo é a identificação de pequenas moléculas que possam servir como base para a construção de inibidores de alta afinidade para as diferentes enzimas da via de síntese de folato de *M. tuberculosis*. A triagem de uma das enzimas, a dihidrofolato redutase, foi realizada na Universidade de Cambridge e quatro fragmentos foram identificados. A estrutura cristalográfica de um deles foi resolvida e está sendo base para a construção de moléculas mais complexas.

Determinação de estrutura da DHQase de *M. tuberculosis* ou organismos modelo em complexo com inibidores: Neste trabalho o objetivo é entender a atividade de inibidores baseado em estado de transição ou derivados de fragmentos para a enzima dehidroquinato desidratase. Compostos sintetizados por pesquisadores da Universidade de Cambridge, na Inglaterra, e da Universidade de Sidney, na Austrália, são alvos de estudo. Foram resolvidas cinco novas estruturas da enzima da MtDHQase e há mais de 10 conjuntos de dados da enzima de *Streptomyces coelicolor* em complexo com diferentes inibidores.

Descoberta de Fármacos para Doença de Chagas: Os objetivos principais desta linha de pesquisa são: realizar triagem de alto conteúdo das bibliotecas de compostos do LNBio; testar os diferentes *hits* obtidos na triagem em ensaios com diferentes cepas de *Trypanosoma cruzi*; estudo do mecanismo de ação dos *hits*; desenvolvimento de modelo animal em camundongo, para avaliação de eficácia das drogas em fase crônica; avaliação continuada da atividade *in vitro* de fármacos experimentais; estudos de PK/PD *in vivo* (modelo animal) dos compostos otimizados; identificação do alvo e estudos de mecanismos de resistência dos compostos otimizados.

Determinantes do crescimento e diferenciação do *Trypanosoma Cruzi* em células humanas: uma abordagem de genética química: Esta linha de pesquisa busca entender como o microambiente da célula hospedeira influencia no desenvolvimento do *Trypanosoma cruzi* e na resposta aos fármacos. Para tanto: será desenvolvido um ensaio fenotípico semi-automatizado para monitorar o ciclo celular do *Trypanosoma cruzi*; estudada a relação do tipo de célula hospedeira e a taxa de replicação/resposta aos fármacos; estudado o mecanismo de ação de inibidores putativos de kinases descobertos previamente no laboratório e seu efeito sobre o ciclo celular e de desenvolvimento do *Trypanosoma* na célula hospedeira.

Descoberta de Fármacos para Leishmaniose: Ensaios a serem desenvolvidos no Programa de Descobrimto de Fármacos para Leishmaniose fazem parte desta linha de pesquisa. Serão realizadas as seguintes atividades: otimização do ensaio de Leishmaniose; HCS da biblioteca de compostos do LNBio; teste dos melhores compostos contra diferentes isolados de Leishmania; desenvolvimento de ensaios de *time-kill* e recuperação; desenvolvimento de modelo animal para avaliação de eficácia de fármacos; e avaliação de atividade *in vitro* para compostos otimizados por Química Medicinal.

Descoberta de Fármacos para Dengue e Chikungunya: Ensaios a serem desenvolvidos no Programa de Descobrimto de Fármacos para Doenças Tropicais Virais - Dengue e Chikungunya fazem parte desta linha de pesquisa. Serão realizadas as seguintes atividades: HCS da biblioteca de compostos do LNBio; teste dos melhores compostos contra diferentes sorotipos dos vírus de Dengue e contra o vírus de Chikungunya; e avaliação de atividade *in vitro* para compostos otimizados por Química Medicinal.

Descoberta de Fármacos para *P. vivax* máalaria: Programa em fase de concepção. O objetivo é estabelecer parceria com um laboratório em área endêmica para *P. vivax* na Amazônia, para triagem de compostos antimaláricos. Em 2013, este projeto buscará uma linha de financiamento e o desenvolvimento de um ensaio de teste de fármacos para *P. vivax*.

Projetos institucionais

As atividades de pesquisa *in house* do LNBio se unem aos Projetos Institucionais, em estratégia destinada à execução de pesquisa pré-competitiva.

Nesta, o LNBio coopera com Instituições de Pesquisa e/ou Empresas para a obtenção de conhecimentos em estágio pré-comercial. Essa configuração pretende ampliar a geração de resultados e tecnologias capazes de acelerar a obtenção de novos conhecimentos e sua tradução em processos e produtos na área de saúde. A seguir, são detalhados os projetos institucionais.

Implantação de novas tecnologias para geração de camundongos transgênicos: O projeto tem como objetivo atualizar o conhecimento e deter as tecnologias de produção de camundongos *knockout/knockin* por agregação de Células-Tronco Embrionárias (CTEs) modificadas com embriões tetraplóides. A etapa de obtenção de embriões tetraplóides já foi dominada, sendo o próximo passo a agregação dos mesmos com CTEs.

Desenvolvimento de software computacional para análise de bibliotecas de sequenciamento em alta demanda: Aptâmeros de RNA são pequenas moléculas que apresentam alta afinidade e especificidade por alvos, de forma similar a anticorpos. Os aptâmeros são selecionados a partir de bibliotecas de RNA incubadas com a proteína alvo. Em seguida, é possível identificar candidatos com alta especificidade e alta afinidade pelo alvo. Este procedimento pode ser agilizado por meio de *high throughput sequencing* (HTS). O *software* computacional que permite identificar clones altamente prevalentes numa biblioteca de sequenciamento desenvolvido pelo grupo do LVV está em processo de registro com o auxílio do setor de inovação do LNBio.

Ferramenta de análise de dados de espectrometria de massas: A colaboração do LBI com pesquisadores do Brasil e dos Estados Unidos, na análise de dados de espectrometria de massa, auxiliou no entendimento da ubiquitinação de proteínas após o processo inflamatório. Outro trabalho foi uma colaboração com grupo da UNIFESP que estuda o fungo *Paracoccidioides brasiliensis* causador da Doença de Lutz-Splendore-Almeida, uma doença pulmonar. O entendimento da biologia desse fungo pode ajudar no desenvolvimento de um novo fármaco para a cura da doença.

Métodos de análise de interação proteína-proteína *in silico*: Esta linha de pesquisa visa ao desenvolvimento e à utilização de métodos computacionais para criação de modelos estruturais de complexos biomacromoleculares. São estudados aspectos de redução da complexidade espacial, funções de pontuação e utilização

de informações experimentais como dados cristalográficos, ligação cruzada com reagentes químicos e troca de hidrogênio/deutério obtidos por espectroscopia de massas e ligantes conhecidos, para aumentar a usabilidade deste modelo no desenvolvimento de agentes moduladores de atividade proteica, bem como no entendimento de mecanismos de sinalização molecular mediados por interações biomacromoleculares. Esta linha de pesquisa permitiu uma série de colaborações com vários grupos de pesquisa internos e externos, destacando-se os estudos entre FAK e a proteína alpha-B-cristalina envolvida em geração de hipertrofia cardíaca e entendimento da interação entre FEZ1-SCOCO.

Desenvolvimento de algoritmos computacionais em Biologia Estrutural:

O desenvolvimento de novos métodos que permitam a análise de estruturas de biomacromoléculas de forma rápida e acurada é um dos grandes desafios da área de biologia estrutural. A aplicação de técnicas computacionais que auxiliem na análise e predição de características estruturais de macromoléculas está se desenvolvendo rapidamente, com o barateamento do poder computacional e o crescimento rápido da base de dados de estruturas de biomacromoléculas, o PDB (*Protein Data Bank*).

Foi desenvolvido algoritmo de análise de cavidades proteicas que permite uma identificação rápida e acurada de várias propriedades topológicas e físico-químicas.

Predição e análise estrutural de biomacromoléculas: A predição e análise estrutural de biomacromoléculas auxiliam pesquisadores de bancada no entendimento da função biológica e direcionamento de experimentos. Neste sentido, vários projetos foram favorecidos por análises computacionais, com destaque para o trabalho com as cerato-plataninas e o entendimento da variação estrutural da peroxiredoxina de *Trypanosoma cruzi*, em colaboração com a Unicamp.

Plataforma biotecnológica de produção de esteroides: Este projeto tem como objetivo estabelecer a cadeia de produção de esteróides derivados de diosgenina, uma sapogenina esteroidal que serve de composto de partida para a produção de diversos medicamentos esteróides. Com esse fim, serão estabelecidas parcerias para o fornecimento de matéria prima, extração de diosgenina e produção biotecnológica de ingredientes farmacêuticamente ativos esteroidais. No primeiro semestre, foi identificado o parceiro adequado para fornecimento de matéria prima,

definido o processo limpo de extração de diosgenina. A escalonagem da produção está em andamento.

Prospecção de novos alvos terapêuticos e biomarcadores em câncer:

Esta parceria entre o LNBio e o Hospital A.C. Camargo busca novos alvos terapêuticos e biomarcadores, por meio de técnicas de genômica, proteômica e metabolômica aplicadas a tecidos humanos coletados pelo A.C. Camargo.

Projetos Integrados

Diversos projetos científicos, coordenados por Pesquisadores do LNBio, contam com a parceria e colaboração de outros Laboratórios do CNPEM, especialmente no que se refere à utilização de Linhas de Luz do LNLS para realização de análises estruturais. As linhas de pesquisa integradas estão listadas abaixo e o detalhamento desses projetos, descritos no item Projetos de Pesquisa Internos.

- Metabolismo tumoral: LNLS e LNNano
- Montagem e estrutura de complexos macromoleculares envolvidos na biossíntese da parede celular e virulência: LNLS e LNano
- Estudos de estrutura-função-estabilidade de enzimas com aplicações biotecnológicas: LNLS e CTBE

Projetos de usuários externos

No primeiro semestre, os usuários externos das Instalações Abertas do LNBio publicaram um total de 11 artigos científicos, tiveram outros dois aceitos e sete submetidos para publicação, todos eles originados de projetos de pesquisa próprios. Duas dessas pesquisas contaram com a colaboração de coordenadores de Instalações na definição de desenho experimental, na metodologia, na análise de dados e/ou na redação de manuscrito.

3.3 Parcerias tecnológicas e institucionais

Por empresa

Natura/Perkin Elmer – Plataforma HTS/HCS; Plataforma Tecnológica de Biologia da Pele: Plataforma da Biologia da Pele, em parceria com a Empresa

Natura, foi prorrogada por mais 30 meses, garantindo a utilização de cerca de 1500 horas de uso da plataforma de triagem de compostos bioativos do LNBio por projetos da Natura. O Projeto *Rocky Mountains* da Natura foi finalizado com a apresentação do trabalho intitulado *In vitro skin permeation method: A metabolomic assessment*, no *18th International Society of Magnetic Resonance Meeting*.

Braskem – Plataforma Tecnológica do Plástico Verde: A Plataforma Tecnológica do Plástico Verde se encerra em julho. Foi assinada prorrogação, até janeiro de 2014. Foi assinado um Acordo de Cooperação para a manutenção das atividades da empresa no CNPEM e para possibilitar a interação com outros Laboratórios Nacionais.

Rhea Biotech/Imuny – Transferência e desenvolvimento conjunto de Tecnologia: O LNBio chegou a um consenso com a Unicamp em relação à divisão de propriedade intelectual e royalties. A UNICAMP concordou em dividir, de forma não igualitária, os royalties com o LNBio, reconhecendo maior participação intelectual do LNBio e do Centro Infantil Boldrini neste projeto.

Citrovita/Citrosuco – Desenvolvimento de linhagens de Citrus transgênicos resistentes a patógenos bacterianos e virais: O LNBio aguarda retorno da empresa em relação a proposta de parceria que foi feita no início de 2013. O plano de trabalho e a minuta do contrato de cooperação estão preparados para assinatura pelas partes.

Recepta Biopharma – Biotecnologia: A colaboração entre o LNBio e a Recepta, empresa de pesquisa e desenvolvimento de produtos biológicos, foi intensificada com a criação de um projeto que visa preencher uma lacuna na cadeia de medicamentos biológicos no Brasil. O objetivo é prover a Recepta de linhagens celulares produtoras de proteínas recombinantes e anticorpos monoclonais. O projeto possui custo total de R\$14 milhões e foi submetido ao BNDES – Funtec. Ele deverá contar com o apoio financeiro do MCTI, do Ministério da Saúde e da Recepta. Neste semestre, o LNBio prestou, à Recepta, um serviço de sequenciamento da estrutura primária da porção variável de um anticorpo monoclonal.

Pele Nova – Prestação de Serviço Tecnológico: O Projeto Pele Nova foi finalizado com a entrega do relatório em fevereiro de 2013. A prestação de serviço tecnológico utilizou 17 horas do Laboratório de Espectrometria de Massas (MAS).

Promega – On site stocking: A parceria com Promega, na qual o LNBio utiliza o sistema Helix de estoque consignado, teve continuidade no primeiro semestre de 2013.

ChromaDex – Prospecção de parceria: A empresa, que confirmou interesse na parceria, é originária da Califórnia (EUA) e especializada na extração e purificação de produtos naturais. A parceria poderá fornecer ao LNBio bibliotecas de compostos para testes na plataforma HTS/HCS.

Centroflora /PhytoBios – Prospecção de parceria: O LNBio iniciou negociações para parceria em um projeto da PhytoBios, empresa de pesquisa e desenvolvimento do grupo Centroflora, que investiga aplicações industriais para compostos químicos alcalóides, gerados no processo de produção de pilocarpina.

Brasil Kirin – Prospecção de Parceria: O LNBio iniciou a prospecção de uma parceria com a empresa Brasil Kirin para o desenvolvimento de um projeto de enzimologia para otimização da produção de cerveja.

Por Universidade e Instituto de Pesquisa

Centro Infantil Boldrini/UNICAMP - Diagnóstico por RMN de resistência a Quimioterápicos: No primeiro semestre foram iniciadas negociações com uma empresa de diagnósticos.

IAC – Plataforma Tecnológica de Produção de Esteróides: Com o apoio do MCTI e a colaboração do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), a primeira etapa do projeto de implantação da plataforma biotecnológica de produção de esteróides do LNBio foi concluída. Um novo processo biotecnológico para extração de diosgenina de inhame, em substituição ao uso de reagentes nocivos ao meio ambiente, foi estabelecido. O Laboratório está desenvolvendo uma nova enzima para produzir intermediários mais avançados na rota de produção de hormônios esteróides. O domínio desta nova tecnologia promoverá a etapa de escalonamento semi-industrial do processo, bem como a obtenção de subprodutos que são insumos básicos da indústria de cosméticos, podendo levar o Brasil ao grupo de países que utilizam processos biotecnológicos mais limpos na produção de esteróides.

UNICAMP – Structural Biology Helper (SHC) – Ferramenta Computacional para análise de estruturas: O *Software* SBH já está disponível para utilização na internet (<http://lge.ibi.Unicamp.br/lnbio/index2.php?refer=2>).

AC Camargo – Alvos terapêuticos e biomarcadores de câncer: A parceria com o Hospital A.C. Camargo, centro de referência no tratamento oncológico, proporciona acesso ao banco de tumores do hospital para análises de genômica, proteômica e metabolômica. No semestre, as equipes das duas instituições buscaram perguntas de interesse clínico e desenvolveram métodos analíticos aplicáveis às microvesículas extraídas do sangue de pacientes portadores de diversos tipos de tumores.

DNDi / UFOP – Prospecção de parceria: O *Drugs for Neglected Diseases Initiative* é uma instituição transnacional sem fins lucrativos, que desenvolve e disponibiliza drogas para doenças negligenciadas. As negociações com o DNDi tem o objetivo de aproveitar a plataforma HTS/HCS do LNBio para a descoberta de novos medicamentos.

Participação em Redes Estratégicas

RENAMA: A Rede Nacional de Métodos Alternativos (RENAMA), da qual participa o LNBio, visa estimular a adoção no Brasil de ensaios alternativos ao uso de animais, com aplicação em desenvolvimento de fármacos e cosméticos. Foram adquiridos materiais para a validação de testes em células para o desenvolvimento do projeto do LNBio.

Centros de Referência em Farmacologia: O LNBio obteve aprovação e aguarda a liberação de recursos no valor de R\$ 4,1 milhões para a execução da segunda etapa do Laboratório de Modificação do Genoma.

3.4 Iniciativas de Capacitação e Treinamento

Apoio à Graduação e Pós-Graduação

O LNBio contribuiu para a formação de 22 pós-doutorandos, 46 doutorandos, 21 mestrados, dois alunos de treinamento técnico e 12 alunos de iniciação científica (Gráfico 14), no âmbito de seus Programas Científicos. Para isso contou com bolsas financiadas por FAPESP, CNPq e CAPES (Gráfico 15). No semestre

foram aprovadas 23 bolsas, sendo sete de doutorado, nove de mestrado e seis de pós-doutorado, com valor de R\$ 769.382,00 anuais. O apoio à formação de alunos de pós-graduação se dá por meio do credenciamento de pesquisadores em Programas de Pós Graduação de Instituições de Ensino e Pesquisa, como Unicamp e USP.

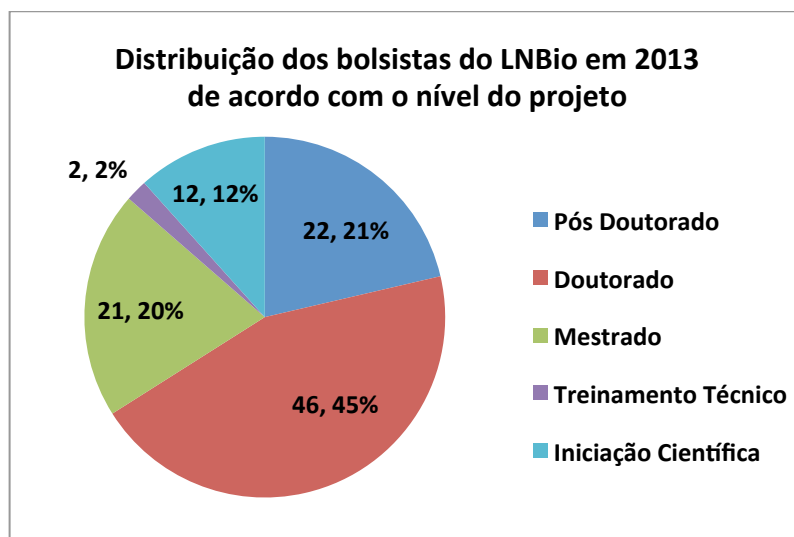


Gráfico 14 - Distribuição dos 103 bolsistas do LNBio no primeiro semestre

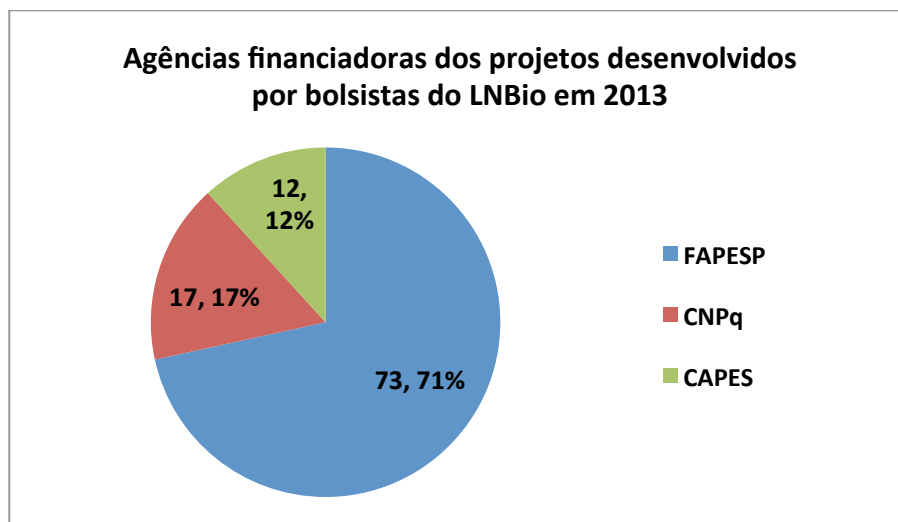


Gráfico 15 - Fontes de financiamento dos projetos executados por bolsistas do LNBio em 2013

Estágios e Treinamentos

Análises Termodinâmicas de Macromoléculas Biológicas em Solução e suas Interações com Sedfit e Sedphat: O workshop *Thermodynamic Analysis of Macromolecules in Solution – TAMS* foi planejado para orientar a formação de novos talentos no campo de biofísica de macromoléculas e para incorporar o uso de metodologias como ultracentrifugação analítica (AUC), calorimetria de titulação isotérmica (ITC), fluorescência e espalhamento dinâmico de luz (DLS). Os experimentos buscam o comportamento de moléculas em solução, treinando e capacitando alunos em aspectos básicos dessas metodologias, bem como no planejamento de experimentos e no tratamento de dados obtidos através da utilização de softwares como o Sedfit, Sedphat, Nitpic, Gussi e Elvifit.

Cinquenta pessoas, de diferentes níveis de graduação, foram selecionadas para participar do evento teórico-prático. Os palestrantes do evento organizam anualmente este curso no *National Institute of Health* (NIH). O Workshop contou com sessões de discussão de projetos individuais, sessões de tratamento de dados pessoais dos alunos e sessões de esclarecimento de dúvidas. Todos os objetivos do curso foram cumpridos e novas edições deste evento poderão ocorrer. Pesquisadora Responsável: Ana Carolina Migliorini Figueira.

Mini-Simpósio Internacional *Advances and limitations in drug discovery for trypanosomiasis and leishmaniasis* (mini-simpósio internacional): Este Mini-simpósio internacional reuniu palestras de pesquisadores do DNDi, da Universidade do Porto, da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e do LNBio. O evento teve como objetivo discutir os modelos atuais empregados na descoberta de drogas contra doenças de Chagas e leishmaniose, buscar soluções para desafios recorrentes nessas pesquisas, assim como apresentar as abordagens que o LNBio tem adotado nessa área de atuação. Ele foi realizado em 10 de maio de 2013, sob a coordenação do pesquisador Lúcio Freitas Junior.

Estágios e Treinamentos

Programa Unificado de Estágios 2012: O LNBio recebeu 12 estagiários para realização de atividades de pesquisa em suas instalações, por meio do Programa Unificado de Estágios do CNPEM.

Seminários Científicos

Reuniões Científicas – Seminários: O LNBio realiza regularmente reuniões científicas sobre temas atuais, com frequência média de 70 pessoas. Os palestrantes são internos ou externos ao CNPEM, incluindo pesquisadores estrangeiros, e suas apresentações refletem o estado da arte.

Aulas e Palestras: Pesquisadores do LNBio ministraram aulas e palestras, convidados por coordenadores de disciplinas de pós-graduação de Instituições de Ensino e Pesquisa, participaram de bancas examinadoras de dissertações, teses e qualificações e apresentaram trabalhos em congressos nacionais e internacionais.

Educação Não-Formal

LNBio.Educa - Alfabetizando com Biotecnologia: O projeto busca familiarizar crianças e adolescentes, atendidos pela ONG Associação Anhumas Quero-Quero, com ferramentas básicas de um laboratório de biociências, buscando incentivar a escrita e o pensamento crítico e aumentar o interesse pelas atividades escolares. Um livro com fotografias e transcrições de observações feitas pelos alunos está sendo editado. As atividades em Educação e Difusão do Conhecimento no 1º. Semestre de 2013 estão registradas no site do LNBio

(<http://lnbio.cnpem.br/education/>);MicroGlobalScope

blog: (<http://www.microglobalscope.org/lnbio/>)

(<http://www.microglobalscope.org/queroquero/>).

4 Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol



Figura 5 – Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos (PPDP) do CTBE

No primeiro semestre, o CTBE avançou em seus programas de pesquisas, destacando-se o início das atividades da Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos – PPDP com experimentos de longa duração, a parceria com a Solvay/Rhodia, o que exigiu a contratação de uma empresa para manter a PPDP operando em três turnos. Isso permitiu aos pesquisadores e engenheiros do programa industrial adquirir uma boa experiência na operação e no controle da Planta. Foram também concluídas as negociações de três projetos em parceria com a indústria, DOW/DSM, DOW e ELANCO e ETH envolvendo recursos da ordem de R\$ 34 milhões para os próximos quatro anos. Novos projetos com o setor privado e agências de fomento estão sendo analisados.

Cabe menção à adequação de alguns laboratórios, no primeiro semestre, para atender a projetos em andamento com empresas. Essas adequações foram necessárias para cumprir as cláusulas de confidencialidade dos contratos, bem como para o treinamento do pessoal envolvido nesses projetos. É importante ressaltar que os pesquisadores do CTBE estiveram bastante envolvidos na divulgação das instalações abertas do laboratório e se preparam para oferecer

cursos sobre metodologias disponíveis, por exemplo, para caracterização da biomassa e para o uso da PPDP. Para o segundo semestre, prevê-se o início da disponibilização dessas facilidades no Portal de Usuários do CNPEM.

Atualmente, o CTBE conta com 127 colaboradores, dos quais 32 pesquisadores, além de 61 bolsistas distribuídos nas seguintes categorias: 15 (doutorado), 25 (mestrado), 12 (pós-doutores) e nove de Iniciação Científica.

4.1 Infraestrutura: operação e melhorias técnicas

O primeiro semestre foi marcado pela readequação geral dos Laboratórios, pelo fato de o CTBE estar próximo do final de sua implantação e em razão dos compromissos assumidos, seja na cooperação com empresas dos setores de agricultura, indústria e serviços, seja na preparação para disponibilizar as instalações a usuários externos. A seguir, são apresentadas as principais ações voltadas à infraestrutura, executadas no primeiro semestre.

Laboratório de Metabolômica

No período, foram concluídas as instalações do Laboratório de Metabolômica, cujo objetivo é estabelecer plataformas para análise de metabólitos e lipídeos. O laboratório atenderá não apenas a demanda das diferentes linhas de pesquisa do CTBE com ênfase em engenharia metabólica, mas também a de usuários. Ele conta com espectrômetro de massas com captura de íons modelo LTQ XL, acoplado ao sistema de cromatografia líquida de ultra-performance modelo Acela (*Thermo Scientific*) e com espectrômetro de massas por tempo de voo acoplado ao sistema de cromatografia gasosa (GC-TOF-MS) Pegasus IV/HT (Leco). O treinamento operacional dos equipamentos foi realizado pelas empresas fornecedoras.

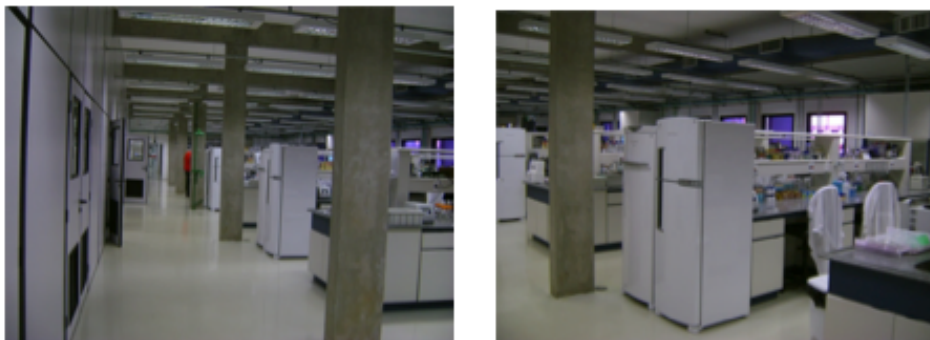


Figura 6 - Visão geral dos Laboratórios

Bancos de Dados e E-Science

O laboratório de *E-Science* vem sendo reestruturado para aumentar sua ênfase em bancos de dados. A Plataforma LignoCel — banco de dados de materiais lignocelulósicos, já estruturado e operacional — teve sua alimentação intensificada, com vistas a minimizar o atraso entre a geração dos dados em laboratório e a sua inserção na Plataforma. Em maio foi realizado *workshop* interno para identificar outras demandas de bancos de dados no CTBE e encaminhar o seu atendimento. A estruturação dos bancos de dados tem contado com a assessoria do Prof. João Eduardo Ferreira, especialista na área. Esses esforços estão também integrados ao novo Laboratório de Biologia Computacional e Evolutiva, descrito a seguir.

Laboratório de Biologia Computacional e Evolutiva

Os trabalhos neste laboratório tiveram início com a contratação do pesquisador Dr. Diego M. Riaño-Pachón, em fevereiro. O laboratório fortalecerá o programa de pesquisa básica do CTBE, especialmente no que diz respeito a análises e integração de dados de “ômicas”, particularmente as tecnologias de sequenciamento de nova geração aplicadas a estudos de genômica e de genômica funcional. O uso da infraestrutura computacional (SGI UV100 *computer cluster*) tem crescido, principalmente devido a estudos de genômica e genômica funcional de diferentes organismos. Uma nova estação de trabalho de alto desempenho foi adquirida, para servir como um cluster alternativo (24 núcleos de processamento, 32 GB RAM, 3 TB de disco) e como um servidor de desenvolvimento para interfaces *web* e bases de dados.

Também foram implantados: o site do laboratório (<http://bce.bioetanol.cnpem.br/>); um servidor *wiki* para compartilhamento de

informações e resultados de projetos; rotinas computacionais para análise de dados de sequenciamento de última geração (e.g., montagem de genomas, expressão gênica, genômica comparativa, anotação de genomas); e migração do *Plant Transcription Factor Database* para servidores do CNPEM (<http://plntfdb.bioetanol.cnpem.br/>).

Laboratório de Desenvolvimento de Processos (LDP)

Os Laboratórios vinculados ao LDP foram reorganizados, com reposicionamento de alguns instrumentos. Também entrou em operação a nova central de gases com suas linhas, que agora atendem a todos os instrumentos analíticos. O LDP operou normalmente no semestre, atendendo a demandas de diversos projetos. Na nova configuração, o LDP ficou assim dividido:

- Laboratório de Fracionamento e Moagem
- Laboratório de Análises Físico-Químicas
- Laboratório de Análise Instrumental I – Cromatografia Líquida
- Laboratório de Análise Instrumental II – Análises no Estado Sólido
- Laboratório de Análise Instrumental III – Espectroscopia e Análise Elementar
- Laboratório de Análise Instrumental IV – Ressonância Magnética Nuclear e Cromatografia Gasosa
- Laboratório de Pré-tratamento
- Laboratório de Síntese I
- Laboratório de Síntese II (unidade a ser implantada)

A reestruturação dos laboratórios analíticos vinculados ao LDP (Análise Instrumental I - IV) foi realizada para compor uma central analítica de biomassa e derivados que operará sob diretrizes comuns. Nesse contexto, os instrumentos dedicados às análises de biomassa no estado sólido foram alocados em uma única sala. Foi descrita uma lista de protocolos analíticos já disponíveis e no futuro pretende-se unificar os procedimentos de precificação, recebimento e liberação de análises. Além disso, com o intuito de uniformizar e validar as metodologias analíticas para caracterização de bagaço de cana, foi realizado um interlaboratorial em parceria com o NREL (*National Renewable Energy Laboratory*) e outras instituições brasileiras (CENPES/Petrobras, IQSC/USP, EEL/USP, CTC, Embrapa Agroenergia, INMETRO, IPEN/CNEN). Tais metodologias foram validadas,

prevendo-se a oferta de cursos para treinamento e capacitação da comunidade científica especializada.

Laboratório de Desenvolvimento de Bioprocessos (LDB)

Com a finalidade de atender à crescente demanda de projetos com usuários industriais e institucionais foi realizado planejamento, ora em execução, para a reestruturação dos Laboratórios de Desenvolvimento de Bioprocessos. Na nova configuração, foram planejadas as seguintes unidades laboratoriais:

- *Laboratório de Usuário Institucional*: voltado a projetos multiusuários institucionais (universidades e institutos de pesquisa), com infraestrutura básica para desenvolvimento de processos fermentativos e enzimáticos.
- *Laboratórios Aplicados I, II e III*: destinados a projetos desenvolvidos em conjunto ou para empresas privadas, com ou sem aporte de recursos públicos, munidos de infraestrutura básica para o desenvolvimento de processos fermentativos e enzimáticos.
- *Laboratório de Apoio*: ampliação da unidade visando ao estabelecimento de infraestrutura para Coleção de Culturas a serem utilizadas nos projetos, Almoxarifado de Reagentes e Vidrarias e Área para Descartes de Resíduos.

Destaca-se que o Laboratório Instrumental foi inteiramente transferido (equipamentos, insumos, pessoal e metodologias analíticas) para o LDB e agora é parte integrante da central analítica que foi estruturada. Dessa forma, todas as análises requeridas pelo LDB estão sendo atendidas nessa nova estrutura.

Os demais Laboratórios (*Laboratório de Fermentação Alcoólica, Laboratório de Hidrolases Bacterianas, Laboratório de Hidrolases Fúngicas*) permanecem na forma atual, atendendo a demandas de projetos em execução.

Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos - PPDP

Os módulos 2 e 5 da Planta Piloto (PPDP2 e PPDP5) passaram por modificações para correção de problemas identificados no comissionamento inicial no reator vertical batelada de pré-tratamento e no evaporador de filme descendente de superfície raspada. Como resultado, foi possível estabelecer protocolos de

produção de licor rico em pentoses e celulignina para os projetos de pesquisa internos e auxílio à comunidade científica externa.

O módulo de utilidades foi assumido integralmente pela equipe de operação da PPDP, a fim de garantir segurança operacional para execução dos projetos 24h durante toda a semana, com destaque para o chiller, compressor, gerador, serviços de manutenção elétrica e instrumentação. A especificidade dos equipamentos e a necessidade de resposta rápida, para não prejudicar os projetos em execução em casos de pane, são justificativas para desvincular esse módulo da área de manutenção geral do CNPEM.

Foi realizada adequação às normas de segurança no módulo para reclassificação de área para trabalhos com solventes, com instalação de piso condutivo, painel de sistema de exaustão, corta-chamas, aquisição de EPIs e bomba pneumática para trabalho com esses produtos.

Ainda com a finalidade de adequação às normas de segurança, foi realizada análise preliminar de riscos (APR) por empresa de consultoria especializada, que resultou em relatório com recomendações a serem implementadas para os níveis alto, médio e baixo de riscos de acidentes. Ao final do semestre estavam em andamento ações para atender às recomendações para os riscos de nível alto.

Em biossegurança foi contratada empresa para adequação civil da Planta Piloto, visando à obtenção do certificado do CTNBIO nível 1, o que permitirá execução de projetos envolvendo microrganismos geneticamente modificados.

4.2 Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento em Destaque

Projetos Interno

O Grupo de Microbiologia e Biotecnologia Aplicada conduz pesquisas que buscam desvendar diversos mecanismos moleculares dos microrganismos envolvidos na conversão da biomassa em bioenergia e bioprodutos, bem como o desenvolvimento de recursos biológicos e catalisadores para esses processos. Como consequência destes estudos, foi possível consolidar uma coleção de enzimas recombinantes (pelo menos 30 atividades enzimáticas) com amplas aplicações biotecnológicas, provenientes de diversas fontes, como bactérias termofílicas, fungos filamentosos, cupim, metagenoma derivado de solo, bem como

genes sintéticos (artificiais). Alguns dos resultados do Grupo foram selecionados para apresentação na *Gordon Research Conference* sobre Celulases, um dos eventos científicos mais importantes da área de enzimas, em agosto.

Também vale mencionar a descoberta de uma nova cepa de levedura, que, além de excelente assimiladora de xilose, possui alto valor biotecnológico. Entre outras características, esse microorganismo produz uma xilanase com atividade específica superior a qualquer outra descrita na literatura. Além de sua importância no processo de sacarificação da biomassa, ela é capaz de produzir compostos de apelo nutracêutico, como os xilooligossacarídeos. Destaca-se ainda que, a partir de técnicas de engenharia proteica, foi possível criar uma nova enzima bifuncional (quimera xilanase/xilosidase), com propriedades catalíticas otimizadas e únicas na natureza. Essa enzima foi desenvolvida por customização específica, visando a sua utilização na degradação de biomassas hemicelulósicas para a produção de xilose em uma única etapa. A enzima e seu processo de obtenção estão sendo avaliados em um pedido de patente, depositada no primeiro semestre no Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI (processo: BR 10 2013 018051-3).

O Grupo de Fisiologia Molecular de Plantas tem como objetivo desvendar os mecanismos genéticos, moleculares, bioquímicos e fisiológicos que regulam o crescimento e o desenvolvimento vegetal, levando ao acúmulo de biomassa e partição do carbono. Como o Grupo está em fase de consolidação, diversos projetos de pesquisa foram enviados a agências de fomento nacionais e internacionais para aquisição de recursos financeiros e humanos. Destacam-se as aprovações de dois projetos de auxílio: *Regulation of Plant Growth by the Target of Rapamycin (TOR) pathway* (Jovem Pesquisador, FAPESP 2012/19561-0) e *Análise comparativa de parâmetros fisiológicos e dos padrões transcricionais de diferentes estágios de desenvolvimento da folha +1 de cana-de-açúcar* (Auxílio Regular, FAPESP 2012/23345-0). Resultados preliminares do Grupo já foram disseminados em palestras nacionais e internacionais, com destaque ao UEA-NRP-FAPESP, UK-BRAZIL *Workshop on Plant Sciences*, realizado no John Innes Centre (Norwich, Inglaterra).

O grupo de Ferramentas Analíticas para Biomassa e Derivados desenvolve, aplica e difunde novas metodologias analíticas para biomassa lignocelulósica e seus derivados. Foi aprovado o projeto de auxílio à pesquisa *Componentes desordenados*

de lignoceluloses: caracterização por espectroscopia de infravermelho associada à dinâmica de troca isotópica (FAPESP [2013/07932-6](#)), com vigência a partir de julho. O projeto desenvolverá novo método para caracterização espectral seletiva às regiões desordenadas de biomassas lignocelulósicas. Além disso, resultados do Grupo geraram publicações e apresentações em eventos.

O CTBE desenvolve ainda outras linhas de pesquisas internas, descritas abaixo:

- Deslignificação organossolve combinada com processos físico-mecânicos: Projeto financiado pela FAPESP na modalidade Jovens Pesquisadores em Centros Emergentes (JP/FAPESP – Processo 2010/08691-4). O projeto está em seu terceiro ano de vigência, com cronograma cumprido conforme o planejado. Também está em vigência uma bolsa TT3.
- Desenvolvimento de uma plataforma de expressão, baseada em *E. coli*, para a produção de enzimas envolvidas na hidrólise de biomassas lignocelulósicas: Projeto financiado pela FAPESP na modalidade Jovens Pesquisadores em Centros Emergentes (JP/FAPESP – Processo 2010/08089-2). Este projeto está em seu terceiro ano de vigência, de acordo com o cronograma previsto.
- Biodiversidade para a produção de etanol de segunda geração: Projeto financiado pela FAPESP na modalidade PITE (Processo 2010/51309-3) em parceria com a empresa Vale. O projeto está em seu segundo ano de vigência. A primeira etapa foi concluída com sucesso, contemplando a ampliação de escala de um processo de pré-tratamento no reator de 350 L (Pope Scientific) localizado no módulo 2 da Planta Piloto do CTBE.
- Dinâmica espaço-temporal do carbono do solo e emissões de óxido nitroso na cultura da cana-de-açúcar no Brasil – convergência entre modelos específicos de espaço e tempo: Projeto Jovem Pesquisador em Centro Emergente – FAPESP, do Pesquisador Marcelo Valadares Galdos, cuja vigência é de março de 2013 a fevereiro de 2017.
- Análise integrada da Sustentabilidade da Produção de Etanol de Cana de Açúcar no Brasil. Projeto FAPESP em Convênio/Chamada BE-BASIC, do Pesquisador Arnaldo Walter, iniciado em dezembro de 2012, cuja vigência se estenderá até 2014. Etapas cumpridas com resultados a serem entregues no primeiro relatório, em novembro de 2013: Mudança do Uso da Terra, desenvolvimento do modelo, coleta e interpretação de imagens de satélite; Avaliação de Ciclo de Vida, revisão e definição de objetivos e escopo, coleta de dados; Impactos em Recursos Hídricos, revisão de literatura nas três áreas de estudo, uso de sensoriamento remoto para identificar o uso histórico da terra,

coleta de dados de solo, clima e uso da terra; Impactos no Solo, uso de sensoriamento remoto e dados estatísticos oficiais de uso da terra, uso da ferramenta EXACT para cálculo das emissões de GEE na região de Presidente Prudente; Impactos na Biodiversidade: revisão de literatura do conhecimento existente e sobre metodologias de monitoramento; Impactos socioeconômicos, desenvolvimentos das matrizes insumo-produto para as cinco macro regiões do Brasil, desenvolvimento da matriz inter-regional; Análise integrada: revisão de literatura, identificação de aspectos comuns.

- Avaliação do potencial hídrico do solo em áreas de cana-de-açúcar submetidas a diferentes condições de manejo e impactos na produtividade do canavial, do pesquisador Fabio Scarpate. Foi solicitada e efetuada a compra dos sensores e *data loggers*, via importação direta, para instalação a campo. Está prevista a chegada dos equipamentos para o fim de agosto. A seguir, será feita a instalação em campo nas áreas previamente selecionadas.
- Compilação de dados de bacias hidrográficas, do pesquisador Arnaldo Walter. Projeto em andamento no contexto de uma dissertação de mestrado, que deverá ser concluída no início de 2014. O caso, objeto de estudo, é o estado de São Paulo.
- Banco de dados em Sustentabilidade, da pesquisadora Michelle Picoli. A montagem do protótipo da base de dados interna foi concluída. Foram elencados os dados necessários para o programa e sua aquisição está em andamento. Foram escritos dois artigos a partir dessa base de dados aplicada a sustentabilidade, que estão sendo submetidos para publicação. Está em andamento a elaboração do projeto para a montagem do banco de dados externo, a ser enviado em chamada para financiamento (FAPESP/BNDES).
- Avaliação de impactos sobre os recursos hídricos de emissões de gases do efeito estufa impactos socioeconômicos devido à expansão do cultivo da cana-de-açúcar com vista a análise integrada da sustentabilidade uma parceria dos pesquisadores Gerd Sparovek e Marcelo Galdos.
- Balanço de emissões de gases de efeito estufa, do pesquisador Joaquim Seabra. Entrega da tese de doutorado de Cinthia Rubio com resultados referentes à avaliação do ciclo de vida do etanol de segunda geração derivado da cana-de-açúcar, considerando cenários tecnológicos pós-2020. Continuidade no doutorado de Simone Pereira, com avaliação econômica e ambiental da produção integrada de bioenergia e alimentos.
- Prospecção em Biodiversidade, do pesquisador Arnaldo Walter. Levantamento de dados do estágio do conhecimento sobre a biodiversidade, em áreas tradicionais de produção de cana e em áreas

de expansão; compilação de indicadores existentes e procedimentos de monitoramento em áreas de cultivo da cana de açúcar.

- Condições de trabalho na agricultura, do pesquisador Daniel Capitani. Estudo que visa identificar as condições de trabalho dos empregados do setor canavieiro sob a ótica da legislação trabalhista, a partir dos casos de infrações identificados pelas divisões/órgãos de fiscalização do trabalho. O projeto vem sendo desenvolvido em parceria com a RepórterBrasil e está em fase de conclusão.
- Impactos socioeconômicos e ambientais associados às condições de expansão da produção de etanol de cana-de-açúcar no Brasil, do pesquisador Daniel Capitani. O projeto objetiva avaliar os impactos e indicadores socioeconômicos e ambientais das condições de expansão da produção de etanol de cana no Brasil, levando em consideração todos os efeitos diretos e indiretos associados à sua cadeia produtiva.
- Avaliação integrada da sustentabilidade da produção de bioetanol de cana-de-açúcar no Brasil, fruto da colaboração dos pesquisadores Arnaldo Walter e Joaquim Seabra. Estudo e verificação de modelos culturais da sustentabilidade no regulamento de produção do etanol brasileiro.
- Simulação industrial (produção de etanol de primeira e segunda geração): atualização das simulações das diversas biorrefinarias para a nova versão do *software* AspenPlus, revisão dos parâmetros de processo, bem como elaboração de documentação detalhada dos procedimentos. Realização de avaliação econômica e ambiental de cenários de extensão de safra da cana-de-açúcar.
- Rotas alcoolquímica e sucroquímica: estudos com comparação técnico, econômica e ambiental da produção de butanol pelas rotas alcoolquímica e sucroquímica.
- Etapa agrícola: avanços e atualizações no desenvolvimento do Modelo *CanaSoft* para simular as diversas operações referentes à fase agrícola de produção da cana-de-açúcar e seu transporte até a usina, com destaque para: o melhoramento das informações usadas para avaliação das rotas de recolhimento e transporte da palha da cana-de-açúcar; o início da sistematização de dados regionalizados; inserção de culturas de rotação da cana-de-açúcar (soja, sorgo sacarino, milho, crotalária) e aperfeiçoamento do cálculo dos sistemas de distribuição de vinhaça.
- Etapa de uso: iniciada a construção de um modelo para avaliação das etapas de comercialização e uso do etanol.
- Sustentabilidade econômica: aprimoramento de um banco de dados de equipamentos para cálculo do investimento relativo a diferentes rotas e tecnologias. Além disso, a metodologia de avaliação econômica foi

revisada de modo a permitir o detalhamento dos custos de produção e de capital (OPEX e CAPEX).

- Sustentabilidade ambiental: melhoramento dos inventários de ciclo de vida da fase industrial da cana-de-açúcar incluindo equipamentos e tratamento de água. Construção de um inventário de ciclo de vida para o sorgo sacarino.
- Sustentabilidade social: submissão de um projeto de pós-doutorado para avaliação de diferentes cenários na cadeia sucroenergética, utilizando a metodologia de Avaliação de Ciclo de Vida Social.
- Integração da avaliação da sustentabilidade: realização de estudo com a avaliação de indicadores socioeconômicos e ambientais em rotas de produção de bioetanol de primeira e segunda gerações, empregando a metodologia insumo-produto.
- Otimização: realizadas análises de sensibilidade para ranqueamento das variáveis mais importantes e criação de modelo de otimização econômica, baseado em método de planejamento de experimentos.

Projetos Institucionais

Várias ações estão sendo planejadas para desenvolvimento de projetos integrados com os demais laboratórios do CNPEM. São exemplos :

O projeto *Desenvolvimento de catalisadores para aplicação em biorrefinaria de cana de açúcar*, envolvendo o CTBE e o LNLS, contempla a capacitação de estudantes com bolsas de iniciação científica e mestrado. Como resultado promissor desta colaboração, foi submetido para publicação um artigo intitulado *Structural and Surface studies of Functionalized Ni-Promoted Tungsten Carbide Catalysts for application in Cellulose Conversion*, que está em fase de avaliação.

O projeto *Modelagem cinética da conversão de glicose a frutose* também associa esforços do CTBE e do LNLS, além de duas instituições de ensino, Unicamp e Universidade Federal de Viçosa - UFV.

Projetos de usuários externos

No primeiro semestre, sete usuários externos foram atendidos nas instalações recém-abertas do CTBE. Dentre eles, como exemplo de disponibilização da plataforma de simulação da Biorrefinaria Virtual de Cana-de-Açúcar (BVC), um pesquisador da EEL-USP utilizou a ferramenta para realizar uma avaliação preliminar do processo de etanol de segunda geração utilizando dados obtidos em

laboratório, o que possibilitou um maior entendimento dos gargalos tecnológicos da configuração proposta.

4.3 Parcerias Tecnológicas e Institucionais

Por empresa

No primeiro semestre, foram assinados 31 acordos com as seguintes instituições e empresas: ABTPar, Usina da Pedra, Odebrecht, GE, Dow, DSM, Biogasol, Andritz, Mitsubishi, Unicamp, Bunge, Fundação Universidade Caxias do Sul, Byogy, Whitefox, Mascoma, CTC, Agricef, Veolia, Ourofino, Suzano, Fraunhofer Institute, Embraer, Rhodia, NexSteppe, Braskem e Natura. Merecem destaque as parcerias com: a GE, em projeto sobre reciclo da vinhaça; a Unicamp, para desenvolvimento de sensor para fermentação alcoólica; Dow e DSM, em projeto que em fase de contratação pelo BNDES/Funtec, sobre produção de etanol celulósico; e Odebrecht, sobre avaliação técnica, econômica e ambiental do processo de produção de etanol de segunda geração a partir de cana-de-açúcar.

A seguir são elencadas as parcerias em vigência e destacados seus principais resultados.

Rhodia Poliamidas e Especialidades LTDA: Obtenção de intermediários químicos a partir de macromoléculas provenientes do bagaço de cana-de-açúcar - Projeto financiado pelo BNDES, no âmbito FUNTEC. O projeto está em seu segundo ano de vigência, com valor de R\$ 7,7 milhões. Foram contratados seis profissionais para complementar a equipe que participa do projeto, sendo 3 doutores, 2 bacharéis em química e 1 auxiliar de laboratório. Dentre os resultados obtidos, cabe enfatizar a elaboração de uma primeira patente, a ser depositada no próximo semestre e o escalonamento de um processo de pré-tratamento, tecnologia validada em todos os estágios.

Desenvolvimento do *scale up* e definição de piloto de demonstração para produção de biobutanol a partir de bagaço da cana-de-açúcar ou outras matérias primas - Projeto financiado pela Rhodia Poliamidas e Especialidades LTDA, com orçamento inicial de R\$ 3,8 milhões, para a realização de experimentos em escala de laboratório e escala piloto, num período de nove meses. Foi realizada a

demonstração e validação das tecnologias de pré-tratamento e conversão de açúcares a butanol pela via fermentativa, tanto em escala laboratorial como piloto. A previsão de conclusão do projeto é agosto. Para apoiar a equipe do CTBE no desenvolvimento das atividades foram contratados seis profissionais.

DOW/DSM: Desenvolvimento da rota tecnológica de conversão de biomassa proveniente de cana-de-açúcar em bioetanol - Projeto em fase de assinatura de contrato entre CTBE, BNDES, DOW e DSM. Este projeto será financiado através do plano conjunto BNDES-Finep de apoio à inovação tecnológica industrial dos setores sucroenergético e sucroquímico (PAISS). Algumas etapas do projeto foram iniciadas e financiadas pelas empresas parceiras – aporte de R\$ 720 mil –, com foco na seleção de processos de pré-tratamento realizados em equipamentos de terceiros no exterior. O CTBE atuou na seleção das condições operacionais do processo, nas análises dos materiais via hidrólise enzimática e fermentação alcoólica. Além disso, a área de Avaliação Tecnológica realizou uma avaliação preliminar das configurações alternativas de processo.

BP: Fermentação contínua multiestágio com recuperação, reativação e reciclo de fermento para obtenção de vinhos com alto teor alcoólico - Projeto de colaboração firmado com a empresa, no valor de R\$ 4.1 milhões, sendo 50% BP e 50% CTBE. Foi alcançado o objetivo principal previsto para o período: a prova de conceito através de demonstrações experimentais em escala de bancada. Os dados estão disponíveis para escalonamento piloto e industrial. Paralelamente aos ensaios experimentais executados nesse projeto, foi desenvolvido sensor de fibra óptica em parceria com a Unicamp. Como resultado bem sucedido da parceria, foi depositada uma patente (processo BR1020130068640). Também no contexto de fermentação alcoólica, estão sendo executadas atividades de modelagem e otimização pela área de Avaliação Tecnológica.

GE: Avaliação Técnica Econômica e Ambiental de uma Tecnologia GE de Membranas para extração contínua de Etanol e redução de volume de Vinhaça - Projeto já concluído, tendo a GE Centro de Tecnologia do Brasil como parceira, no valor de R\$ 205 mil, destinado a avaliar uma nova tecnologia de fermentação para redução do volume de vinhaça gerado.

Delta CO2: Variação do Estoque de Carbono no Solo na Fase Agrícola da Produção do Etanol de Cana-de-Açúcar - Foi elaborado relatório com os resultados

preliminares de emissão de N₂O na decomposição da palha da cana-de-açúcar na superfície do solo. A última etapa consiste na confecção de um artigo científico.

Jacto Máquinas Agrícolas S. A.: Mecanização de Baixo Impacto para a Cultura da Cana-de-Açúcar - Este projeto conta com apoio do BNDES/FUNTEC (contrato No 10.2.1220.1), envolvendo recursos de R\$ 16 milhões, para um período de quatro anos, iniciado em maio de 2011 com previsão de conclusão em abril de 2015). As principais atividades desenvolvidas envolveram: integração da máquina base; desenvolvimento do processo de colheita, com a fabricação da frente de esteiras e com ensaios de pátio e campo da frente de correntes; ensaios de laboratório do processo de plantio de precisão e do transportador secundário; e ensaios de campo de plantio direto e do plantio de precisão.

- Integração da máquina base: montagem dos subsistemas da máquina base da Estrutura de Tráfego Controlado (ETC). Foi efetuado o transporte da estrutura da máquina base da empresa USITEP (Piracicaba) até o LPA, para ser iniciada a montagem dos subsistemas e dispor a máquina sobre cavaletes para o desenvolvimento da primeira fase experimental do sistema de controle.
- Sete subsistemas foram projetados, fabricados e montados no processo de integração da ETC: Unidade de potência e plataforma de manutenção; Circuito hidráulico incluindo tubulações, mangueiras, conexões, válvulas e filtros de óleo; Chicotes elétricos interligando válvulas, processadores e elementos de comando no posto do operador; Carro de traslado com válvula rotativa; Cabine com posto do operador e plataforma de sustentação e Escadas retráteis e mecanismo de basculamento da cabine.
- Processos de colheita: no primeiro semestre foi concluído o projeto e a fabricação do implemento de colheita de esteiras e acoplado a um trator invertido.
- Processos de plantio de precisão e direto: a unidade protótipo de laboratório para desenvolvimento do processo de plantio de precisão continuou em desenvolvimento no LPA, com atividades concentradas nas operações de desagregação e ordenamento.
- Experimentos de Plantio de Precisão: no período foram levantados dados biométricos do desenvolvimento dos experimentos de campo instalados nas usinas: Iracema – Iracemápolis, SP; São José de Macatuba - Macatuba-SP; Guairá - Guairá-SP; Portal das Águas - Chapadão do Céu, GO e Alcídia - Teodoro Sampaio-SP. A Fig. 13 ilustra apenas o parâmetro perfilhamento observado na usina Guaira para todos os tratamentos que estão sendo avaliados.

- Ao final do semestre, os experimentos começaram a ser colhidos e, como mencionado anteriormente, os espaçamentos com plantio de precisão têm se mostrado promissores (espaçamentos 0,5mx0,5m e 0,75mx0,75m), podendo aumentar a produtividade da lavoura canavieira (Fig. 14). Por se tratar de uma cultura semi-perene, os resultados devem ser avaliados por mais safras.
- Experimentos de Plantio Direto e do Manejo da Palha da Cana-de-Açúcar: entre março e abril foram instalados os experimentos de campo para avaliação do plantio direto e do manejo da palha da cana-de-açúcar nas usinas Iracema – Iracemópolis - SP, Quatá – Quatá - SP, Porto I das Águas – Chapadão do Céu - GO e Boa Vista – Quirinópolis – GO. Em seguida foram realizadas viagens de campo para acompanhamento e coleta de amostras de solo e planta nesses experimentos.

Nos meses de maio e junho foram montados experimentos nas Usinas Iracema e Quatá, para avaliação da quantidade de palha que precisa ser mantida no campo visando à sustentabilidade da adoção da mecanização de baixo impacto do canavial. Esses experimentos estão sendo avaliados a cada dois meses para acompanhamento das atividades e coleta de amostras de solo e planta.

Os principais desafios enfrentados nesta fase de fabricação e montagem dos protótipos estão associados, em primeiro lugar, à identificação de fornecedores com perfil adequado e dispostos a participar do processo de compra dentro do cronograma estabelecido pelo projeto junto ao BNDES. Ajustes aconteceram ao longo do desenvolvimento do projeto para atingir o estágio atual:

- a) A máquina base da ETC encontra-se em fase final de montagem para iniciar os testes do sistema de controle em cavaletes e, em seguida os testes de pátio, de forma a permitir teste preliminar de colheita em campo, ainda em 2013.
- b) O processo de colheita continua em desenvolvimento dentro da proposta original com duas frentes de colheita montadas atualmente em trator invertido. Os resultados obtidos são alentadores.
- c) O processo de plantio de precisão proposto continua em fase de protótipo de laboratório e os testes de campo mostram resultados preliminares promissores, embora as avaliações devam continuar ao longo dos ciclos de cana soca. Pode-se antecipar que o processo proposto deverá ter ganhos significativos com relação à técnica existente, em termos de economia de mudas e, possivelmente, de ganhos de produtividade.

- d) Os testes de campo com plantio direto na palha, em parceria com usinas, foram implantados e devem fornecer subsídios importantes para a fase de disseminação da mecanização de baixo impacto.
- e) O desenvolvimento do transportador secundário, que concentra as funções de transporte, separação de palha e medição de vazão mássica mostra também resultados preliminares promissores, que serão validados com uma unidade cuja fabricação foi recentemente concluída e que será instalada no trator invertido.

Alguns outros projetos envolvendo empresas estão em negociação no CTBE, dentre os quais se destacam:

- Articulação de um projeto, a pedido do BNDES, contemplando uma avaliação econômica e ambiental das principais rotas potenciais de produção de combustíveis de aviação. Este projeto envolverá a participação das empresas Byogy Renewables, Inc.; SEE - Algae Technology Brasil Ltda; Fitroleum Biochemicals e FEQ/UNICAMP e servirá como orientação para uma futura proposta de projeto nesta área ao BNDES.
- Articulação de um projeto, a pedido do BNDES, contemplando uma avaliação periódica do estágio de desenvolvimento da produção de etanol de segunda geração. Este projeto contará com a colaboração da Procknor Engenharia.

Por Universidades e Institutos de pesquisa

EMBRAPA: Aproveitamento da Fração C5 da Biomassa Lignocelulósica Residual para Obtenção de Compostos Químicos de Alto Valor Agregado (rede C5 Agrega) - O projeto, coordenado pela Embrapa Agroenergia, tem como parceiros o CTBE, Embrapa Cerrados, Embrapa Agroindústria Tropical, Embrapa Instrumentação Agropecuária, ETH Bioenergia, Braskem e Universidade de São Paulo, no valor de R\$ 952,5 mil. O CTBE é responsável pela etapa de obtenção do licor de pentoses além de atuar no desenvolvimento das rotas bioquímicas para a produção de ácidos orgânicos e na avaliação do potencial comercial dos resultados do projeto.

Participação em dois projetos voltados à análise de biorrefinarias, através da avaliação ambiental utilizando Análise de Ciclo de Vida e cenários com utilização de pentoses.

EBI - Energy Biosciences Institute - (University of California at Berkeley/University of Illinois at Urbana-Champaign/BP): Projeto para a avaliação de rotas de produção de etanol focadas no aproveitamento de pentoses. O trabalho conta com uma pesquisadora do EBI no CTBE, trabalhando com suporte da área de Avaliação Tecnológica.

Repórter Brasil: O projeto envolve estudo das condições de trabalho no setor canavieiro em São Paulo, Goiás e Alagoas. Foram parcialmente entregues os relatórios 3 e 4 e estão em andamento reuniões de ajustes para revisão, refinamento dos relatórios e atualização dos dados utilizados. A entrega dos relatórios revisados, em suas versões finais, ocorrerá no 2º semestre.

UFSCar, UNICAMP, UFABC e USP-São Carlos: Desenvolvimento da plataforma de simulação EMSO (COPPE/UFRJ) para a biorrefinaria de primeira geração – projeto Temático FAPESP.

4.4 Iniciativas de Capacitação e Treinamento

Foi ministrado o minicurso *Princípios e Aplicações de Biologia de Sistemas em Fisiologia Vegetal*, direcionado a pós-graduandos, cujo objetivo foi disseminar abordagens usadas em estudos de biologia de sistemas, uma área emergente da biologia que visa integrar diferentes informações biológicas (genes, metabolitos, fenótipo). Essa área vem se destacando por permitir melhor compreensão de processos biológicos complexos, como crescimento e tolerância a estresses de espécies vegetais, através de uma análise integrativa de informações experimentais. O evento foi realizado no auditório do CTBE, em fevereiro, em parceria com o curso de Pós-graduação em Biologia Vegetal (Unicamp) e contou com a participação de sete estudantes de pós-graduação.

No primeiro semestre, foi organizado o Minicurso de Termoporometria Aplicada a Lignoceluloses, a ser ministrado ainda neste ano. A técnica de termoporometria caracteriza a porosidade nanométrica de biomassa lignocelulósica em estado úmido, propriedade que é chave para compreender reatividade e digestibilidade da biomassa. A técnica fora inicialmente desenvolvida no projeto *Alterações Nanomorfológicas da Matéria Lignocelulósica de Cana-de-Açúcar*, tendo sido posteriormente aplicada em outros projetos do CTBE. Feitos os desenvolvimentos analíticos e suas aplicações iniciais, foi reconhecido o potencial

para difundir a técnica para outros laboratórios, o que motivou a organização do minicurso.

Foram realizados ainda 16 seminários de temas de interesse do laboratório.

5 Laboratório Nacional de Nanotecnologia

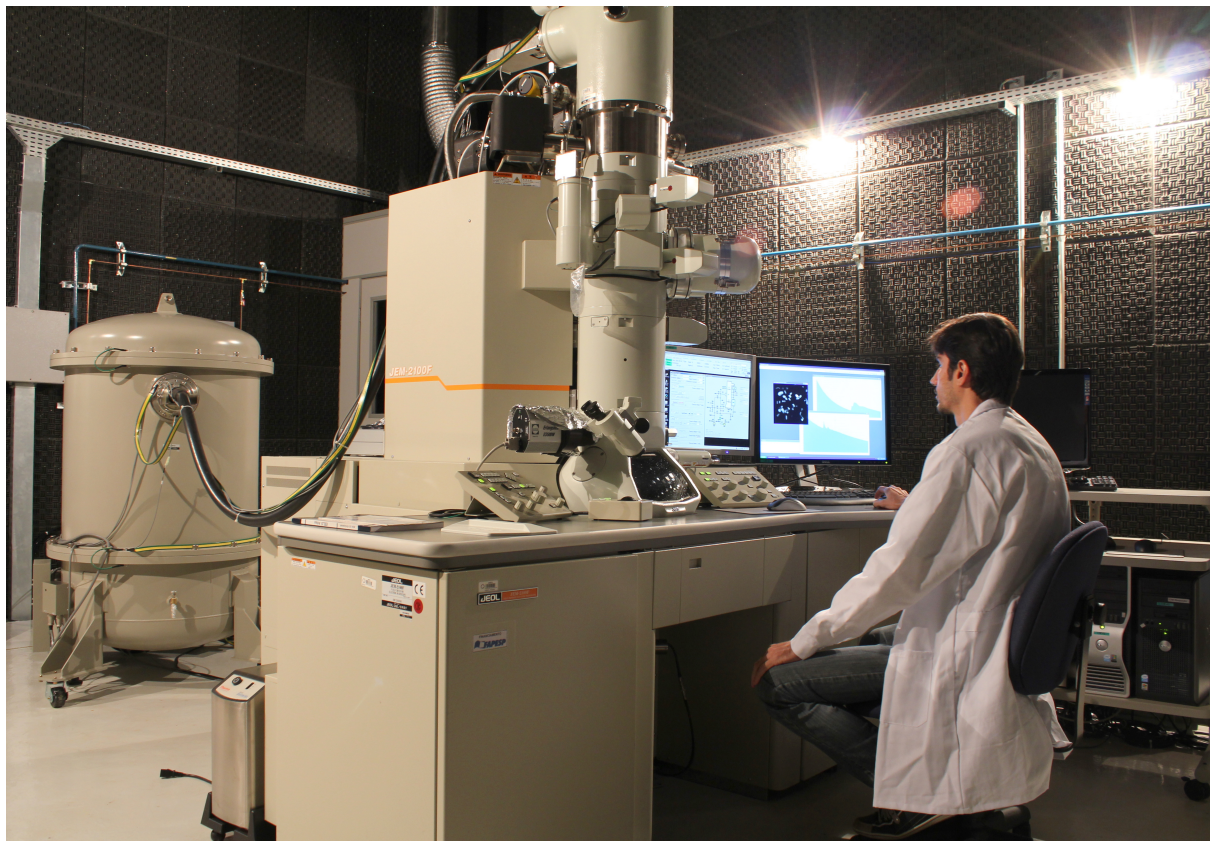


Figura 7 – Laboratório de Microscopia Eletrônica (LME)

O primeiro semestre de 2013 foi um período de intensa atividade no Laboratório Nacional de Nanotecnologia, tendo sido obtidos resultados importantes em todas as suas frentes de atuação. O Laboratório foi escolhido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), como principal unidade do Sistema Nacional de Nanotecnologia (SisNano), o que demanda um grande esforço de planejamento, prospectiva e de proposição. Nesse período, também foi iniciada a elaboração de projeto de expansão do Laboratório, atendendo a uma determinação do Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, Marco Antônio Raupp.

5.1 Infraestrutura: operação e melhorias técnicas

Durante o primeiro semestre, teve início o trabalho de implantação da ISO NBR 17025, em todo o LNNano. Neste mesmo período, foram realizadas 150 propostas de pesquisa no Laboratório de Microscopia Eletrônica – LME – e 11 no Laboratório de Microscopia de Tunelamento e Força Atômica - MTA.

Foi concluído o projeto arquitetônico de construção do novo prédio do LNNano, com uma área total de 2.000 m², incluindo laboratórios de pesquisa, sala limpa para microfabricação, laboratórios de apoio técnico, auditório e escritórios. Os projetos de engenharia e instalações estão em fase final de elaboração e o cronograma de execução prevê o início das obras para agosto de 2013.

Ainda no primeiro semestre foram elaborados o anteprojeto e a proposta de construção de um novo prédio para abrigar equipamentos pesados do grupo do Laboratório de Caracterização e Processamento de Materiais (CPM) e para uma planta de laboratórios de processo químico e de transformação de polímeros, com área total aproximada de 4.300 m².

Também foi elaborado um plano de renovação e ampliação dos equipamentos de microscopia eletrônica existentes no LNNano. Para coletar informação relevante, pesquisadores do laboratório visitaram e estagiaram em fábricas de equipamentos e em laboratórios de pesquisas, realizando testes com diferentes instrumentos. Na escolha do fornecedor e do modelo de microscópio de feixe duplo (Dual Beam) foram realizados testes na Carl-Zeiss (Alemanha), na FEI (Holanda), TESCAN (República Checa) e Hitachi (EUA).

Uma análise detalhada de custo e vantagens levou à escolha de um modelo da FEI, no valor de EU 1.154,000 (Euros), cujo processo de aquisição foi iniciado no primeiro semestre. Esse instrumento deverá produzir ganhos de produtividade relevantes na preparação de amostras para microscopia de transmissão. Além disso, permitirá avanços na área de nanofabricação e na caracterização de materiais. O instrumento viabilizará a caracterização tridimensional (3D) de materiais, apresentando capacidade de fabricação de nanoestruturas.

No semestre, tiveram início as atividades do Laboratório de Materiais Nanoestruturados (LMN), com a instalação e teste dos equipamentos adquiridos, que já estão sendo utilizados pelos pesquisadores do CNPEM.

A aquisição de um microscópio de transmissão duplamente corrigido, ainda inexistente no laboratório, está sendo preparada. Foram realizados testes na JEOL (Japão) e na FEI (Holanda), visando análise comparativa do desempenho em imagem e na capacidade analítica.

A equipe do LNNano está trabalhando para poder oferecer ou intensificar a utilização dos equipamentos do LME em cinco áreas avançadas: tomografia de

elétrons, holografia de elétrons, difração de elétrons avançada, TEM de alta resolução quantitativa e espectroscopia. Esse trabalho inclui a capacitação dos pesquisadores do LME com renomados pesquisadores em laboratórios com liderança global.

No primeiro semestre foi iniciada a utilização da técnica de EELS por usuários experientes, na operação do TEM. Isso foi possível devido à capacitação de pesquisadores do Laboratório de Microscopia Eletrônica (LME), realizada no final de 2012. Também foi alterada a forma de submissão das propostas de pesquisa para uso das facilidades do LME, visando uma melhor avaliação e o aconselhamento dos usuários na escolha do equipamento mais apropriado para os experimentos. A atuação dos pesquisadores do LME foi ampliada, abrindo a possibilidade de colaboração científica com os usuários. Um usuário que inicia seu treinamento pode ter acesso, desde o início, a técnicas avançadas de microscopia e interpretação de resultados, sem a necessidade de esperar a conclusão de um longo período de treinamento.

No período, um técnico do LNNano recebeu treinamento da *Bruker Instruments* na técnica de difração de elétrons retroespalhados (EBSD), que já se reflete na melhoria do atendimento.

Outro importante ponto a ser destacado é o início da aquisição de um espectrômetro de fotoelétrons e de um microtomógrafo de Raios-X. Os dois equipamentos, que serão adquiridos com recursos de projeto Finep, deverão estar instalados antes do final do ano.

O microscópio NSOM que será instalado em uma Linha de Infra-Vermelho, no Anel Síncrotron do LNLS, está em operação regular, mas usando fontes convencionais. Sua instalação no anel ainda não ocorreu devido a atrasos na montagem da linha de infra-vermelho.

O LNNano realizou, no primeiro semestre, um detalhado processo de seleção técnica de um sistema de microscopia de força atômica-AFM, tendo sido melhor qualificado o modelo NX10, do fabricante Park Systems. O processo de aquisição foi iniciado com previsão de chegada em agosto e comissionamento/treinamento imediato.

Em relação ao Laboratório de Microfabricação (LMF), entre as aquisições concretizadas no primeiro semestre está a do potenciostato Autolab PGSTAT302N e

do espectrofotômetro (Spectroquant Pharo 300), para análises eletroanalíticas e colorimétricas, que têm permitido maior autonomia e rapidez no avanço das pesquisas que estão sendo realizadas. Esses equipamentos foram financiados pelo projeto SensorMEG, em parceria com a Petrobras. Ainda neste laboratório, foi finalizada a reforma da sala limpa (LMF) existente, o que permitiu uma melhora nas operações de microfabricação.

Foi implementada a técnica de SKPM (*Scanning Kelvin Probe Microscopy*) nos microscópios Nanoscope IIIa e Nanosurf, pelo staff técnico do Laboratório de Microscopia de Tunelamento e Força Atômica (MTA). Esta técnica visa ao atendimento de demandas tanto de usuários internos do CNPEM bem como de usuários externos.

O microscópio VT UHV STM foi reconstruído e recomissionado. Após este processo, recuperou-se a pressão e nível de limpeza anterior da ordem de $5.0E-12$ Torr, tendo sido calibrado com resolução atômica. Ele foi aberto para recebimento de propostas.

O *site* do Laboratório de Caracterização e Processamento de Materiais (CPM) foi preparado e inserido no site oficial do LNNano. O projeto foi realizado em conjunto com a área de Comunicação do CNPEM.

Um sistema de resfriamento por LN₂ foi desenvolvido e testado, em paralelo com a instalação de mais um potenciostato na Gleeble 3800. Este equipamento foi aberto a usuários no portal e já tem seis propostas de pesquisa aprovadas para execução no segundo semestre.

Foi realizado o comissionamento da Linha XTMS, com o desenvolvimento de um *software* para integração dos detectores Mythen 2K e Rayonix e o início da execução das propostas de pesquisas. Em janeiro, esta linha foi aberta, recebendo usuários da Unicamp, ITA, UFC, OSU-USA, UNT-USA e CNEA-Argentina,

No primeiro semestre de 2013, a rotina de aquisição de dados de macromoléculas por microscopia eletrônica de transmissão, utilizando coloração negativa, foi estabelecida no LME e será aberta a usuários no segundo semestre.

Além disso, o LME está elaborando um plano para atendimento a usuários de criomicroscopia eletrônica e análise de partículas isoladas, pois esta operação será substancialmente diferente da existente para atendimento aos usuários de ciências dos materiais. No sentido de apoiar a elaboração desse plano, foram feitas visitas a

três laboratórios nos EUA, sendo duas instalações nacionais apoiadas pelo NIH e uma universidade: *National Resource for Automated Molecular Microscopy – The Scripps Research Institute* (La Jolla-CA); *National Center for Macromolecular Imaging – Baylor College of Medicine* (Houston-TX); *Brandeis University* (Waltham-MA).

5.2 Projetos de pesquisa e desenvolvimento em destaque

No primeiro semestre houve um aumento no quadro da equipe do LNNano, com a contratação de 2 pesquisadores, 4 especialistas e 4 estagiários.

Projetos internos

Estão em desenvolvimento dois sensores eletroquímicos para serem aplicados na detecção de chumbo e etanol. Resultados preliminares mostram que é possível detectar etanol em baixas concentrações. Entre as vantagens desse dispositivo estão a detecção não enzimática, porém seletiva, do etanol e a possibilidade de ser usado como sensor amperométrico nas análises de rotina em amostras reais.

No período, foi montado um projeto de desenvolvimento de biossensores para análise de água. O objetivo do projeto é estabelecer uma rota tecnológica para a fabricação de sensores de baixo custo para avaliação, em larga escala e de forma disseminada em todo o País, de contaminantes químicos e biológicos que prejudicam a potabilidade da água. Esta atividade foi demandada pelo Conselho de Ciência e Tecnologia da Presidência da República. Um projeto para a obtenção dos fundos para essa atividade foi submetido ao MCTI.

Métodos colorimétricos, em meio líquido, também estão sendo desenvolvidos para determinação de etanol. A reação de complexação com Ce (IV) tem apresentado resultados promissores. O método está sendo empregado para analisar etanol combustível e avaliar adulterações.

A etapa de implementação dos processos de microfabricação de nanomembranas autossustentadas foi concluída. Essa etapa compreendeu atividades de um bolsista de iniciação científica e outro PCI. Foram também adotados procedimentos de fabricação de máscaras de até 3 μm de largura de linha,

utilizando a Laser Pattern Generator. Estruturas tridimensionais em fotorresistes foram obtidas pela primeira vez no LMF, utilizando processo tipo *Gray scale*.

O projeto sobre o aproveitamento de cinzas e celulose de bagaço de cana, na obtenção de materiais nanoestruturados, e aproveitamento de resíduos, que conta com recursos de um edital Fapesp/ETH, revelou que os resíduos de combustão das usinas contêm quantidades importantes de carvão que, por si só, podem gerar alguns produtos importantes.

O sistema de deposição de materiais semicondutores-MBE (*Molecular Beam Epitaxy*) começou a produzir boas amostras, regularmente. Isso capacita o LNNano a prover pequenas amostras de GaAs ou InGaAs heteroestruturadas, inclusive a usuários. Foi dado início à deposição de materiais III-V sobre substratos de silício, como parte de um projeto que conta com recursos da FAPESP. Entretanto, há grande preocupação com a possibilidade de se conduzir o projeto adequadamente, devido a problemas no suprimento de reagentes importados, causados pelas dificuldades de trabalhar dentro da complexa regulação existente no Brasil.

No primeiro semestre de 2013, iniciou-se a coleta sistemática de dados de criomicroscopia eletrônica para análise de partículas isoladas. A implantação dessa rotina, a depender da disponibilidade de equipamentos e da definição de um plano de atendimento a usuários, permitirá a abertura das instalações em 2014.

Houve aumento da equipe do grupo de criomicroscopia eletrônica e análise de partículas isoladas, tendo contado, neste último semestre, com um pós-doc, um mestrando, dois estagiários, um aluno de iniciação científica e um bolsista de verão.

O grupo de criomicroscopia eletrônica intensificou suas atividades de desenvolvimento de *software* e deverá disponibilizar a primeira versão do programa para visualização de dados multidimensionais no segundo semestre.

Como resultado da implantação da técnica de coloração negativa para microscopia eletrônica de transmissão, em análise de macromoléculas biológicas, o grupo de criomicroscopia participou da publicação de três artigos em periódicos internacionais. Dois dos artigos foram feitos em colaboração com pesquisadores do LNBio e outro no contexto do projeto “Pesquisador Visitante Especial” do Programa Ciência sem Fronteiras.

Resultados de colaborações do grupo de criomicroscopia foram utilizados em duas Dissertações de Mestrado e uma apresentação oral, no primeiro semestre:

Estudos estruturais da cromatina: ação do colesterol e obtenção do complexo receptor nuclear: nucleossomo – Isabel Torres Gomes da Silva – Universidade de Brasília – Faculdade de Ciências da Saúde – Orientador Prof. Dr. Guilherme Martins Santos e Complexos macromoleculares da via específica de incorporação de selênio de *Escherichia coli* – Vitor Hugo Balasco Serrão – Universidade de São Paulo – Instituto de Física de São Carlos – Orientador Prof. Dr. Otávio Henrique Thiemann. Apresentação oral de trabalho na 23ª Reunião Anual de Usuários do LNLS, *The macromolecular complex from Escherichia coli: Selenocysteine Synthase and its interactions with specific tRNA^{Sec}*.

Algumas publicações de destaque publicadas no primeiro semestre de 2013 serão citadas a seguir. Artigo em capa de revista *One-step synthesis of polymer core-shell particles with a carboxylated ruthenium complex: a potential tool for biomedical applications*. Elisângela M. Linares, André Formiga, Lauro T. Kubota, Fernando Galembeck and Stefan Thalhammer, J. Materials Chem. B, 2013, 1, 2236-2244;

Rolled-up nanomembranes as compact 3D architectures for field effect transistors and fluidic sensing applications. Daniel Grimm, Carlos Cesar Bof Bufon, Christoph Deneke, et al. Nanoletters 2013, 13, 213-218.

O LME participou da publicação *Assembly stoichiometry of bacterial selenocysteine synthase and SelC (tRNA^{Sec})* Manzine, Livia R.; Serrão, Vitor Hugo B.; Lima, Luís Maurício T. da R. E.; de Souza, Marcos M.; Bettini, Jefferson; Portugal, Rodrigo V.; Van Heel, Marin; Thiemann, Otavio H., FEBS Letters, 2013, 587, 906-911. Esta publicação foi a primeira realizada no laboratório envolvendo a análise de proteínas, mostrando a capacitação do mesmo para produção de resultados com coloração negativa para microscopia eletrônica de transmissão. O trabalho foi desenvolvido em colaboração com o IFSC-USP e com participação do Prof. Marin van Heel, Pesquisador Visitante Especial do Programa Ciência sem Fronteiras.

Projetos Institucionais

No primeiro semestre de 2013, tiveram prosseguimento os trabalhos para a implantação de um consórcio entre empresas, universidades e instituições, para pesquisas em união e processamento por atrito.

O projeto de sensores de água em etanol para a detecção de adulteração de combustível está em fase de prototipagem. O trabalho de definição de mercados e produtos está sendo realizado em parceria com Instituto Eldorado.

Entre os dias 25 a 27 de março, o LNNano recebeu uma delegação do NCERN (*National Center for Engineering Research on Nanotechnology*), no âmbito do Centro Brasil-China de Nanotecnologia. Ficou definido que os projetos conjuntos serão feitos na área de materiais para a descontaminação ambiental.

No primeiro semestre, foram elaborados projetos relativos a uma ampla parceria com instituições de pesquisa da Alemanha - *BioInnovation Hub* –, que agrega esforços de grupos dos dois países, em projetos comuns. A Rede envolve, além das instituições responsáveis pela execução dos projetos, um conjunto de instituições parceiras que agregam competências e conhecimentos especializados. Dois dos projetos em que o LNNano participa foram pré-aprovados pelo BMBF alemão e aguardam a confirmação da contrapartida brasileira.

Projetos de usuários externos

Foram realizadas duas publicações de excelente qualidade através de parceria do Laboratório de Microfabricação - LMF com usuários acadêmicos, que também gerou de dois trabalhos com potencial para o depósito de pedidos de patente.

E. Linares, que obteve seu mestrado no IQ da Unicamp e está fazendo seu doutorado em Munique, foi destacada como capa da revista *J. Materials Chemistry*, F. Galembeck é um dos co-autores.

5.3 Parcerias Tecnológicas e Institucionais

Por empresa

Petrobras: O projeto *Tecnologia MEMS/NEMS para sensores distribuídos de poço* (Petrobras) encontra-se em seu segundo ano e meio de execução, tendo sido fabricados diversos sensores, com vários tipos de geometrias e diferentes características, de modo a encontrar a melhor opção de acordo com os requisitos de

projeto. Esta já foi determinada e foram realizados testes de pressão em bancada, mostrando que o sensor fabricado suporta as condições requeridas pelo projeto.

Foram realizados testes de reprodutibilidade, resolução e sensibilidade utilizando uma cápsula projetada no laboratório para ensaios em bancada. Foi também projetada, pelo laboratório, uma cápsula para o sensor, a ser testado em campo. Foi desenvolvido um sistema de comunicação sem fio para montar a rede de sensores, assim como um *software* de monitoramento. As próximas etapas do projeto envolvem ensaios com a cápsula projetada, ensaios em temperaturas de trabalho e o desenvolvimento da eletrônica do sensor.

No Projeto SensorMEG (Petrobras), foram concluídos os estudos para a definição da rota tecnológica a ser seguida para o desenvolvimento e fabricação dos sensores para detecção de monoetilenoglicol em meio aquoso e hidrocarbonetos. O relatório técnico foi entregue e aprovado pelo contratante. Os equipamentos necessários para a realização do projeto já foram adquiridos e instalados.

A Petrobras solicitou e recebeu apoio na realização de análise de falha de *raisers* de poços do Pré-sal, que foi feita por meio de análises avançadas de SEM, EDS, WDS e EBSD, além de medidas de microscopia Auger. As análises de WDS e Auger foram realizadas em parceria com a JEOL, uma vez que o LNNano não conta com esses recursos experimentais, embora tenha pessoal capacitado.

Um novo projeto em parceria com a Petrobras, de soldagem (FSW) de aço inoxidável duplex, foi aprovado.

Odebrecht: Em junho teve início o Projeto Caracterização de Resíduos das Usinas de Açúcar e Alcool e Proposição de Possibilidades de Aproveitamento: Bagaço e Cinzas de Bagaço, com recursos da FAPESP e ETH (Odebrecht), para pesquisa de materiais nanoestruturados.

FMC: Foi elaborado um projeto sobre o desenvolvimento de nanocompósitos poliméricos, submetido pela empresa FMC a um edital Finep, com a participação do LNNano e da empresa Nano-Business. Vários outros projetos estão em discussão com a FMC, em tópicos de interesse do LNNano.

Cameron: O LNNano tem prestado consultoria e serviços à empresa Cameron e o diretor do laboratório participou do *Innovation Workshop* da empresa, realizado em Houston, em maio deste ano.

Hutchinson/Total, Cerronix, Funcional Mikron, Prysmian: Profissionais do LNNano têm participado de discussões com equipe de várias empresas (Hutchinson/Total, Cerronix, Funcional Mikron, Prysmian), elaborando novos projetos de desenvolvimento e inovação.

Por universidades e institutos de pesquisa

BioInnovation Hub: Dois projetos do *BioInnovation Hub* (Brasil/Alemanha), coordenados pelo LNNano, foram elaborados e enviados à Finep para a obtenção da contrapartida brasileira desse acordo bilateral. Os projetos tratam da plastificação de bagaço de cana-de-açúcar por modificação química e uso das frações de bagaço como reforços para processamento de plásticos e da reciclagem de nutrientes a partir de resíduos do processamento termoquímico de bagaço e palhas.

NERCN – National Engineering Research Center for Nanotechnology: Está sendo elaborado um projeto de cooperação com o NERCN – *National Engineering Research Center for Nanotechnology*, de Shanghai, relacionado ao aproveitamento de carvão resultante da queima incompleta de bagaço em usinas de açúcar e álcool.

Universidade de Leiden e no Imperial College London: No âmbito do Projeto Ciência Sem Fronteiras, houve a visita do pesquisador sênior estrangeiro entre 24/01 e 21/02/13, Dr. Marin van Heel, professor de Biologia Estrutural na Universidade de Leiden e no Imperial College London (Londres). Esta colaboração resultou na publicação do artigo *Assembly stoichiometry of bacterial selenocysteine synthase and SelC (tRNA^{Sec})* na FEBS Letters juntamente com o IFSC-USP.

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Materiais Complexos Funcionais: O LNNano está exercendo a coordenação do Inomat (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Materiais Complexos Funcionais), avaliado em junho. Foram superadas todas as metas quantitativas e os resultados qualitativos foram muito destacados. Por outro lado, o Inomat tem contribuído com o LNNano, fornecendo bolsas para pós-graduandos e recursos de custeio.

Instituto de Matemática Pura e Aplicada, University of British Columbia e Universidade Federal de Santa Catarina: O grupo de criomicroscopia iniciou discussão com o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) para estabelecimento de projetos conjuntos na área de processamento de imagens e

análise de partículas isoladas. A reunião inicial contou com os pesquisadores Dr. Jorge Zubelli (IMPA), Dr. Uri Ascher (University of British Columbia - Canadá) e Dr. Antônio Leitão (UFSC), além de outros pesquisadores do CNPEM.

FOCEM/CENABIM: O projeto CENABIM foi elaborado com vistas ao estabelecimento de um núcleo temático no CNPEM, que deverá funcionar como ponto de integração e de disseminação de pesquisas e estudos em questões de interesse estratégico na área de biotecnologia e nanotecnologia, no âmbito do Mercosul. O projeto elaborado no primeiro semestre, está sendo ajustado com base em recomendações do Ministério do Planejamento, para ser submetido ainda neste ano ao Fundo para a Convergência Estrutural e Fortalecimento Institucional do MERCOSUL – Focem.

5.4 Iniciativas de Capacitação e Treinamento

No primeiro semestre, foram executadas as atividades de preparação do III Workshop em Microfluídica (18 e 19 de julho). O evento recebeu mais de 160 inscrições e foram submetidos 34 trabalhos. Além disso, o grupo de criomicroscopia ofereceu, pela primeira vez, treinamento para uso de ME de proteínas e lipossomas para três pessoas de grupos diferentes, do IQ-USP, LNLS e UnB.

Ainda em relação a iniciativas de capacitação e treinamento, destacam-se no primeiro semestre:

- palestra do Dr. Carlos Cesar Bof Bufon, a convite da Sociedade Alemã de Física em Regensburg, Alemanha, no Encontro realizado entre os dias 10 a 15 de março, sob o título *Nanomembrane based electrodes for contacting ultra-thin organic layers*.
- palestra do Dr. Christoph Deneke no MRS Spring Meeting 2013, San Francisco, USA, realizado entre 1º e 5 de abril, sob o título *Straining Nanomembranes via Highly Mismatched Heteroepitaxial Growth*.
- palestra do Dr. Antonio Ramirez, a convite, na *Collaborative Conference on Crystal Growth*, realizada entre os dias 10 e 13 de junho, em Cancun, México: *Assessment of a nanocrystal 3D morphology by the analysis of single HAADF-HRSTEM images*.
- trabalho apresentado pelo Dr. Rodrigo Portugal na *Gordon Research Conference: Three Dimensional Electron Microscopy*, em New London, EUA: *Hyperspace Viewer: visualization and classification of large image datasets*.

Adicionalmente, pesquisadores do LNNano participaram e apresentaram trabalhos em vários eventos internacionais:

Microstructural comparison of simulated and actual friction stir welded UNS S32205 duplex stainless steel, no '2nd Workshop on Gleeble Welding Process Simulation', em Grenoble, França, (Eduardo Bertoni). Dois trabalhos orais no IOSPE-2013 – USA: *Microstructural characterization of simulated friction stir welded UNS S32205 duplex stainless steel* e *Dissimilar friction stir welding of steel to Ni-based alloy 625 - Butt and lap joints* (Antonio Ramirez). *Advanced Characterization and Processing of Materials - From the Atomic to the Macro Scale*, no Workshop - *Perspectives for Cooperation in Nanotechnology Brazil-China*, em Campinas (Antonio Ramirez);

Foram também apresentadas várias palestras e seminários de difusão científica e tecnológica:

- Seminário de divulgação científica na 9ª Semana Tecnológica do SENAI de Indaiatuba: Nanotecnologia: uma rota para inovação (Carlos Cesar Bufon).
- Palestra no Simpósio SAE BRASIL de Novos Materiais e Nanotecnologia, São Paulo, Brasil: Soldagem e Processamento de Materiais por Atrito com Pino – Estado atual e perspectivas para indústria (Antonio Ramirez).
- Palestra convidada na ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície, São Paulo: Nanotecnologia em Tratamentos de Superfície - Triboquímica, triboeletricidade e tribologia (Fernando Galembeck).
- Palestra convidada no Fórum de Marketing, Regulação e Tendências em Alimentos Funcionais, que ocorreu paralelo à Feira Vitafoods South America, São Paulo: Avanços Tecnológicos com a Nanotecnologia para Alimentos Funcionais e Nutracêuticos (Fernando Galembeck).
- Palestra no XXXVI Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, Águas de Lindóia, Brasil 2013: *InAs islands on a freestanding Si membranes - strain engineering by heteroepitaxy* (Christoph Deneke).
- Palestra no 16th BWSP, Itirapina, Brazil 2013: *Strain engineering freestanding Si membranes by InAs overgrowth* (Christoph Deneke).
- Palestra na 30ª Semana da Física, Instituto de Física, UFG, Goiânia, Brasil: Estudos estruturais de complexos macromoleculares por microscopia eletrônica de transmissão e análise de partículas isoladas (Rodrigo Portugal).

Outros destaques:

- Dissertação de Mestrado de M.C.Theodoro. Soldagem por atrito com pino não consumível em juntas dissimilares de aços inoxidáveis austenítico UNS S31603 e superduplex UNS S32750, FEM-Unicamp, 2013.
- Tese de Doutorado de Thiago A. L. Burgo. Eletrização de polímeros, IQ-Unicamp, 2013.
- Prêmios recebidos: 1st Student Prize, recebido pelo doutorando Thiago A. L. Burgo na reunião anual da Electrostatic Society of America, Cocoa Beach FL, 2013.

6 Indicadores de Desempenho

Macro processo	Indicador		Unidade	Tipo	Peso	Qualificação	Pactuado	Realizado
	Nº	Título						
Operar o Laboratório Nacional	01	Taxa geral de ocupação das instalações	%	Uso	01	Eficácia	70%	82%
	02	Taxa de ocupação das instalações por usuários externos	%	Uso	01	Eficácia	40%	45%
	03	Artigos publicados por pesquisadores externos	Razão	Uso	04	Efetividade	0,75	0,58
	04	Beneficiários externos das instalações abertas	Número absoluto	Uso	01	Eficácia	1700	1031
	05	Índice de satisfação dos usuários externos	%	D/Us o	02	Efetividade	85%	94,2%
	06	Confiabilidade da Fonte de Luz Síncrotron	%	D	04	Eficácia	95%	97,6%
	07	Propostas realizadas por usuários externos nas instalações abertas	Número absoluto	Uso	03	Eficácia	900	433
Realizar e difundir pesquisa própria	08	Artigos publicados por pesquisadores internos	Razão	Uso	04	Efetividade	2,5	1,3
	09	Parcerias em projetos de P&D com instituições de ensino e pesquisa	Número absoluto	D	02	Eficiência	12	15
	10	Memorandos Técnicos	Número absoluto	D	02	Efetividade	10	2
Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação	11	Taxa de supervisão de pós-doutores	Razão	D	03	Eficiência	1,0	0,63
	12	Tecnologias protegidas	Número absoluto	D	01	Efetividade	6	4
	13	Recursos adicionais ao Contrato de Gestão	%	D	02	Eficiência	30%	82,9%
	14	Parcerias em projetos de PD&I com AIS	Número absoluto	D	02	Eficiência	24	26
	15	Recursos associados à inovação	%	D	02	Eficiência	8%	35,7%
	16	Capacitação de pesquisadores externos	Número absoluto	Uso	02	Eficácia	10.000	2.352
	17	Eventos científicos	Número absoluto	Uso	02	Eficácia	4	1
	18	Participantes de eventos científicos	Número absoluto	Uso	01	Eficácia	250	211

Indicador 1: Taxa geral de ocupação das instalações	
Macro Processo: Operar o Laboratório Nacional	
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.	
Finalidade: Medir a taxa de ocupação total das instalações dos Laboratórios Nacionais do CNPEM, no ano de referência, disponibilizada a usuários externos, P&D in-house, interação com empresas e atividades de treinamento, educação e difusão.	
Descrição: Razão entre o número total de horas efetivamente utilizadas nas atividades mencionadas e o número total de horas planejadas para utilização, sendo retiradas as horas de manutenção e paradas programadas nas instalações. Consideram-se para o cálculo todos os usuários (internos e externos) em atividades relacionadas a todos os eixos de atuação.	
Fórmula de cálculo: $\text{Indicador 1} = \frac{\text{Número de horas efetivamente utilizadas no período}}{\text{Horas previstas de disponibilidade para uso das instalações no período}}$	
Tipo: Uso	
Peso: 1	
Unidade: Percentual	
Qualificação: Eficácia	
	Meta 2013: 70%
	Realizado 1º sem 2013: 82%
Histórico indicador: Não há	
Comentário: Para o cálculo deste indicador, foi assumida a hipótese de distribuição uniforme das horas de disponibilidade <i>no ano de referência</i> . Assim, embora o resultado apurado para o primeiro semestre tenha sido superior à meta definida, não é possível fazer extrapolações para o ano de 2013.	

Indicador 2: Taxa de ocupação das instalações por usuários externos			
Macro Processo: Operar Laboratório Nacional			
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.			
Finalidade: Medir a ocupação dos Laboratórios Nacionais do CNPEM por usuários externos no período de referência			
Descrição: Razão entre o número de horas efetivamente utilizadas por usuários externos e o número de horas totais disponibilizadas para todos os eixos de atuação			
Fórmula de cálculo: $\text{Indicador 2} = \frac{\text{Número de horas efetivamente utilizadas por usuários externos no período}}{\text{Horas previstas de disponibilidade para uso das instalações no período}}$			
Tipo: Uso			
Peso: 1			
Unidade: Percentual			
Qualificação: Eficácia			
	<table border="1"> <tr> <td>Meta 2013: 40%</td> <td>Realizado 1º sem 2013: 45%</td> </tr> </table>	Meta 2013: 40%	Realizado 1º sem 2013: 45%
Meta 2013: 40%	Realizado 1º sem 2013: 45%		
Histórico indicador: Não há			
Comentário: Para o cálculo deste indicador, foi assumida a hipótese de distribuição uniforme das horas de disponibilidade <i>no ano de referência</i> . Assim, embora o resultado apurado para o primeiro semestre tenha sido superior à meta definida, não é possível fazer extrapolações para o ano de 2013.			

Indicador 3: Artigos publicados por pesquisadores externos	
Macro Processo: Operar o Laboratório Nacional	
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.	
Finalidade: Aferir resultados das atividades de pesquisa realizadas por pesquisadores externos, decorrentes do uso das instalações abertas do CNPEM, no ano de referência.	
Descrição: Razão entre o número de artigos de pesquisadores externos ao CNPEM que decorreu do uso das instalações no ano X, indexados na base <i>Web of Knowledge</i> nos anos x, x+1, x+2, e o número de propostas realizadas no ano X.	
Fórmula de cálculo: $\text{Indicador 3} = \frac{\text{número de artigos de pesq. externos na base WoK nos anos } x, x + 1, x + 2}{\text{número de propostas realizadas no ano } X}$	
Tipo: Uso	
Peso: 4	
Unidade: Razão	
Qualificação: Efetividade	
	Meta 2013: 0,75
	Realizado 1º sem 2013 0,58
Histórico indicador: Não há	
Comentário: Para o cálculo deste indicador utiliza-se a busca automatizada de nomes de autores e citações no texto (<i>funding text</i> e <i>topic</i>) disponível na <i>Web of Knowledge</i> . Mais de 1600 beneficiários de 90 diferentes formas de citações dos Laboratórios Nacionais foram pesquisados, resultando num total de 531 artigos científicos publicados entre 2011 e o primeiro semestre de 2013. O número de propostas de pesquisa realizadas em 2011, que corresponde ao denominador da fórmula de cálculo, foi de 917, o que resulta em um fator de 0,58 artigos por proposta de pesquisa.	

Indicador 4: Beneficiários externos das instalações abertas		
Macro Processo: Operar o Laboratório Nacional		
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.		
Finalidade: Medir o universo de pesquisadores externos beneficiados pelo uso das instalações abertas do CNPEM, no ano de referência.		
Descrição: Número de beneficiários externos identificados nas propostas de pesquisa realizadas nas instalações abertas do CNPEM. Para esse cálculo, são considerados os pesquisadores que utilizaram diretamente as instalações e/ou integraram o grupo de pesquisa que realizou a proposta.		
Fórmula de cálculo: <i>Indicador 4</i> = número total de beneficiários das instalações abertas do CNPEM no período		
Tipo: Uso		
Peso: 1		
Unidade: Número Absoluto		
Qualificação: Eficácia		
	Meta 2013: 1700	Realizado 1º sem 2013 1031
Histórico indicador:		
<u>Beneficiários externos das instalações abertas</u>		
<u>Ano</u>	<u>Meta</u>	<u>Resultado</u>
2012	1600	1812
Comentário: O número absoluto de beneficiários apurado no semestre corresponde a 60% do número previsto para o ano, o que sugere a perspectiva de pleno alcance da meta. Do total registrado no semestre, 5% corresponderam a pesquisadores de instituições localizadas fora do Brasil.		

Indicador 5: Índice de satisfação dos usuários externos		
Macro Processo: Operar o Laboratório Nacional		
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.		
Finalidade: Medir a satisfação dos usuários das instalações abertas de modo sistemático e periódico.		
Descrição: O indicador mede o índice de satisfação dos usuários externos com a utilização das instalações abertas do CNPEM, no ano de referência, com base em questão específica do formulário aplicado na realização da proposta de pesquisa.		
Fórmula de cálculo: $\text{Indicador 5} = \frac{\text{Número de respostas "muito satisfeito" e "satisfeito" no período}}{\text{número total de respostas no período}}$		
Tipo: Desempenho e Uso		
Peso: 2		
Unidade: Percentual		
Qualificação: Efetividade		
	Meta 2013: 85%	Realizado 1º sem 2013 94,2%
Histórico indicador:		
	Índice de satisfação dos usuários externos	
	<hr/>	
	Ano	Resultado
	Meta	<hr/>
	2012	85%
	2011	94%
	2010	85%
	2009	95%
	2008	96%
		97%
Comentário: A informação utilizada para a construção deste indicador é obtida por meio aplicação de um questionário aos usuários das instalações dos Laboratórios Nacionais do CNPEM. No semestre, houve reformulação desse instrumento, de modo a conter questões gerais e outras específicas às instalações utilizadas. Foram aplicados 78 questionários. Em 48 deles, os respondentes declararam estar "muito satisfeitos" e, em 23, "satisfeitos". O índice de satisfação obtido pela fórmula de cálculo do indicador alcançou 94,2%, superior ao pactuado para 2013.		

Indicador 6: Confiabilidade da Fonte de Luz Síncrotron																							
Macro Processo: Operar o Laboratório Nacional																							
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.																							
Finalidade: Aferir a capacidade do atendimento técnico da Fonte de Luz Síncrotron aos usuários externos, dentro dos prazos e períodos programados nos agendamentos de realização dos experimentos, estabelecendo padrão de comparação internacional.																							
Descrição: Razão entre as horas de luz síncrotron entregues aos usuários no tempo programado e as horas previstas na programação de operação da fonte de luz síncrotron.																							
Fórmula de cálculo: $\text{Indicador 6} = \frac{\text{Horas entregues no período}}{\text{Horas previstas no período}}$																							
Tipo: Desempenho																							
Peso: 4																							
Unidade: Percentual																							
Qualificação: Eficácia																							
	Meta 2013: 95%	Realizado 1º sem 2013 97,6%																					
Histórico indicador:																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Confiabilidade de Fonte de Luz Síncrotron</th> </tr> <tr> <th>Ano</th> <th>Meta</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>95%</td> <td>97%</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>95%</td> <td>97,6%</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>95%</td> <td>98%</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>93%</td> <td>96%</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>93%</td> <td>98%</td> </tr> </tbody> </table>			Confiabilidade de Fonte de Luz Síncrotron			Ano	Meta	Resultado	2012	95%	97%	2011	95%	97,6%	2010	95%	98%	2009	93%	96%	2008	93%	98%
Confiabilidade de Fonte de Luz Síncrotron																							
Ano	Meta	Resultado																					
2012	95%	97%																					
2011	95%	97,6%																					
2010	95%	98%																					
2009	93%	96%																					
2008	93%	98%																					
Comentário: Exceto pelo mês de março, em que a confiabilidade da Fonte de Luz Síncrotron ficou abaixo do índice pactuado para o ano (94,2%), nos demais meses do ano os índices foram sempre superiores. O resultado do semestre – 97,6% - é superior à meta fixada para 2013.																							

Indicador 7: Propostas realizadas por usuários externos nas instalações abertas		
Macro Processo: Operar o Laboratório Nacional		
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.		
Finalidade: Medir o número de propostas realizadas nas instalações abertas do CNPEM.		
Descrição: Propostas realizadas por usuários externos nas instalações abertas do CNPEM, no ano de referência.		
Fórmula de cálculo: <i>Indicador 7 = número total de propostas realizadas no período</i>		
Tipo: Uso		
Peso: 3		
Unidade: Número Absoluto		
Qualificação: Eficácia		
	Meta 2013: 900	Realizado 1º sem 2013 433
Histórico indicador:		
Propostas realizadas por usuários externos nas instalações abertas		
	Ano	Meta
	Resultado	
	2012	850
	2011	850
	2010	850
	2009	539
	2008	630
Comentário: O número apurado no primeiro semestre ficou um pouco abaixo da metade do número total pactuado para 2013. As propostas de pesquisa foram distribuíram-se da seguinte forma: 171 no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron; 167 no Laboratório Nacional de Nanotecnologia; 88 no Laboratório Nacional de Biociências; e 7 no Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol.		

Indicador 8: Artigos publicados por pesquisadores internos																							
Macro Processo: Realizar e difundir pesquisa própria																							
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo, em áreas previstas na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.																							
Finalidade: Aferir resultados das atividades de pesquisa interna realizadas por pesquisadores e especialistas do CNPEM envolvidos com essas atividades.																							
Descrição: Razão entre o número de artigos publicados por pesquisadores e especialistas do CNPEM em periódicos indexados na base <i>Web of Knowledge</i> , no ano de referência, e o número de pesquisadores e especialistas considerados.																							
Fórmula de cálculo: $\text{Indicador 8} = \frac{\text{Número de artigos de pesq. e especialistas internos na base WoK no período}}{\text{Número de pesquisadores e especialistas internos no período}}$																							
Tipo: Uso																							
Peso: 4																							
Unidade: Razão																							
Qualificação: Efetividade																							
	Meta 2013: 2,5	Realizado 1º sem 2013 1,3																					
Histórico indicador:																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Artigos publicados por pesquisadores internos</th> </tr> <tr> <th>Ano</th> <th>Meta</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>2,5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>2,5</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>2,5</td> <td>2,9</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>2,5</td> <td>3,9</td> </tr> </tbody> </table>		Artigos publicados por pesquisadores internos			Ano	Meta	Resultado	2012	2,5	2	2011	2,5	2,1	2010	2	4	2009	2,5	2,9	2008	2,5	3,9
Artigos publicados por pesquisadores internos																							
Ano	Meta	Resultado																					
2012	2,5	2																					
2011	2,5	2,1																					
2010	2	4																					
2009	2,5	2,9																					
2008	2,5	3,9																					
Comentário: Foram identificados em periódicos indexados na <i>Web of Knowledge</i> 76 artigos científicos publicados no primeiro semestre de 2013 por pesquisadores internos. Com isso, registrou-se um resultado de 1,28 artigo por pesquisador, considerando um quadro de 58,6 pesquisadores (57 em tempo integral e 8 em tempo parcial).																							

Indicador 9: Parcerias em projetos de P&D com instituições de ensino e pesquisa											
Macro Processo: Realizar e difundir pesquisa própria											
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.											
Finalidade: Medir o esforço de cooperação dos Laboratórios Nacionais com instituições de ensino e pesquisa, voltado ao fortalecimento da capacidade mútua de solução de problemas científicos e tecnológicos.											
Descrição: Para a apuração deste indicador serão contabilizados acordos de cooperação e contratos formalizados com instituições de ensino e pesquisa, vigentes no ano de referência.											
Fórmula de cálculo: <i>Indicador 9</i> = número total de acordos e contratos com instituições de ensino e pesquisas vigentes no período											
Tipo: Desempenho											
Peso: 2											
Unidade: Número Absoluto											
Qualificação: Eficiência											
	Meta 2013: 12	Realizado 1º sem 2013 15									
Histórico indicador:											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Parcerias em projetos P&D com instituições de ensino e pesquisa</th> </tr> <tr> <th>Ano</th> <th>Meta</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>12</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>			Parcerias em projetos P&D com instituições de ensino e pesquisa			Ano	Meta	Resultado	2012	12	14
Parcerias em projetos P&D com instituições de ensino e pesquisa											
Ano	Meta	Resultado									
2012	12	14									
Comentário: Ao final do primeiro semestre, registravam-se 15 projetos de pesquisa desenvolvidos em colaborações envolvendo o CNPEM e outras instituições de ensino e pesquisa, número superior a pactuado para 2013. A seguir, apresenta-se a relação dos projetos:											

LN	Instituição Parceira	Vigência	
		Início	Fim
CNPEM	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES	19/12/2012	18/12/202017
CNPEM	Universidade Estadual de Campinas - Unicamp	16/06/2011	15/06/2016
CTBE	Fundação Universidade de Caxias do Sul - FUCS	11/12/2009	10/06/2013
CTBE	Lund University - LU	11/12/2009	10/12/2014
CTBE	Universidad de Concepción - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	18/11/2010	17/11/2015
CTBE	University of Cambridge	31/08/2012	30/08/2015
CTBE	Imperial College of Science	22/01/2010	21/01/2015
LN BIO	Fundação Centro de Referência em Tecnologias Inovadoras - CERTI	19/08/2011	18/08/2021
LN BIO	Fundação Antonio Prudente (Hospital A.C. Camargo)	04/11/2012	03/11/2017
LNLS	European Organization for Nuclear Research	16/01/2013	15/01/2015
LNLS	European Organization for Nuclear Research	14/01/2013	Indeterminado
LNLS	Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY European XFEL GmbH	05/05/2011	04/05/2016
LNLS	Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	08/10/2012	07/10/2017
LNLS	Brookhaven Science Associates	16/12/2011	15/12/2016
LN NANO	The National Center for Nanoscience and Nanotechnology (NERCN)	05/09/2012	27/09/2017

Indicador 10: Memorandos Técnicos																							
Macro Processo: Realizar e difundir pesquisa própria																							
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo, em áreas previstas na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.																							
Finalidade: Medir o desenvolvimento de instrumentação científica e de métodos de forma periódica e sistemática																							
Descrição: Contabilizar o número de Memorandos Técnicos produzidos e publicados no sítio do CNPEM na internet no período de referência.																							
Fórmula de cálculo: <i>Indicador 10</i> <i>= Número de memorandos técnicos disponíveis na página eletrônica do CNPEM no período</i>																							
Tipo: Desempenho																							
Peso: 2																							
Unidade: Número Absoluto																							
Qualificação: Efetividade																							
	Meta 2013: 10	Realizado 1º sem 2013 2																					
Histórico indicador:																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Memorandos técnicos</th> </tr> <tr> <th>Ano</th> <th>Meta</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>10</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>10</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>		Memorandos técnicos			Ano	Meta	Resultado	2012	10	10	2011	10	10	2010	10	10	2009	10	7	2008	10	7
Memorandos técnicos																							
Ano	Meta	Resultado																					
2012	10	10																					
2011	10	10																					
2010	10	10																					
2009	10	7																					
2008	10	7																					
Comentário: O número obtido no primeiro semestre ainda é bem inferior à meta. Os dois Memorandos Técnicos publicados são:																							
1.Improving the quality of the adhesive bonding process, Lima, R. S., Piazzetta, M. H. O., Gobbi, A. L., Memorando Técnico, MeT 01/2013																							
2.SIRIUS Design Report, Sirius Project Team, Memorando Técnico, MeT 02/2013																							

Indicador 11: Taxa de supervisão de pós-doutores		
Macro Processo: Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação.		
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo, em áreas previstas na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.		
Finalidade: Medir a capacidades de atração pelo CNPEM de jovens pesquisadores, contribuindo para sua formação acadêmica e fortalecendo a base interna de pesquisa.		
Descrição: Pós- doutores supervisionados por pesquisadores do CNPEM		
Fórmula de cálculo: $\text{Indicador 11} = \frac{\text{número total de pós – doutores supervisionados no período}}{\text{número de pesquisadores internos no período}}$		
Tipo: Desempenho		
Peso: 3		
Unidade: Razão		
Qualificação Eficiência		
	Meta 2013: 1,0	Realizado 1º sem 2013 0,63
Histórico indicador:		
Taxa de supervisão de pós-doutores		
	<u>Ano</u>	<u>Meta</u>
		<u>Resultado</u>
	2012	1
	2011	0,69
	2010	1
	2009	1,1
	2008	1,2
		0,76
		0,79
Comentário: Ao final do semestre, 35 pós-doutorandos encontravam-se em atividade nos Laboratórios Nacionais, sob a supervisão de pesquisadores internos. Outros quatro concluíram o pós-doutorado no semestre. O cálculo do Indicador considera, portanto, 37,1 pós-doutorandos e 58,6 pesquisadores, com a obtenção do índice de supervisão apontado (0,63 pós-doc por pesquisador).		

Indicador 12: Tecnologias protegidas										
Macro Processo: Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação										
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo, em áreas previstas na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.										
Finalidade: Aferir resultados das atividades de pesquisa e desenvolvimento próprias dos Laboratórios Nacionais do CNPEM.										
Descrição: Para a apuração deste indicador serão contabilizados pedidos de patentes, registros de software e modelos de utilidade depositados no Instituto Nacional de Propriedade industrial ou em outros escritórios de patentes, no ano de referência.										
Fórmula de cálculo: <i>Indicador 12 = número total de pedidos de propriedade intelectual depositados no período</i>										
Tipo: Desempenho										
Peso: 1										
Unidade: Número Absoluto										
Qualificação: Efetividade										
	Meta 2013: 6									
	Realizado 1º sem 2013 4									
Histórico indicador:										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Registro de Patentes</th> </tr> <tr> <th>Ano</th> <th>Meta</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>7</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>		Registro de Patentes			Ano	Meta	Resultado	2012	7	6
Registro de Patentes										
Ano	Meta	Resultado								
2012	7	6								
Comentário: No semestre, foram protocolados quatro pedidos de registro de patentes no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), descritos a seguir:										

Processo	Título	Data de solicitação de registro	LN	Setor da Economia	Área de Especialidade	Parceiro
PI BR 10 2013 005854 8	Dispositivo Transportador-Separador dinamômetro acoplável a uma colhedora de cana-de-açúcar e processo de transferência de rebolos e palha da colhedora para um veículo de transbordo	12/03/2013	CTBE	Agrícola	Química	Projeto JACTO / BNDES
PI BR 10 2013 003026 0	Módulo para dosagem de cana semente para o plantio de cana-de-açúcar em processo de plantio de precisão	07/02/2013	CTBE	Agrícola	Química	Projeto JACTO / BNDES
PI BR 10 2013 006270 7	Dispositivo para alinhamento de particulados fibrosos de cana-de-açúcar	15/03/2013	CTBE	Agrícola	Química	-
PI BR 10 2013 006864 0	Sistema e Processo para Monitoramento de Processos de Fermentação	25/03/2013	CTBE	Agrícola	Química	UNICAMP

Indicador 13: Recursos adicionais ao Contrato de Gestão					
Macro Processo: Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação					
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.					
Finalidade: Medir o volume de recursos adicionais ao Contrato de Gestão, empregado no financiamento da operação do CNPEM.					
Descrição: Razão entre o volume de recursos recebidos de contratos e convênios com empresas, instituições de fomento (auxílios individuais e instituições), rendimentos financeiros e aluguéis e o volume de recursos do Contrato de Gestão efetivamente repassados, no ano de referência. Inclui Restos a Pagar dos anos anteriores e exclui recursos aportados a projetos.					
Fórmula de cálculo: $\text{Indicador 13} = \frac{\text{Recursos de outras fontes no período}}{\text{Recursos do Contrato de Gestão no período}}$					
Tipo: Desempenho					
Peso: 2					
Unidade: Percentual					
Qualificação: Eficiência					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Meta 2013:</th> <th>Realizado 1º sem 2013</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30%</td> <td>82,9%</td> </tr> </tbody> </table>	Meta 2013:	Realizado 1º sem 2013	30%	82,9%
Meta 2013:	Realizado 1º sem 2013				
30%	82,9%				
Histórico indicador: Não há					
Comentário: No semestre, o CNPEM recebeu cerca de R\$ 13 milhões do Contrato de Gestão com o MCTI (Restos a pagar) e aproximadamente R\$ 11 milhões de contratos e convênios com empresas, instituições de fomento (auxílios individuais e instituições), rendimentos financeiros e aluguéis. Como não houve liberação do orçamento do Contrato de Gestão no semestre, o resultado parcial do indicador não representa a realidade da captação de recursos da instituição.					

Indicador 14: Parcerias em projetos PD&I com AIS		
Macro Processo: Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação.		
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.		
Finalidade: Medir o esforço de cooperação dos Laboratórios Nacionais com empresas para o fortalecimento da capacidade de inovação no País.		
Descrição: Para a apuração deste indicador serão contabilizados acordos de cooperação formalizados com empresas, vigentes no ano de referência.		
Fórmula de cálculo: <i>Indicador 14 = quantidade total de acordo com empresas vigentes no período</i>		
Tipo: Desempenho		
Peso: 2		
Unidade: Número Absoluto		
Qualificação: Eficiência		
	Meta 2013: 24	Realizado 1º sem 2013 26
Histórico indicador:		
	<u>Parcerias em projetos PD&I com AIS</u>	
	<u>Ano</u>	<u>Meta</u>
		<u>Resultado</u>
	2012	16
	2011	16
	2010	12
	2009	10
	2008	7
Comentário: Ao final do semestre, estavam em carteira 26 projetos desenvolvidos em parceria com empresas dos setores de agricultura, indústria e serviços (AIS), relacionados a seguir:		

LN	Instituição Parceira	Setor de Aplicação	Vigência	
			Início	Fim
CTBE	BP Energy do Brasil Ltda	Agrícola	22/11/2012	21/11/2014
CTBE	Rhodia Poliamida e Especialidades Ltda	Químico	07/07/2012	06/07/2013
CTBE	DOW Brasil Sudeste Industrial Ltda e DSM South America Ltda	Biocombustíveis	16/08/2012	13/08/2013
CTBE	Bio-base Ecologicamente Balanceada e Sustentável para Indústria Química	Agrícola	05/07/2012	04/04/2013
CTBE	Dedini S/A Indústria de Base	Agrícola	12/07/2011	11/07/2016
CTBE	Usina Rio Pardo S.A.	Agrícola	12/09/2012	11/09/2013
CTBE	Pedra Agroindustrial S/A	Agrícola	10/08/2011	08/08/2013
CTBE	Prozyn Indústria e Comércio Ltda	Agrícola	15/09/2011	14/09/2013
CTBE	Máquinas Agrícolas Jacto S.A	Agrícola	03/05/2011	02/05/2015
CTBE	Rhodia Poliamida e Especialidades Ltda – RHODIA e Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDES	Agrícola	23/02/2012	22/02/2015
LNBIO	Natura Inovação e Tecnologia de Produtos Ltda	Fármacos	13/12/2010	13/12/2013
LNBIO	Natura Inovação e Tecnologia de Produtos Ltda	Fármacos	18/10/2010	17/10/2013
LNBIO	Braskem S/A	Químico	01/07/2010	30/06/2013
LNLS	Petróleo Brasileiro S/A PETROBRAS	Petrolífero	30/08/2006	04/02/2013
LNLS	Statoil Brasil Óleo e Gás Ltda	Petrolífero	11/08/2010	30/06/2013
LNLS	Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS	Petrolífero	20/10/2011	19/10/2013
LNLS	Braskem S/A	Químico	22/11/2011	30/06/2014
LNLS	ADEST Técnicas para soldagem de Metais Ltda	Petrolífero	15/06/2007	14/06/2027
LNNANO	Petróleo Brasileiro S/A PETROBRAS	Petrolífero	26/05/2008	15/11/2013
LNNANO	Petróleo Brasileiro S/A PETROBRAS	Petrolífero	03/09/2009	08/02/2014
LNNANO	Petróleo Brasileiro S/A PETROBRAS	Petrolífero	10/09/2010	09/09/2013
LNNANO	Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS	Petrolífero	30/03/2011	19/09/2013
LNNANO	Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS	Petrolífero	12/12/2012	02/12/2014
LNNANO	Confab Industrial S/A	Petrolífero	20/12/2012	20/12/2013
LNNANO	Tecnodrill Indústria de Máquinas Ltda	Automação	10/07/2013	09/07/2018
LNNANO	Mahle Metal Leve S/A	Automobilístico	-	-

Indicador 15: Recursos associados à inovação			
Macro Processo: Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação.			
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.			
Finalidade: Aferir o volume de recursos associados a projetos de parceria e contratos de prestação de serviços envolvendo empresas dos setores de agricultura, indústria e serviços.			
Descrição: Razão entre o volume de recursos associados a projetos de parceria e contratos de prestação de serviços diretamente relacionados à inovação e o volume de recursos recebidos, no ano de referência.			
Fórmula de cálculo: $\text{Indicador 15} = \frac{\text{Recursos de projetos e contratos com empresas recebidos no período}}{\text{Recursos totais recebidos no período}}$			
Tipo: Desempenho			
Peso: 2			
Unidade: Percentual			
Qualificação: Eficiência			
	<table border="1"> <tr> <td>Meta 2013: 8%</td> <td>Realizado 1º sem 2013 35,7%</td> </tr> </table>	Meta 2013: 8%	Realizado 1º sem 2013 35,7%
Meta 2013: 8%	Realizado 1º sem 2013 35,7%		
Histórico indicador: Não há			
Comentário: No primeiro semestre, o CNPEM recebeu um total de R\$ 8,4 milhões em projetos voltados à inovação. O valor total de recursos recebidos pelo CNPEM no período foi de R\$ 23,5 milhões (soma dos recursos do Contrato de Gestão e de outras fontes), o que correspondeu a um índice de 35,7%. Analogamente ao indicador 13, o resultado parcial é explicado pela não liberação dos recursos orçamentários do Contrato de Gestão e não representa a realidade da instituição.			

Indicador 16:
Capacitação de pesquisadores externos

Macro Processo:

Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação.

Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM):

Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.

Finalidade:

Medir o esforço dos Laboratórios Nacionais na capacitação de pesquisadores da comunidade científica e tecnológica brasileira.

Descrição:

O indicador é obtido a partir do somatório do fator CC para cada curso de capacitação (presencial) no ano de referência. Este fator CC é obtido pela multiplicação das horas de capacitação do curso pelo seu número de participantes.

Fórmula de cálculo:

Indicador 16 =

$$\sum_{x=0,n} (\text{Número de horas de capacitação do curso } x * \text{Número de participantes no curso } x)$$

Tipo:

Uso

Peso:

2

Unidade:

Número Absoluto

Qualificação:

Eficácia

Meta 2013:

10.000

Realizado 1º sem 2013

2.352

Histórico indicador:

Capacitação de pesquisadores externos		
Ano	Meta	Resultado
2012	10000	14036
2011	10000	10401
2010	2500	16271
2009	1800	3442
2008	5120	4420

Comentário: Três cursos de capacitação foram realizados no semestre, resultando num fator de horas*participantes de 2352, inferior ao esperado para o período. Registre-se, porém, que outros sete eventos de capacitação estão planejados para ocorrer no segundo semestre de 2013, com previsão de um fator total de 7.700 horas* participantes.

Título do Curso de Capacitação	LN	Data do evento	nº de participantes externos	nº de horas	Fator (Índice CC)
School of SAXS Data Analysis	LNLS	28/02 à 01/03	23	16	368
2nd School on Advanced X-Ray Spectroscopy Methods (XAS)	LNLS	25,28/02 e 01/03	11	8	88
			22	24	528
Thermodynamic Analysis of Macromolecules in Solution - TAMS	LNBio	4 à 8/03	30	40	1200

Indicador 17: Eventos científicos											
Macro Processo: Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação											
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão											
Finalidade: Medir o número de eventos científicos promovidos pelo CNPEM direcionados à comunidade científica e tecnológica brasileira.											
Descrição: Para a apuração deste indicador será contabilizado o número de eventos de grande porte (acima de 50 participantes), de caráter científico, realizados pelo CNPEM no ano de referência - exceto cursos de capacitação envolvendo participantes externos.											
Fórmula de cálculo: <i>Indicador 17 = número de eventos científicos do período</i>											
Tipo: Uso											
Peso: 2											
Unidade: Número Absoluto											
Qualificação: Eficácia											
Meta 2013: 4	Realizado 1º sem 2013 1										
Histórico indicador: Não há											
Comentário: Um evento de grande porte foi realizado no CNPEM no primeiro semestre.											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Título do evento científico</th> <th>LN</th> <th>Data do evento</th> <th>Número de participantes externos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>23ª Reunião Anual de Usuários (RAU)</td> <td>LNLS</td> <td>26 e 27/02/2013</td> <td>167</td> </tr> </tbody> </table>				Título do evento científico	LN	Data do evento	Número de participantes externos	23ª Reunião Anual de Usuários (RAU)	LNLS	26 e 27/02/2013	167
Título do evento científico	LN	Data do evento	Número de participantes externos								
23ª Reunião Anual de Usuários (RAU)	LNLS	26 e 27/02/2013	167								

Indicador 18: Participantes de eventos científicos					
Macro Processo: Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação					
Objetivo Estratégico (Contrato de Gestão MCTI / CNPEM): Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.					
Finalidade: Medir o número de participantes de eventos científicos promovidos pelo CNPEM.					
Descrição: Número de participantes de eventos de eventos científicos promovidos pelo CNPEM no período de referência – exceto cursos de capacitação.					
Fórmula de cálculo: <i>Indicador 18 = Número de participantes de eventos científicos no período</i>					
Tipo: Uso					
Peso: 1					
Unidade: Número Absoluto					
Qualificação: Eficácia					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Meta 2013:</th> <th>Realizado 1º sem 2013</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>250</td> <td>211</td> </tr> </tbody> </table>	Meta 2013:	Realizado 1º sem 2013	250	211
Meta 2013:	Realizado 1º sem 2013				
250	211				
Histórico indicador: Não há					
Comentário: Registrou-se um número total de 211 participantes, sendo 167 externos ao CNPEM, na 23ª Reunião Anual de Usuários do LNLS (RAU), entre os dias 26 e 27 de fevereiro.					

Indicadores do Projeto Sirius

Meta 2013	Indicadores	Prazo	Recursos previstos no 7º TA	Status atual
Projeto da nova portaria e novo terreno	Projeto da nova portaria	jun/13	109.800	O Projeto Básico foi entregue pela empresa <i>Engineering</i> . A conclusão do projeto da portaria foi reprogramada e será realizada após a conclusão do Projeto Executivo do Prédio.
Construção de estacas testes no piso protótipo para definir o melhor piso para o prédio da fonte de luz Síncrotron	Resultados da medição do piso protótipo	mai/13	550.000	A construção das estacas teste do piso protótipo foi concluída. Também foram realizados os ensaios estáticos e dinâmicos dessas estacas.
Preparação do Terreno Final para Construção do prédio para fonte de Luz Síncrotron	Terreno preparado para obra	mai/13	2.000.000	Em andamento desde maio/2013. Previsão de conclusão até Nov/2013. Haverá aditivo no valor total devido ao acréscimo da área de aterro que precisa ser recuperada.
Medição dos Imãs e outras partes da máquina (dimensional)	Entrega da Máquina Tridimensional	mai/13	63.200	Máquina Tridimensional foi entregue e instalada. Esse equipamento já foi utilizado no dimensionamento dos primeiros protótipos dos imãs.
Caracterização Eletromagnética dos Imãs	Entrega da Bancada Kugler	dez/13	808.000	A entrega da Bancada Kugler foi reprogramada pelo fornecedor para jan/2014.
Conclusão da obra	Entrega do Prédio de Imãs II	mai/13	2.903.000	Obra concluída.
Aditivo de obra	Entrega do Prédio de Imãs II	mai/13	298.000	Obra concluída.
Conclusão da Reforma do Imãs I para atividades de produção de componentes	Reforma do prédio concluída	ago/13	745.000	Em andamento.
Construção dos protótipos dos Imãs do <i>Booster</i>	Entrega dos protótipos dos imãs do <i>Booster</i>	abr/13 a mar/14	1.338.000	Em andamento. Já foram recebidos os protótipos do quadrupolo do <i>Booster</i> .
Produção dos Imãs do <i>Booster</i>	Entrega dos imãs do <i>Booster</i>	ago/13 a jun/14	3.771.000	Em andamento. A WEG já iniciou a produção das corretoras do <i>Booster</i> .

Meta 2013	Indicadores	Prazo	Recursos previstos no 7º TA	Status atual
Protótipo da Câmara de vácuo de trecho reto do anel + Infraestrutura	Protótipo da Câmara de vácuo de trecho reto do anel	out/13	210.000	Em andamento. Concluída a infraestrutura de deposição NEG.
Produção parcial das câmaras de vácuo de trecho reto do Anel	Entrega parcial das Câmaras de vácuo de trecho reto do anel	dez/13	1.830.000	Deverá ter início em jan/2014.
Manutenção dos colaboradores contratados para o projeto	Manutenção dos colaboradores destinados ao projeto		904.000	Em andamento. Foram contratados 42 novos colaboradores no total, sendo 15 estagiários.

Indicadores do Projeto de Implantação do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol – CTBE

Meta 2013	Indicadores	Prazo	Recursos previstos no 7º TA	Status atual
Concluir a adequação da infraestrutura	Estrutura de Suporte da PPDP instalada	nov/13	548.000	Ação em andamento
Finalizar a complementação do Laboratório	Laboratório de Bactérias instalado	dez/13	285.850	Ação em andamento
Finalizar a complementação do Laboratório	Laboratório de Hidrólise instalado	dez/13	112.250	Ação em andamento

*Este Relatório foi aprovado pelo
Conselho de Administração do CNPEM
em sua 66ª Reunião realizada em 29/08/2013*