



# CNPEM

Centro Nacional de Pesquisa  
em Energia e Materiais



## Relatório Anual 2014



**Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação**

Clelio Campolina Diniz  
Ministro de Estado

Álvaro Toubes Prata  
Secretário Executivo

**Conselho de Administração**

Pedro Wongtschowski (Presidente)  
Amir Ordacgi Caldeira  
Bernardo Afonso de Almeida Gradin  
Edmundo José Correia Aires  
Emílio Kazunoli Matsuo  
Jailson Bittencourt de Andrade  
João Fernando Gomes de Oliveira  
José Ellis Ripper Filho  
José Fernando Perez  
Luís Roberto Pogetti  
Mariano Francisco Laplane  
Pedro Antonio Arraes Pereira  
Reginaldo dos Santos  
Rodrigo Villares Portugal  
Vanderlei Salvador Bagnato

**Diretores**

Kleber Gomes Franchini  
Diretor-Geral *Pro tempore*

Evandro Blumer - Diretor de Administração *Pro tempore*

Antonio José Roque da Silva  
Diretor do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron - LNLS

Kleber Gomes Franchini  
Diretor do Laboratório Nacional de Biociências - LNBio

Carlos Eduardo Vaz Rossell  
Diretor *Pro tempore* do Laboratório Nacional  
de Ciência e Tecnologia do Bioetanol – CTBE

Fernando Galembeck  
Diretor do Laboratório Nacional de Nanotecnologia – LNNano

*O Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais – CNPEM, pessoa jurídica de Direito Privado sem fins lucrativos foi qualificada como Organização Social pelo Decreto n. 2.405, de 26 de novembro de 1997. O CNPEM atua no desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação por meio de seus quatro Laboratórios Nacionais: Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS); Laboratório Nacional de Biociências (LNBio); Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) e Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano).*

*Todos os direitos reservados ao 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.*

*O Relatório Anual 2014 é parte integrante das atividades desenvolvidas no âmbito do Contrato de Gestão MCTI/CNPEM.*

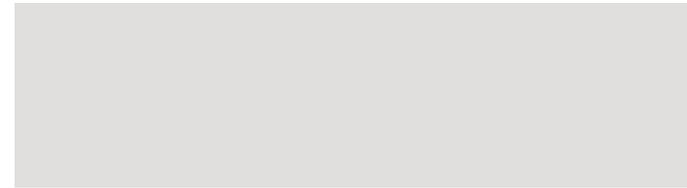


# **Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais**

## **Relatório Anual 2014 Contrato de Gestão MCTI/CNPEM**

*Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais – CNPEM  
Rua Giuseppe Máximo Scolfaro 10.000 – Polo II de Alta Tecnologia  
Caixa Postal 6192 – CEP 13083-970  
Campinas – São Paulo  
Telefones: +55 (19) 3512-1010 | Fax: +55 (19) 3512-1004  
[www.cnpem.br](http://www.cnpem.br)*

*Sala limpa do Laboratório de  
Microfabricação/LNNano*



*Fonte de luz  
síncrotron do LNS*



*Ensaio na Plataforma de Biologia Química  
e Triagem (PBQT/LNBio)*



*Planta Piloto para Desenvolvimento  
de Processos do CTBE*

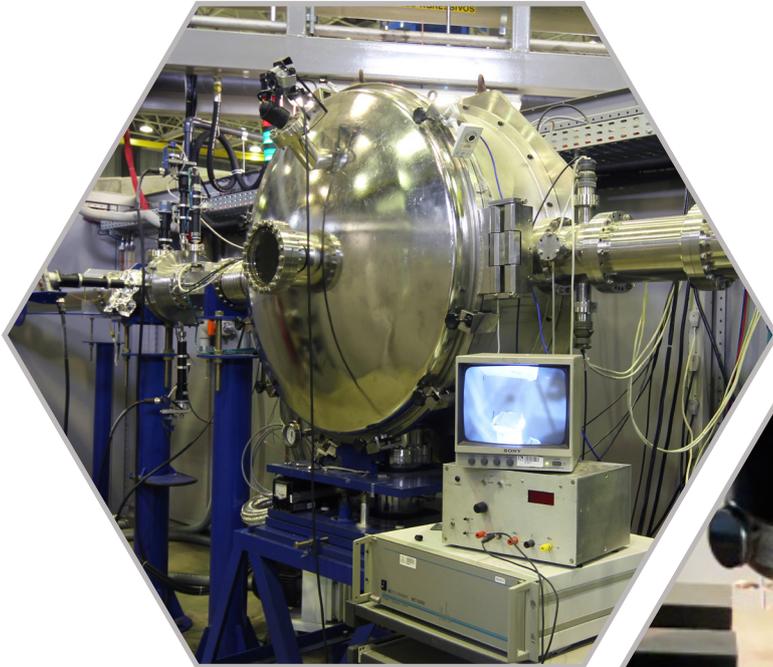
# sumário

## Parte I

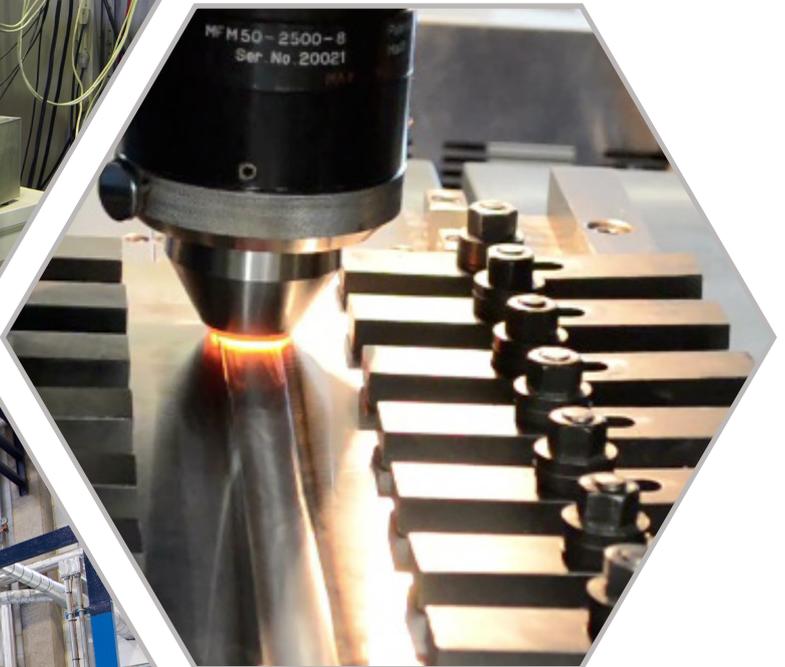
### Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais

- 07 O CNPEM no ano de 2014
- 38 Ações Estratégicas
- 40 Projetos em Destaque
- 42 Destaques de Infraestrutura
- 43 Colaborações Internas
- 45 Comunicação e Articulação Institucional
- 51 Destaques da Gestão
- 54 Recursos Humanos
- 58 Gestão Orçamentária e Financeira

*Instrumentação científica  
da linha de luz XRD1*



*Soldagem por Atrito com  
Pino Não-consumível*



*Evaporador da Planta Piloto*



*Robô de pipetagem Matrix Maker  
(Emerald) do Laboratório de Cristalização  
de Proteínas (ROBOLAB/ILNBio)*

# Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais

## O CNPEM no ano de 2014

Senhores Conselheiros,

Em cumprimento ao Artigo 28, inciso IV, do Estatuto Social do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), apresentamos o Relatório Anual de 2014 contendo descrição dos principais resultados do período para apreciação do Conselho de Administração.

Além de cumprir o rito estatutário, o presente relatório irá subsidiar a análise da Comissão de Acompanhamento e Avaliação do Contrato de Gestão (CACG), instrumento utilizado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) para acompanhamento do Contrato de Gestão com o CNPEM.

O relatório é uma referência para a gestão e o aperfeiçoamento contínuo das atividades do CNPEM e seus Laboratórios Nacionais. Constitui importante insumo para a reflexão sobre os principais desafios a serem enfrentados pela Organização na busca pela excelência em suas atividades fim em ciência e tecnologia.

O documento está estruturado em três partes. A Parte I resume os resultados institucionais por eixo de atuação, os indicadores de desempenho pactuados com o MCTI, os destaques dos Laboratórios Nacionais e as principais realizações do Centro no ano de 2014. A Parte II concentra os resultados técnicos e informações detalhadas das atividades dos Laboratórios Nacionais, seus principais avanços, infraestrutura, projetos de pesquisa e desenvolvimento em destaque, parcerias tecnológicas e iniciativas de capacitação e treinamento. A Parte III compreende o acompanhamento detalhado dos indicadores de desempenho pactuados entre o MCTI e o CNPEM e os demais anexos ao relatório que complementam e detalham as informações mencionadas no texto.

Kleber Gomes Franchini  
*Diretor-Geral Pro tempore do CNPEM*





## O CNPEM

O Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) é uma organização social qualificada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) que opera quatro Laboratórios Nacionais: Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, Laboratório Nacional de Biociências, Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol e Laboratório Nacional de Nanotecnologia. Os Laboratórios Nacionais são singulares pelas competências e instalações experimentais e por serem centros de pesquisa de referência abertos, multiusuários e multi e interdisciplinares. O CNPEM, por meio de seus Laboratórios Nacionais, desempenha um papel estratégico e articulador junto ao MCTI como indutor e executor de políticas científicas, em particular nas áreas de aceleradores de partículas, instrumentação científica para uso de luz síncrotron, biotecnologia, nanociência e nanotecnologia e pesquisa básica e aplicada relacionadas a bioenergia. Adicionalmente, o CNPEM busca manter forte interação com os setores de agricultura, indústria e serviços do país, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico em áreas de alta tecnologia.

### • Missão do CNPEM

Integrar competências singulares em Laboratórios Nacionais para o desenvolvimento científico e tecnológico e o apoio à inovação em energia, materiais e biociências.

### • Visão do CNPEM

Ser reconhecido como um Centro Nacional de Pesquisas dotado de competências para criar conhecimento no estado da arte e desenvolver soluções criativas nas áreas de energia, materiais e biociências.

### • Eixos de Atuação

A atuação dos Laboratórios Nacionais abrange quatro eixos: Eixo 1 – Instalações abertas a usuários externos; Eixo 2 – Pesquisa e Desenvolvimento *in-house*; Eixo 3 – Apoio à geração de inovação nos setores da agricultura, da indústria e dos serviços (AIS); Eixo 4 – Treinamento, Educação e Extensão.



**Eixo 1**  
**Instalações abertas a usuários externos**



Compreende a implantação, manutenção, operação e ampliação de instalações abertas singulares de alta complexidade tecnológica, disponibilizando-as para usuários externos e contribuindo, assim, para a produção de resultados técnico-científicos de alta qualidade.

**31**

instalações abertas

**54.200 mil**

horas de uso

**950**

propostas de pesquisa realizadas por usuários externos

**1865**

pesquisadores externos beneficiados

**187**

instituições de pesquisa e empresas

**278**

artigos publicados por pesquisadores externos



Em 2014, o CNPEM passou a disponibilizar 31 instalações a usuários externos, comparativamente às 26 anteriormente disponíveis. As novas instalações abertas foram: i) a linha de luz IR – Espectroscopia de Infravermelho; ii) o XTMS, equipamento de simulação termomecânica acoplado à linha XRD1 (Difração de Raios X); iii) o Laboratório de Desenvolvimento de Processos (LDP); iv) o Laboratório de Materiais Nanoestruturados (LMN); e v) a Planta Piloto de Desenvolvimento de Processos (PPDP), que a partir de janeiro de 2014 foi incluída no Portal de Usuários.

Nesse período foram realizadas 950 propostas de pesquisadores externos, sendo 91% de proponentes brasileiros e 9% de proponentes estrangeiros.



Em 2014 apurou-se que 1.865 pesquisadores externos, provenientes de 24 países e 20 estados brasileiros, beneficiaram-se das instalações oferecidas pelo CNPEM.

Desse total, 1.606 (86%) são pesquisadores brasileiros e 259 (14%), estrangeiros. O Sudeste é a região que reúne o maior número de beneficiários, com um total de 1.293 pesquisadores (81%), seguido pela região Sul, com 142 pesquisadores (9%), pela região Nordeste, com 104 pesquisadores (6%), pela Centro-Oeste, com 48 pesquisadores (3%) e pela região Norte, com 19 pesquisadores (1%). Os beneficiários de 2014 originaram-se de 187 instituições nacionais e internacionais, localizadas nos continentes americano, europeu, asiático e da Oceania.



artigos publicados por  
pesquisadores externos

2014 - 278

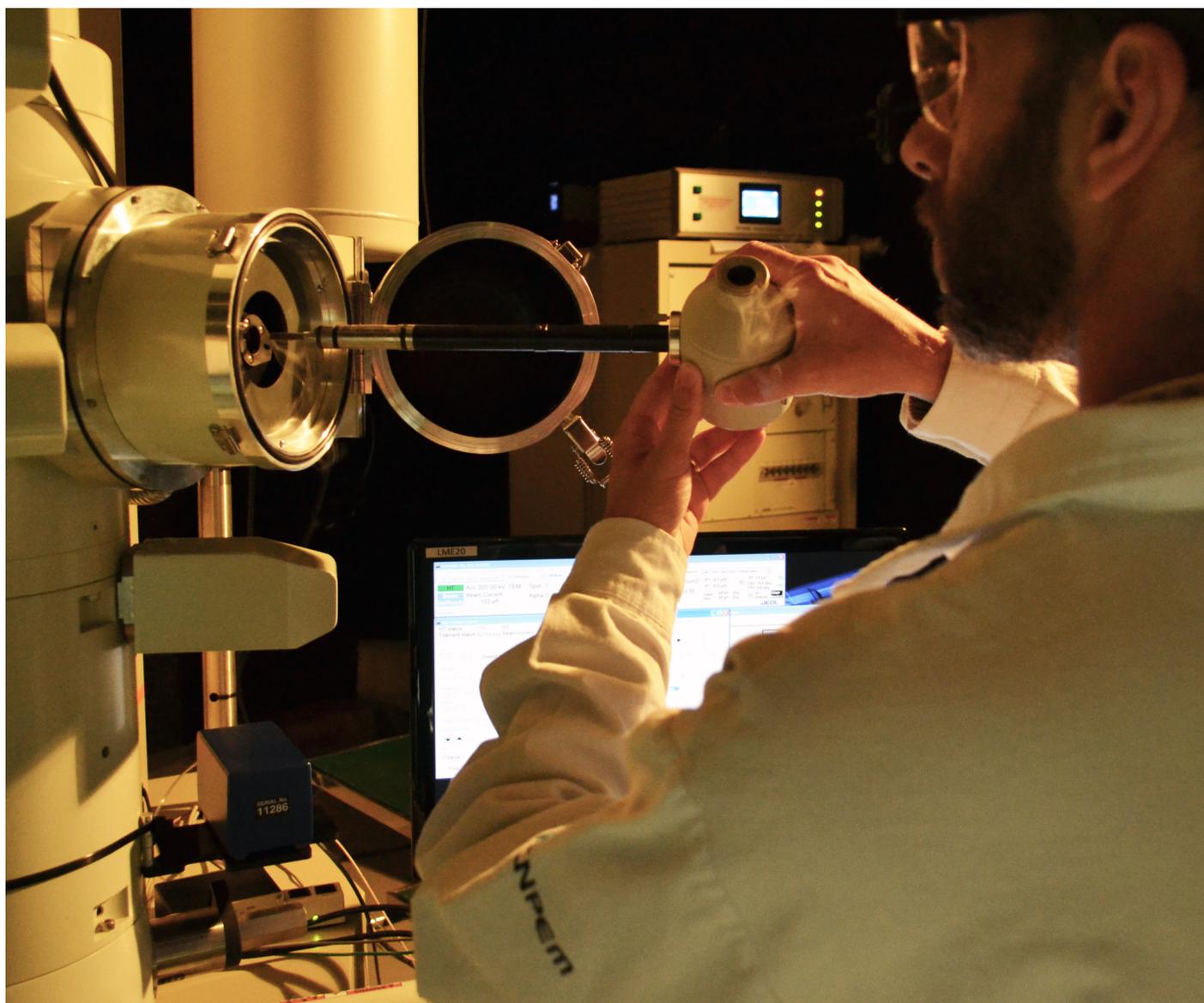
2013 - 282

2012 - 294

2011 - 260



Esses beneficiários externos do CNPEM publicaram, em 2014, 278 artigos indexados na base *Web of Science*, considerando-se apenas aqueles que fizeram referência ou agradecimento aos Laboratórios Nacionais e/ou ao CNPEM.





## Destaque Propostas Externas por relevância da pesquisa realizada

### Advanced phosphate characterization in Antarctic soils and sediments using synchrotron techniques (XANES, XRD, XRF)

Nessa proposta, o núcleo de pesquisas TERRANTAR, coordenado pelo prof. Carlos Ernesto Schaefer, que estuda áreas sob influência das massas de gelo e neve no planeta, realizou um conjunto de experimentos nas linhas SXS, XRF e XPD para caracterizar microscopicamente os solos da Antártica. Em particular, características como grau de cristalinidade e especiação de fosfatos de cálcio resultantes do estabelecimento de espécies animais ou vegetais foram buscadas para explicar a sucessão ecológica ocorrida nesses ambientes. Esses dados permitirão elucidar alterações na ecologia de ambientes antárticos resultantes de mudanças climáticas no planeta ao longo das últimas décadas.

### Study of N-N bond cleavage and C-C bond formation by natural metal catalysts

Existem diversos processos biocatalíticos encontrados na natureza que, se bem compreendidos e dominados tecnologicamente, poderiam proporcionar enormes ganhos energéticos e ambientais. Processos de nitrogação, por exemplo, são essenciais para a transformação de nitrogênio (N) gasoso em amônia, que é um passo necessário para absorção desse micronutriente pelos vegetais. No entanto, isso envolve a quebra de ligações N-N, altamente energéticas, e que embora na natureza ocorram através de biocatalisadores em condições ambientes, em processos industriais envolvem grandes quantidades de energia e condições extremas de temperatura e pressão. Neste projeto, liderado pela prof. Serena DeBeer do Max Planck Institut, na Alemanha, a estrutura eletrônica de biocatalisadores está sendo estudada para elucidar o mecanismo pelo qual eles quebram as ligações N-N de forma tão otimizada, para que no futuro esse processo possa ser dominado.

### Análise do perfil proteico de células de carcinoma de cabeça e pescoço submetidas a estresse

Eloisa Helena Tajara da Silva

Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto

A proposta faz parte de um amplo projeto desenvolvido na Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – FAMERP e financiado pela FAPESP cujo objetivo é analisar o secretoma de células de carcinoma epidermoide de cabeça e pescoço (CECP) e investigar como esse influencia as células cancerígenas e os tecidos adjacentes. Os experimentos identificarão o conjunto de proteínas e metabólitos secretados pelas células em diferentes condições.

### Dimer monomer equilibrium in Triosephosphate isomerase and binding between MDM2 and ICP1

Luis Brieba

Centro de Investigacion y Estudios Avanzados (México)

A proposta recebeu destaque por ter sido a única proposta atendida no LNBio oriunda de uma instituição de pesquisa do exterior. O pesquisador utilizou as instalações do LEC para investigar

o equilíbrio dímero-monômero da enzima Triosephosphate isomerase na adição de PGH, bem como realizar medições da interação entre MDM2 e um anticorpo modificado mimético (ICP1).

### Selagem com camada intermediária de sacrifício: fabricação de canais microfluídicos vidro/vidro

Emanuel Carrilho, Universidade de São Paulo (São Carlos)

Esta proposta foi realizada no Laboratório de Microfabricação do LNNano. Tal proposta produziu resultados originais e promissores, resultando em um método de selagem de dispositivos microfabricados que permite o uso de vidro como substrato para dispositivos que integram filmes finos metálicos, semicondutores e polímeros orgânicos. Essa invenção foi protegida por um pedido de patente (BR 102014012630-9) e capacitou o LMF a receber novos projetos, inexchangeáveis antes da obtenção desses resultados.

### Caracterização de filmes nanoestruturados de fases carbono uni e bidimensionais modificados com nanopartículas metálicas

Camila Marchetti Maroneze

Universidade Estadual de Campinas

A proposta foi executada na instalação XPS do Laboratório de Materiais Nanoestruturados. O objetivo do trabalho é a preparação e aplicação de sílicas porosas e materiais à base de carbono (uni e bidimensionais) no desenvolvimento de plataformas nanoestruturadas para sensores e dispositivos analíticos. Este trabalho demonstrou que a oxidação eletroquímica de carbono vítreo gera uma superfície com resposta eletroquímica semelhante à do grafeno. A principal aplicação do trabalho é uma nova rota rápida, simples e “verde” para obtenção de um novo material competidor do óxido de grafeno. Foram submetidos dois artigos para publicação.

### Produção de Etanol de segunda geração (2G)

Gilson Rodrigo de Miranda

Universidade Federal de Santa Catarina

O objetivo desta proposta foi a produção etanol de segunda geração utilizando a infraestrutura da PPDP a pedido da Agência Nacional do Petróleo, que trabalhará em sua caracterização físico-química, analisando suas especificações de qualidade. Com isso poderão ser adotadas normas relacionadas ao etanol de segunda geração, já que atualmente tais especificações são encontradas somente para o etanol de primeira geração.

### Análise de poder calorífico em biomassa seca de mandioca, parte aérea e cepa

Eduardo Barreto Aguiar,

Instituto Agronômico de Campinas

O objetivo do projeto é avaliar o potencial da biomassa de mandioca para a produção de etanol e quantificar a energia térmica produzida pelos subprodutos. Desta forma, utilizaram-se as instalações do LDP para determinar o poder calorífico do material empregando uma bomba calorimétrica. O projeto é multidisciplinar e dele participam o IAC, a UNICAMP e a APTA.



## Destaque Artigos Externos por fator de impacto

### **Patterning quasi-periodic Co 2D-clusters underneath graphene on SiC(0001), Chemistry of Materials, FI: 8.535**

*O grafeno vem se mostrando um material de enorme potencial para muitas aplicações. Todavia, no que diz respeito a aplicações em microeletrônica esse material precisa ser modificado, com a inserção de átomos ou moléculas entre suas camadas e o substrato que o sustenta, em um procedimento conhecido como intercalação. Por meio das técnicas de microscopia de tunelamento e espectroscopia de fotoemissão, neste trabalho foi demonstrada a possibilidade de se intercalarem partículas de cobalto sob o grafeno crescendo em substratos de carbeto de silício. Com efeito, a camada de grafeno atua como uma membrana protetora para as partículas de cobalto, preservando suas características metálicas e momento magnético, como evidenciado pela técnica de dicroísmo circular magnético de raios X (XMCD) em campos magnéticos intensos e baixas temperaturas da linha PGM.*

### **The effect of celastrol, a triterpene with antitumorogenic activity, on conformational and functional aspects of the human 90 kDa heat shock protein Hsp90 alpha, a chaperone implicated in the stabilization of the tumor phenotype, Biochimica et Biophysica Acta. General Subjects, FI: 3.829**

*Este artigo teve por objetivo investigar os efeitos do celastrol, um potente antioxidante com com atividade anti-inflamatória e anti-tumorogênica, na conformação e função da chaperona Hsp90 alpha, uma proteína envolvida na estabilização de tumores. O artigo propõe um novo mecanismo pelo qual o celastrol se liga à Hsp90 alpha, agindo pela indução de oligomerização específica que afeta algumas funções da chaperona, que constitui um interessante alvo terapêutico para a ação de fármacos contra o câncer.*

### **Modeling Potential Freshwater Ecotoxicity Impacts Due to Pesticide Use in Biofuel Feedstock Production: The Cases of Maize, Rapeseed, Salix, Soybean, Sugar Cane, and Wheat, Environmental Science & Technology, FI: 5.481**

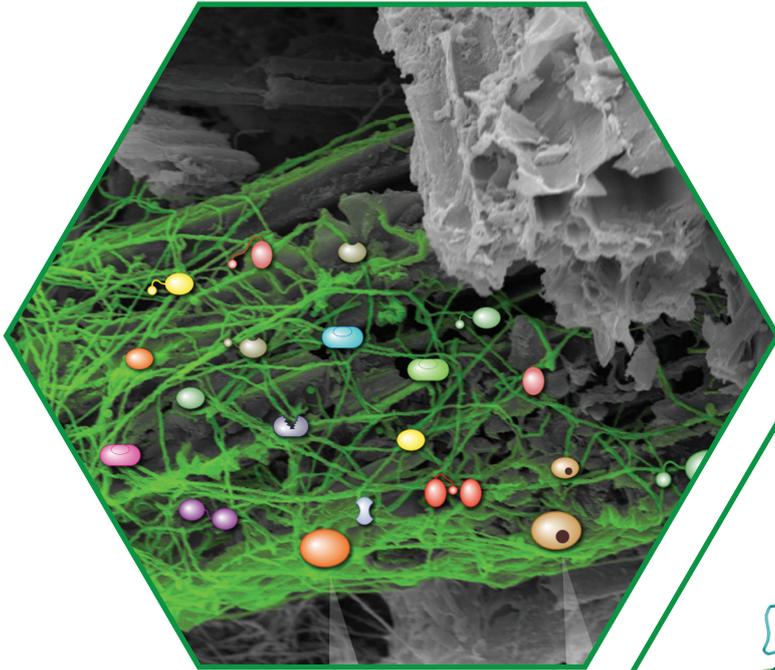
*Neste trabalho foram avaliados os potenciais impactos de ecotoxicidade de água doce (PFEIs) pela utilização de pesticidas em casos de produção de matéria-prima de biocombustíveis selecionados: milho, colza, salix, soja, cana-de-açúcar e trigo. A importância das condições de campo assim como aquelas específicas do local são discutidas, bem como opções para a redução de tais impactos negativos.*

### **Thermal conductivity of mechanically joined semiconducting/metal nanomembrane superlattices, Nano-Letters, FI: 12.940**

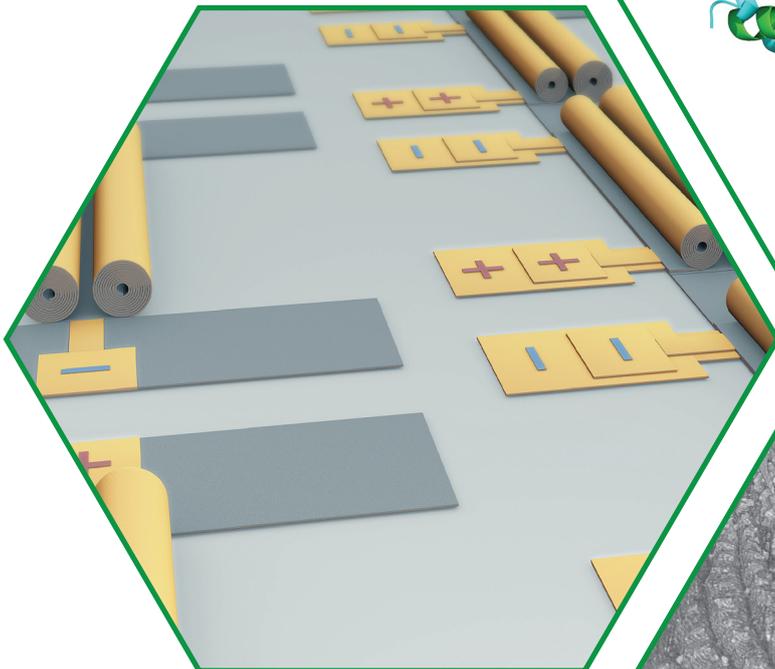
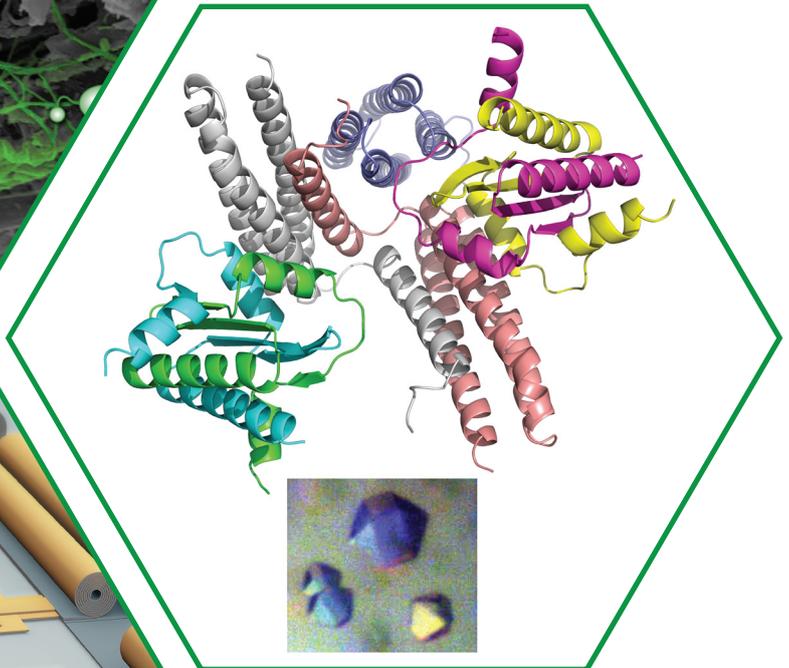
*A redução da condutividade térmica é crucial para o desenvolvimento de conversores de energia térmica eficientes: os sistemas formados por um conjunto periódico de camadas muito finas apresentam condutividade que está entre as menores já registradas. O objetivo do trabalho é fabricar, de forma não convencional mas direta, super-redes híbridas consistindo de um grande número de membranas empilhadas. As super-redes consistem em semicondutores monocristalinos e uma camada de metal policristalino e são fabricadas usando-se a técnica de autoenrolamento. As medidas térmicas mostram uma substancial redução na condução de calor, comparada a uma só membrana, o que poderá ser aplicado na fabricação de microsistemas autônomos para energy harvesting.*



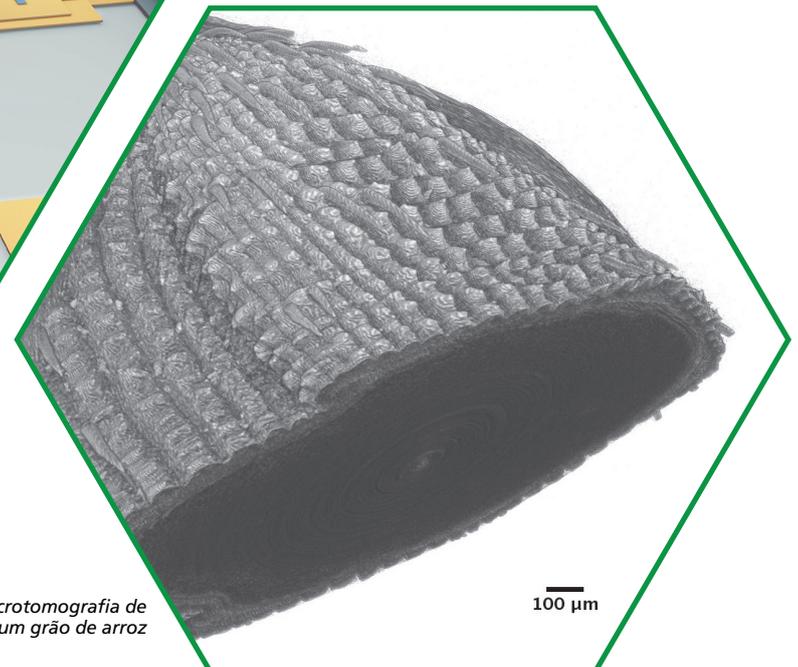
Modelos genéticos de codificação de enzimas que degradam a holocelulose em fungos (*Aspergilli*)



Estrutura cristalográfica do complexo do fator de transcrição MEF2 com a tirosina quinase FAK



Nanomembranas autoenroláveis



Microtomografia de um grão de arroz

## Eixo 2

### Pesquisa e desenvolvimento *in-house*



Reflete o envolvimento de pesquisadores internos em investigações de alto nível, em áreas de fronteira, equiparando o CNPEM a centros de ciência e tecnologia de classe mundial. A Pesquisa e Desenvolvimento *in-house* implica em execução de programas de pesquisa básica, aplicada e de desenvolvimento experimental definidas internamente ou por instâncias governamentais.

#### áreas de pesquisa

Avaliação Integrada de Biorrefinarias  
 Agricultura e Meio Ambiente  
 Biologia Funcional, Biotecnologia e Biofísica  
 Bioinformática  
 Engenharia Biológica  
 Fármacos, Biomarcadores e Cosméticos  
 Materiais Magnéticos, Dielétricos e Supercondutores  
 Materiais Nanoestruturados  
 Mecanismos Moleculares de Doenças  
 Óleo e Gás  
 Produção e Processamento de Biomassa  
 Sensores e Dispositivos

# 80

pesquisadores



# 142

publicações de  
pesquisadores internos

# R\$ 12 milhões

contratados com agências  
de fomento em  
28 novos auxílios



# 92

pós-doutorandos

O CNPEM conta atualmente com um quadro de 80 pesquisadores dedicados às atividades de pesquisa, assim como à orientação de alunos de pós-graduação e à supervisão de pós-doutorandos. Em 2014, esses pesquisadores foram responsáveis pela publicação de 142 artigos científicos em revistas indexadas na Web of Science, sendo que o fator de impacto mediano de tais revistas foi de 3,5, índice superior ao de 2013.

Durante o ano, o CNPEM contou com 92 bolsistas pós-doutorandos dedicados a intensificar as atividades de pesquisa interna. Além das bolsas de pós-doutorado da FAPESP e do CNPq, que corresponderam a cerca de 86% das bolsas vigentes, a parceria firmada entre a CAPES e o CNPEM, em 2014, foi uma importante ação para o estímulo das atividades de doutoramento, pós-doutoramento e de pesquisadores visitantes. Atualmente, a segunda chamada do edital CAPES está em andamento, tendo apresentado 32 inscritos para as nove vagas restantes de pós-doutoramento.

As pesquisas desenvolvidas internamente no CNPEM são subsidiadas por agências de fomento, por meio de auxílios individuais e outras modalidades. Em 2014, mais de 12 milhões de reais provieram de recursos da FAPESP (75%), CNPq (23%) e CAPES (2%), e foram destinados às pesquisas internas.





## Destaque Artigos Internos por fator de impacto

### **Compact Ag@Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Core-shell Nanoparticles by Means of Single-step Thermal Decomposition Reaction, Scientific Report, FI: 5.078**

Neste trabalho foi desenvolvido um método relativamente simples para síntese de nanopartículas de Ag@Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> com núcleo Ag recobertas de Magnetita. Esse é importante passo no desafio de obter uma heteropartícula multifuncional na qual um metal nobre está rodeado por magnetita. Análises estruturais das amostras mostram as nanopartículas de prata de 4 nm “embrulhadas” dentro de estruturas externas cúbicas compactas de óxido de Fe com um formato retangular curioso. As propriedades magnéticas indicam um comportamento superparamagnético, com uma histerese fraca à temperatura ambiente. O valor da anisotropia envolvida faz com que essas partículas sejam candidatas a potenciais aplicações em nanomedicina.

### **Tailored silica-antibiotic nanoparticles: overcoming bacterial resistance with low cytotoxicity”, Langmuir 30, FI: 4.384**

Este trabalho apresenta uma estratégia de síntese de uma nanopartícula de sílica que contém o antibiótico tetraciclina aprisionado nos poros. Não somente essas nanopartículas foram eficientes contra bactérias suscetíveis e resistente a antibióticos, como não apresentaram citotoxicidade aparente quando em contato com células de mamíferos.

### **Supercritical CO<sub>2</sub>-organosilane mixtures for modification of silica: Applications to epoxy prepolymer matrix”, Chem. Eng. J. FI: 4.058**

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de diferentes funcionalizações baseadas em líquidos iônicos e CO<sub>2</sub> supercrítico, as quais demonstram enorme potencial biomédico.

### **alpha B-crystallin interacts with and prevents stress-activated proteolysis of focal adhesion kinase by calpain in cardiomyocytes, Nature Communications, FI: 10.742**

O artigo é resultado de pesquisa desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa em Biologia Cardiovascular do LNBio. Define um novo mecanismo de proteção celular ao estresse mediado pela proteína alfa B-cristalina. A importância desse mecanismo em doenças cardiovasculares e câncer sugere sua utilidade como alvo terapêutico potencial para o desenvolvimento de novos fármacos.

### **Structure of a bacterial alpha(2)-macroglobulin reveals mimicry of eukaryotic innate immunity, Nature Communications, FI: 10.742**

O artigo é resultado da pesquisa desenvolvida pelo Grupo de Patógenese Bacteriana, liderado pela pesquisadora Andrea Dessen. O estudo revelou que a bactéria *Salmonella enterica* é capaz de produzir uma proteína muito semelhante à alfa-2-macroglobulina humana, que desempenha um papel-chave no sistema imunológico humano. A descoberta leva à hipótese de que as macroglobulinas poderiam fazer parte de um sistema de defesa rudimentar das bactérias contra proteases secretadas por outras bactérias ou pelo organismo hospedeiro. Em caso de confirmação da teoria por estudos futuros, as macroglobulinas bacterianas podem vir a se tornar alvos para o desenvolvimento de novos antibióticos. A pesquisa é financiada pela FAPESP na modalidade SPEC – São Paulo Excellence Chair e foi destaque em reportagem da Revista Agência FAPESP, com repercussão no site de tecnologia da revista Exame.

### **Payback time for soil carbon and sugar-cane ethanol, Nature Climate Change, FI: 15.295**

Desenvolvido pela divisão de avaliação da sustentabilidade da produção de biomassa e bioenergia do CTBE em colaboração com a Colorado State University, o artigo em questão prevê dados quantitativos específicos para o Brasil sobre os impactos da mudança de uso da terra relacionada à expansão da cana-de-açúcar, com foco nos estoques de carbono do solo. Essas informações têm potencial para serem utilizadas em estudos de pegada de carbono de produtos do setor sucroalcooleiro e inventários de emissões de gases do efeito estufa locais, regionais e nacionais.

### **A novel thermostable xylanase GH10 from *Malbranchea pulchella* expressed in *Aspergillus nidulans* with potential applications in biotechnology, Biotechnology for Biofuels, FI: 6.221**

O estudo foi desenvolvido pela divisão de biologia funcional, biotecnologia e biofísica do CTBE e teve como objetivo realizar a expressão heteróloga e a caracterização bioquímica de uma nova xilanase termofílica, da família das Glicosil-hidrolases 10, proveniente do fungo *Malbranchea pulchella*. Os resultados confirmaram que a expressão heteróloga em *Aspergillus nidulans* teve sucesso e, além disso, foi demonstrado o uso potencial da enzima na hidrólise de bagaço de cana-de-açúcar e, assim, no processo de produção de etanol de segunda geração.

### **Large-Area Rolled-Up Nanomembrane Capacitor Arrays for Electrostatic Energy Storage, Advanced Energy Materials, FI: 14.385**

Este trabalho é resultado da colaboração do grupo de dispositivos e sistemas funcionais do LNNano e instituições alemãs. A fabricação, caracterização e otimização de redes de capacitores baseados em membranas enroladas foi feita nesse trabalho combinando métodos de fabricação bottom-up e top-down. A escalabilidade do processo foi testada, sendo fabricados 1.600 dispositivos em paralelo. Usando-se uma camada dielétrica híbrida contendo óxidos de háfnio e titânio em uma matriz de alumina conseguiu-se um aumento de duas ordens de grandeza na capacitância por unidade de área efetiva. Esses novos elementos enrolados compactos têm um grande potencial como geradores de microssistemas autônomos.

### **Electrochemical synthesis of TGA-capped CdTe and CdSe quantum dots, Green Chemistry, FI: 6.852**

O artigo descreve a síntese de “quantum-dots” de semicondutores, sua morfologia e propriedades de luminescência, demonstrando sua viabilidade como elementos sensores em dispositivos para diagnóstico, processo desenvolvido pelo Laboratório de Microscopia Eletrônica. A publicação do artigo em *Green Chemistry* revela o sucesso na utilização de tecnologias “verdes” na síntese desses materiais, que envolve riscos de toxidez e ambientais. Métodos “verdes” de síntese e eventualmente de fabricação são muito desejáveis para se ampliarem as aplicações de quantum-dots.

*Resíduos de processo industrial de fermentação*



*Protótipo da Estrutura de Tráfego Controlado do CTBE*



*Telas premium para filtragem de petróleo*



*Estação experimental (XTMS) para ensaios termomecânicos*

### Eixo 3

## Apoio à geração de inovação nos setores de agricultura, indústria e serviços (AIS)



Está relacionado à promoção da inovação no país por meio da interlocução com os setores de AIS, parcerias em PD&I, transferência de tecnologias e materiais e prestação de serviços tecnológicos.

#### Setores de AIS

<b>Agrícola e Biocombustíveis</b>	<i>Etanol de 2ª Geração, Cana-de-Açúcar e uso de seus resíduos, Estrutura de Tráfego Controlado</i>
<b>Agropecuária</b>	<i>Biomassa vegetal, nanofibras de celulose</i>
<b>Alimentício</b>	<i>Biocatalisadores</i>
<b>Automobilístico</b>	<i>Soldagem por atrito</i>
<b>Engenharia</b>	<i>Desenvolvimento de Magnetos para o Sirius</i>
<b>Fármacos</b>	<i>Biofármacos, Extratos de plantas, Rastreamento de infecções causadoras de doenças</i>
<b>Petrolífero</b>	<i>Soldabilidade de aços inoxidáveis, dispositiviso microfluídicos</i>

**39**

projetos vigentes com empresas



**13**

novos projetos em 2014

**R\$ 42 milhões**

contratados para execução nos próximos 3 anos

**\$**

R\$ 866 mil em prestação de serviços

- Ensaios, caracterização e análise de amostras de materiais avançados e biológicos
- Desenvolvimento de processos
- Simulações
- Consultorias
- Capacitações

**9**

tecnologias protegidas

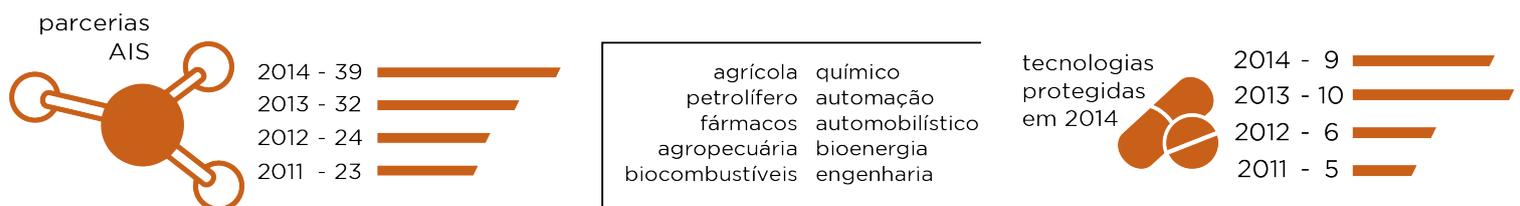


- Softwares
- Microeletrônica
- Nanotecnologia
- Eletroeletrônica
- Agrícola

As atividades de apoio à inovação do CNPEM intensificaram-se nos últimos anos. Exemplo disso é que em 2010 foram desenvolvidos apenas 12 projetos com empresas ante os atuais 39 projetos vigentes em diversos setores de AIS. Destaca-se que, somente em 2014, foram contratados 13 novos projetos, contabilizando cerca de R\$ 42 milhões para execução nos próximos três anos.

Os registros de novas tecnologias são um importante resultado das atividades nesse eixo de atuação. Enquanto que em 2010 o CNPEM foi responsável pelo registro de uma única tecnologia, em 2014 foram nove novos registros. Além dos registros no INPI, o CNPEM também contabilizou 13 depósitos internacionais, incluindo países como EUA e China.

Outra atividade realizada pela instituição nesse eixo de atuação é a prestação de serviços de alta complexidade tecnológica. No ano de 2014, cerca de R\$ 866 mil foram contratados por meio de serviços prestados pelos Laboratórios Nacionais a diversas empresas. Essa modalidade representa, em muitos casos, a alavancagem de novas oportunidades para a contratação de acordos de longo prazo com empresas.



Em 2014, o CNPEM foi selecionado pela Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) como uma de suas unidades para a execução de projetos de desenvolvimento de pesquisa tecnológica para inovação em cooperação com empresas do setor industrial na área de processamento e aproveitamento da biomassa como fonte de energia e de materiais avançados. Os projetos a serem realizados aproveitarão as vantagens competitivas da cadeia do agronegócio brasileiro, como a intensiva incorporação de novas tecnologias agrícolas e industriais, a ampla disponibilidade de terras cultiváveis, a variabilidade de solos, a diversidade de espécies em diferentes biomas e climas, o desenvolvimento genético bem-sucedido de espécies florestais lenhosas de interesse, a elevada produtividade de culturas extensivas e a experiência na produção de biocombustíveis. Esses projetos abrirão novas oportunidades de negócio e de pesquisa de novos produtos para diferentes setores econômicos, com foco na inovação e no fortalecimento da relação do CNPEM com a indústria brasileira.



#### Proposta Aprovada: Processamento e Aproveitamento de Biomassas

Contrato assinado em 7/11/2014

Proposta de 6 anos – aproximadamente 54 milhões de reais\*  
Primeiro projeto contratado – BRASIL KIRIN

*\*Valor inicial estimado, considerando que os aportes são divididos em 1/3 da empresa parceira, 1/3 da Unidade Embrapii (CNPEM) e 1/3 da Embrapii*



## **Destaque Parcerias com Empresas** *por contratações no período*

### **LNLS**

#### **WEG Equipamentos Elétricos S/A**

*Desenvolvimento de magnetos para aplicação na nova fonte de luz síncrotron*

### **LNBio**

#### **Recepta Biopharma e BNDES**

*Geração de linhagens celulares e banco de células mestre para anticorpos monoclonais e outros biofármacos*

### **LNBio**

#### **ChromaDex Inc**

*Realização de ensaios in vitro para testar a eficácia e toxicidade de extratos e frações obtidos a partir de produtos naturais para descoberta de fármacos com atividade contra depressão*

### **LNBio**

#### **ColOff Industrial Ltda EPP e FINEP**

*Desenvolver um protótipo de teste rápido e eficaz para o rastreamento, ao mesmo tempo, de três formas de infecção (bacteriana, viral e de parasitas) causadoras de doenças diarreicas*

### **LNBio**

#### **Brasil Kirin Indústria de Bebidas S/A**

*Dissecamento de tecnologias enzimáticas em nível molecular e desenvolvimento de novos biocatalisadores para a etapa de fabricação de mosto na indústria cervejeira Brasil Kirin*

### **LNBio**

#### **Phytobios Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Ltda**

*Investigação da presença de moléculas bioativas em extratos, frações e compostos isolados de plantas da coleção da Phytobios*

### **LNBio**

#### **Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda**

*A Cristália foi uma das empresas selecionadas pelo Edital RE-*

*NAMA, que se propõe a realizar análises computacionais de fármacos para avaliar propriedades como toxicidade, absorção e outras características de interesse. Essas análises serão fornecidas pelo LNBio e visam substituir ou minimizar o uso de animais em pesquisas*

### **CTBE**

#### **DOW Brasil Sudeste Industrial Ltda e DSM South America Ltda**

*Desenvolvimento da rota tecnológica de conversão de biomassa proveniente de cana-de-açúcar em bioetanol*

### **CTBE**

#### **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA**

*Produção de enzimas envolvidas na degradação da biomassa vegetal visando aplicação na produção de etanol celulósico*

### **CTBE**

#### **Evangelista & Cia Ltda**

*Automação do processo de classificação de imagens feitas a partir de VANTs para detecção de falhas de plantio na cultura da cana-de-açúcar*

### **LNNano**

#### **FMC Technologies do Brasil Ltda**

*Desenvolvimento do processo de soldagem por atrito com pino não consumível*

### **LNNano**

#### **Petróleo Brasileiro S/A PETROBRAS**

*Soldagem por Atrito com Pino não Consumível (FSW) - Consolidação do Processo Visando sua Aplicação em Campo*

### **LNNano**

#### **Petróleo Brasileiro S/A PETROBRAS**

*Desenvolvimento de Métodos de separação e extração em microfluidica para amostras de petróleo*



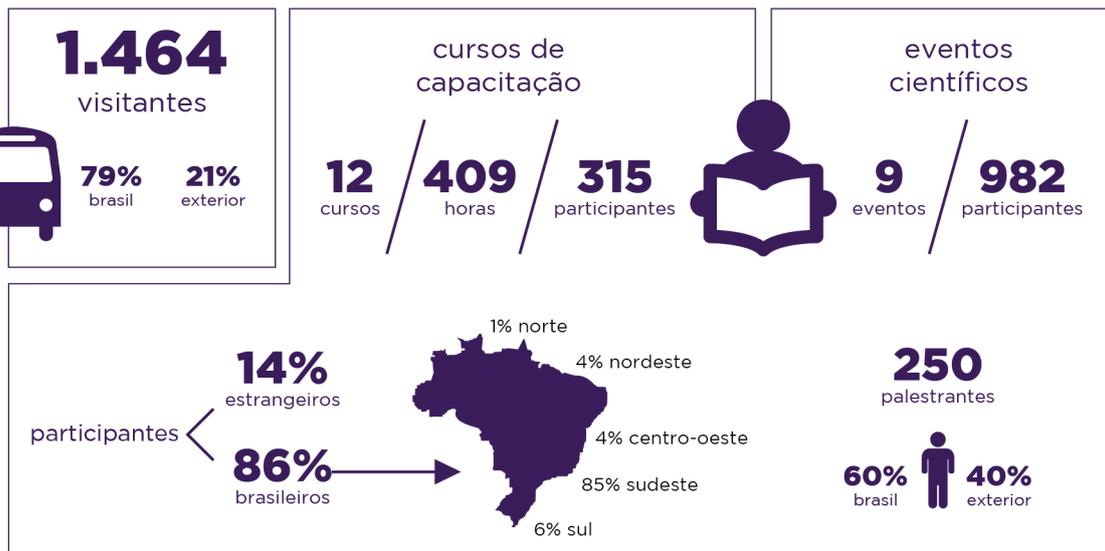
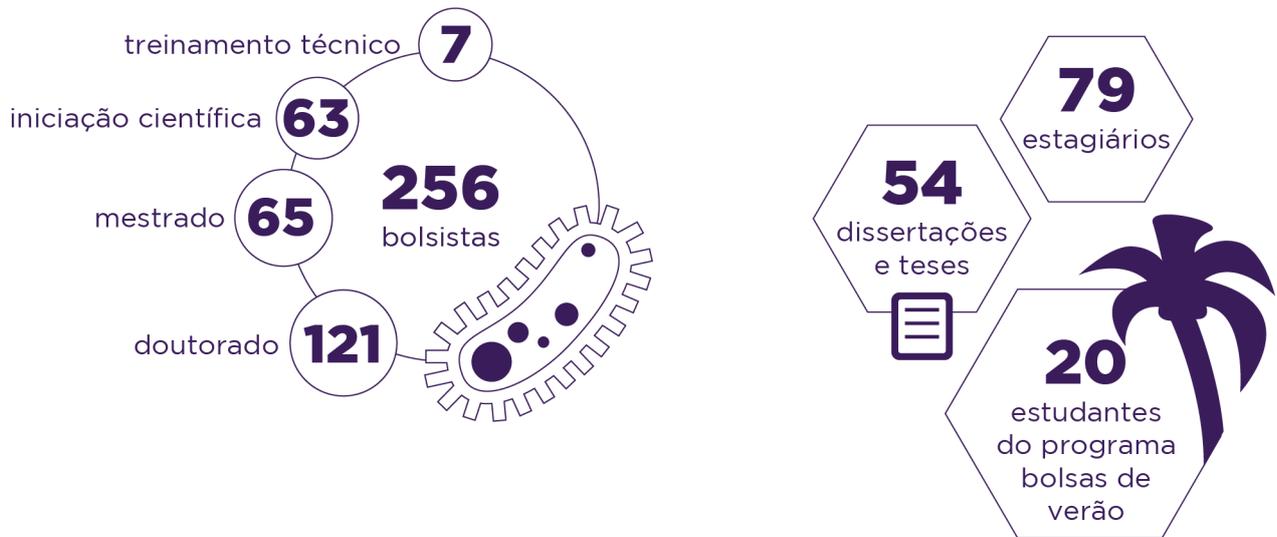


Eventos científicos e de capacitação realizados pelos Laboratórios Nacionais no ano de 2014

### Eixo 4 Treinamento, educação e extensão



Compreende a organização de cursos, eventos, treinamentos e outras ações educacionais dedicados à formação de pessoal qualificado em áreas e temas de competência singulares dos laboratórios.



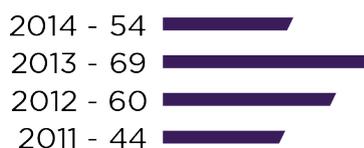
Durante 2014, o CNPEM recebeu 256 bolsistas nas modalidades treinamento técnico, iniciação científica, mestrado e doutorado. Grande parte desses estudantes vinculava-se a programas de graduação e pós-graduação de diversas universidades brasileiras, com bolsas da FAPESP (38%), CNPq (33%), CAPES (20%) e demais agências de fomento (6%).

Entre os anos de 2011 e 2014 foram registradas 227 dissertações de mestrado e teses de doutorado que registram a utilização das instalações do CNPEM. Somente em 2014 foram 54 novas dissertações e teses, sendo 21 de mestrado e 33 de doutorado.

O CNPEM finalizou o ano de 2014 com 79 estagiários de nível médio e superior, além dos 20 estudantes do Programa de Bolsas Verão, presentes entre janeiro e fevereiro. Adicionalmente, o Centro promoveu 12 eventos de capacitação com a participação de 315 inscritos externos e um total de 409 horas de treinamento.

Outro resultado importante a se destacar é a realização de eventos científicos. Em 2014, o CNPEM sediou nove desses eventos, com 982 participantes oriundos de 20 países.

dissertações  
e teses



### Destaque Eventos

por relevância para os Laboratórios Nacionais

O **V Curso Teórico-Prático de Microscopia Eletrônica de Transmissão**, realizado pelo LNNano, capacitou 65 participantes externos, que desempenharam atividades no campus entre os dias 6 e 24 de janeiro.

A **24ª Reunião Anual de Usuários do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron**, que reuniu 129 participantes externos nos dias 11 e 12 de março, em Campinas, contou com uma programação simultânea, com apresentações de trabalhos científicos, pôsteres, sessões temáticas e plenária.

Quatro eventos de capacitação ocorreram após a 24ª RAU. Esses eventos, promovidos pelo LNLS, reuniram cerca de cem participantes externos. Foram eles: **School of XAS**, **School of SAXS**, **Applications of Synchrotron Radiation for Environmental and Earth Sciences** e **Workshop Extreme Condition Experiments for today and at Sirius**.

O **Latin American Summit Meeting on Biological Crystallography and Complementary Methods**, reuniu cerca de 86 participantes externos para a discussão de temas relaciona-

dos a **Cristalografia** e contou com a presença da ganhadora do Prêmio Nobel de Química Adah Yonath. O evento, organizado em parceria entre o LNLS e o LNBio, fez parte do calendário oficial do Ano Internacional da Cristalografia.

O **Proteomics Workshop** reuniu 121 participantes externos no CNPEM. Essa quinta edição do evento, organizado pelo LNBio, ocorreu nos dias 5 e 6 de novembro.

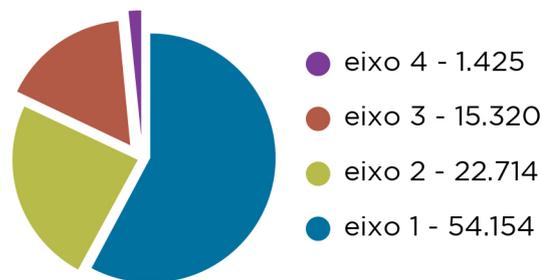
Em sua quinta edição, o **Workshop on Second Generation Bioethanol 2014** reuniu cerca de 130 participantes externos no auditório do CTBE, nos dias 10 e 11 de novembro.

O **Curso de capacitação para professores do Centro Paula Souza/FATEC** acerca das etapas de produção do etanol de segunda geração contou com seis horas de atividades teóricas/técnicas e oito horas de atividades práticas nos dias 15, 16 e 17 de setembro de 2014. Os participantes do curso foram cerca de 40 professores de cursos técnicos ligados à cadeia sucroenergética. Uma apostila e um conjunto de vídeos que ilustram os processos em laboratório foram especialmente produzidos pelo CTBE/CNPEM.

## Indicadores de desempenho

As ações do CNPEM, em seus quatro eixos de atuação, são acompanhadas por 18 indicadores de desempenho, pactuados anualmente com o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Os resultados do CNPEM são medidos por meio da avaliação desses indicadores.

**Taxa geral de ocupação das instalações:** Esse indicador mede a ocupação das instalações abertas do CNPEM considerando o número total de horas utilizadas nos quatro eixos de atuação e o número de horas disponíveis.



Para o ano de 2014, foram previstas 116.267 horas de utilização das instalações que, ante as 93.614 horas de utilização<sup>1</sup> efetivamente realizadas, resultam em 81% de ocupação. A meta anual do indicador é atingir 70% do previsto.



**Taxa de ocupação das instalações por usuários externos:** A taxa de ocupação das instalações abertas é calculada considerando, exclusivamente, as atividades relacionadas ao atendimento de propostas de pesquisa da comunidade científica externa. Em 2014 foram previstas 54.154 horas de utilização dos equipamentos por pesquisadores externos. O índice de ocupação nesse eixo de atuação foi de 47% do previsto. A meta do indicador é de 40%.

**Artigos publicados por pesquisadores externos:** Esse indicador mede a publicação de artigos indexados na base *Web of Science* nos anos de 2012, 2013 e 2014, a partir do uso das instalações abertas do CNPEM, considerando as propostas de pesquisa realizadas no ano de 2012. Em 2012, o CNPEM atendeu 906 propostas de pesquisa. Desde então, os beneficiários dessas propostas publicaram 743 artigos científicos indexados na base *Web of Science*. A taxa de artigos por proposta foi de 0,82. A meta desse indicador é uma taxa de 0,75.



**Beneficiários externos das instalações abertas:** Esse indicador mede o universo de pesquisadores externos beneficiados pela utilização das instalações abertas do CNPEM. Em 2014, um total de 1.865 pesquisadores externos foram beneficiados por meio das propostas de pesquisa realizadas. A meta para esse indicador é o atendimento de 1.800 beneficiários.



<sup>1</sup>Para o cálculo deste indicador foram desconsideradas 46 horas de uso da instalação IR do LNLIS, pois a meta pactuada inicialmente não considerava a abertura de tal instalação.



**Índice de satisfação dos usuários externos:** Após o uso das instalações do CNPEM, o pesquisador principal da proposta de pesquisa atendida tem a oportunidade de responder a um questionário de avaliação, destinado a medir a sua satisfação como usuário e a disponibilizar um feedback para os pesquisadores e funcionários do Centro. Em 2014, 199 pesquisadores externos preencheram o formulário de satisfação e 189 declararam-se muito satisfeitos ou satisfeitos com a utilização das instalações, resultando em índice de satisfação de 95%. A meta desse indicador para o ano era de 85% de satisfação.



**Confiabilidade da fonte de luz síncrotron:** A confiabilidade mede a capacidade técnica de as instalações atenderem aos usuários externos dentro dos prazos e períodos programados no agendamento das realizações dos experimentos. No ano de 2014, a fonte de luz síncrotron operou em 97,5% das horas programadas. A meta anual nesse quesito é de 95%.



**Propostas realizadas por usuários externos nas instalações abertas:** Esse indicador é medido pelo número de propostas realizadas nas instalações abertas por pesquisadores externos ao CNPEM. Em 2014, foram realizadas 949 propostas de pesquisa externas<sup>2</sup>. A meta anual é a realização de 900 propostas.



**Artigos publicados por pesquisadores internos:** Esse indicador é medido pelo número de artigos publicados e indexados pelos pesquisadores internos do CNPEM na base Web of Science. Em 2014 foram publicados e indexados 142 artigos de pesquisadores internos do CNPEM, o que representou 1,95 artigo por pesquisador. A meta anual nesse indicador é de 2,5.



**Parcerias em projetos de P&D com instituições de ensino e pesquisa:** Esse indicador aponta o número de parcerias do CNPEM com instituições de ensino e pesquisa para o desenvolvimento de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento. Além do desenvolvimento de pesquisas internas, os pesquisadores do CNPEM colaboram com outras instituições de ensino e pesquisa, fortalecendo a capacidade mútua de solução de problemas científicos e tecnológicos. Em 2014, registraram-se 23 parcerias, enquanto que a meta anual é de 20 acordos.



**Memorandos técnicos:** Esse indicador registra o número de memorandos técnicos disponíveis nos sites dos Laboratórios Nacionais. Os resultados tecnológicos da instituição são documentados e disponibilizados à comunidade por meio de memorandos técnicos. Esses documentos descrevem aspectos técnicos e específicos de componentes, processos, métodos e códigos de computador. Em 2014 foram registrados 11 novos memorandos técnicos, ante a meta anual de 14 memorandos.

<sup>2</sup>Para o cômputo deste indicador foi desconsiderada 1 proposta de pesquisa da instalação IR do LNLS pois a meta pactuada inicialmente não considerava a abertura de tal instalação.



**Taxa de supervisão de bolsistas de pós-doutorado:** Esse indicador mede a taxa de bolsistas de pós-doutoramento supervisionados por pesquisadores do CNPEM. Em 2014, os pesquisadores do CNPEM supervisionaram 92 bolsistas de pós-doutoramento, resultando em uma taxa de supervisão de 1,26 pós-doutor por pesquisador. A meta anual para esse indicador é uma taxa de 1.



**Tecnologias protegidas:** Parte das atividades relacionadas ao apoio à geração de inovação é medida pelo número de tecnologias protegidas registradas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Em 2014, um total de nove novas tecnologias foram protegidas, sendo um registro de *software* e oito de patentes. A meta anual para esse indicador é de oito tecnologias protegidas.



**Recursos adicionais ao Contrato de Gestão:** A capacidade de atrair recursos financeiros adicionais ao Contrato de Gestão é mensurada pela razão entre o montante total recebido de outras fontes e o valor total de recursos efetivamente recebidos pelo CNPEM por meio do Contrato de Gestão destinado à operação do Centro (excluindo-se os contratos para projetos específicos como Sirius e SisNano).

Em 2014, o percentual de recursos alavancados foi de 49%, superando a meta pactuada para o período (30%).



**Parcerias em projetos de PD&I com AIS:** As atividades de apoio à inovação nos setores Agricultura, Indústria e Serviços também são mensuradas pelo número de contratos de parceria vigentes em determinado período. Em 2014, o CNPEM desenvolveu 39 projetos em parceria com empresas. A meta anual para esse indicador é de 35 parcerias.

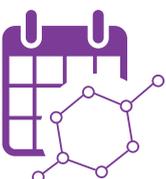


**Recursos associados à inovação:** Esse indicador mede o total de recursos associados à inovação alavancados pelo CNPEM em comparação com os recursos do Contrato de Gestão efetivamente repassados no período.

Em 2014, o percentual de recursos alavancados destinados à inovação foi de 16%, superando a meta pactuada para o período (8%).



**Capacitação de pesquisadores externos:** O CNPEM realizou, em 2014, 12 eventos de capacitação, totalizando mais de 400 horas de atividades. O resultado para esse indicador é de 13.181 (participantes \* horas), sendo que sua meta anual é de 10.000.



**Eventos científicos e Participantes de eventos científicos:** Além dos eventos de capacitação, o CNPEM promove eventos direcionados à divulgação científica para público especializado. Em 2014, o CNPEM realizou nove eventos científicos, com a participação de 982 pesquisadores externos ao CNPEM. A meta anual para esse indicador é de quatro eventos e 250 participantes.

## Resultados Detalhados por Laboratório

**Horas disponibilizadas e utilizadas:** Para o ano de 2014, foram planejadas 116 mil horas disponíveis de equipamentos, distribuídas nas instalações abertas dos quatro Laboratórios Nacionais<sup>1,2</sup> da seguinte forma: 41,7 mil horas para o LNLS, 38,4 mil para o LNNano, 28,6 mil para o LNBio e 7,6 mil horas para o CTBE.

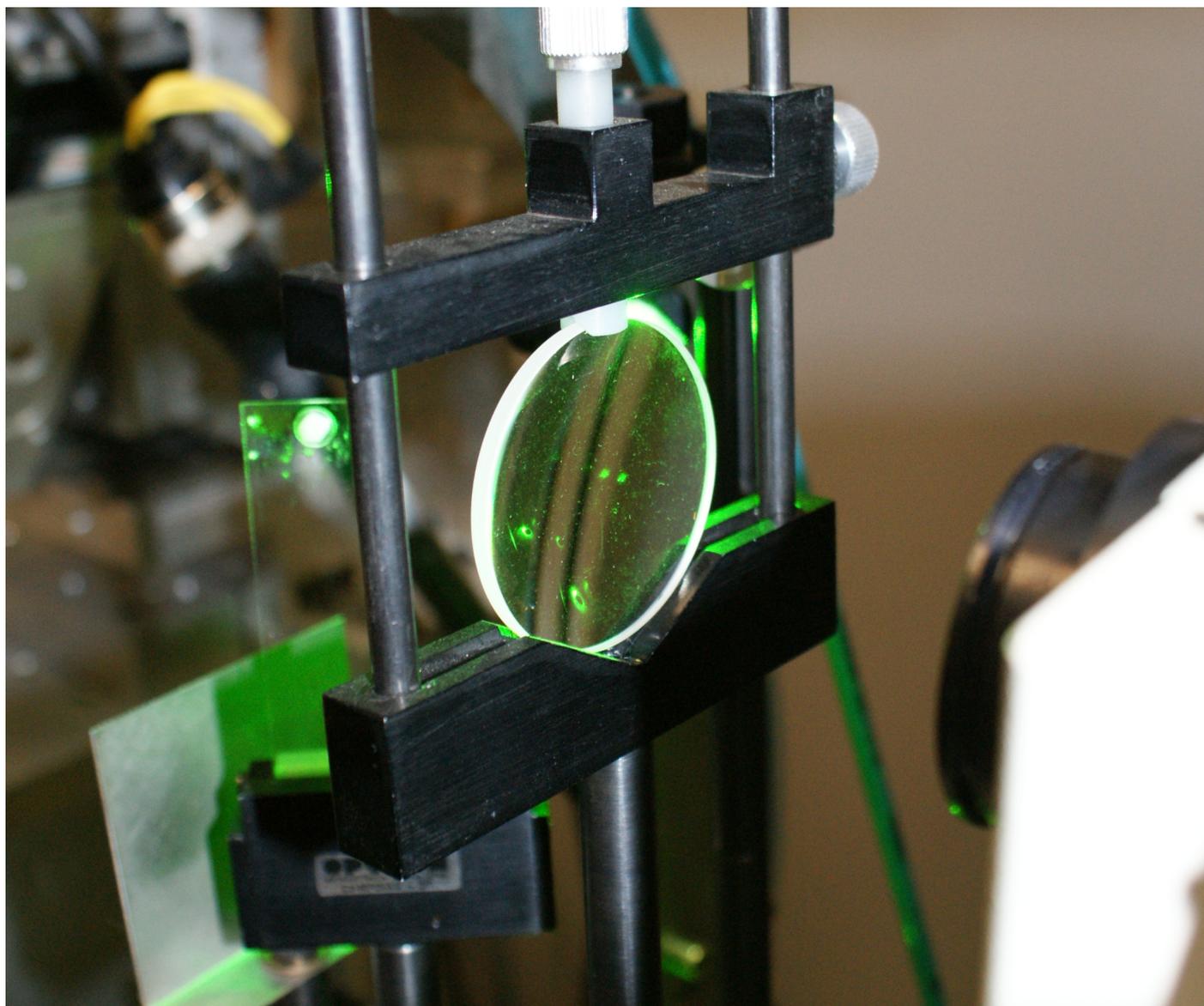
No ano, uso das instalações totalizou 93,7 mil horas, representando 81% do total disponibilizado. O uso das instalações concentrou-se no eixo 1, com 58% do total, seguido pelo eixo 2, com 24%, pelo eixo 3, com 16% e pelo 4, com 2%<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Inicialmente estava prevista a operação de 30 instalações abertas aos usuários externos para o ano de 2014. No entanto, no segundo semestre, uma nova linha de luz foi aberta aos usuários - a linha de Espectroscopia de Infravermelho (IR). Para efeito dos indicadores 1 e 2 as horas de utilização foram desconsideradas.

<sup>2</sup>Atualmente o LNLS disponibiliza 19 linhas de luz, o LNBio 5 instalações, o LNNano 5 instalações e CTBE 2 instalações.

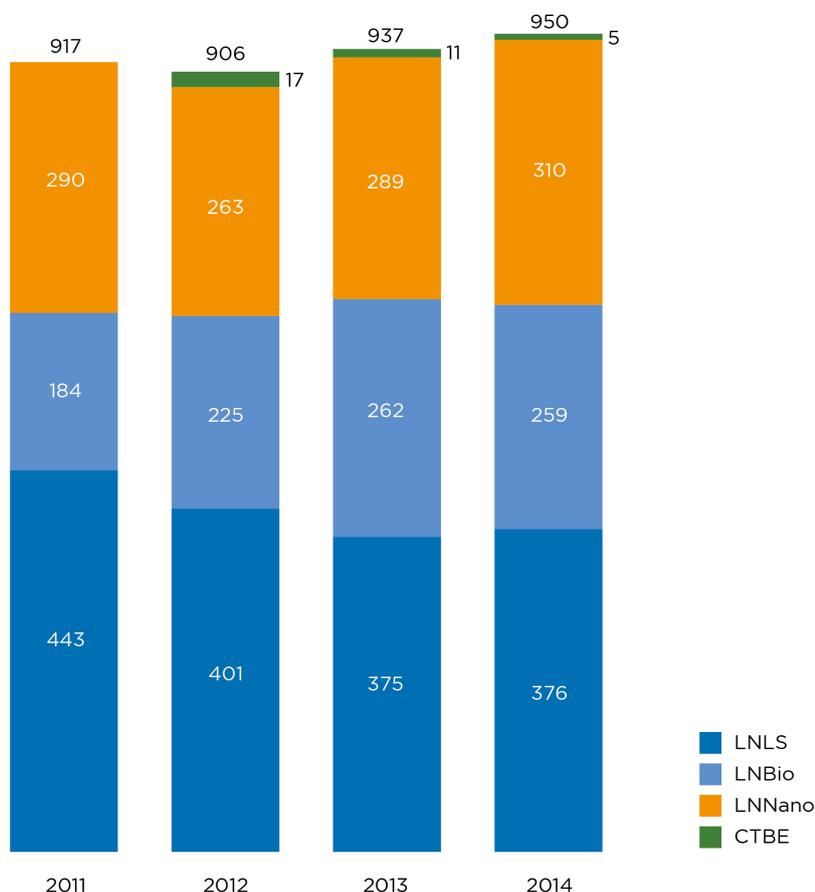
<sup>3</sup>Esta é a distribuição de horas total para o CNPEM. Nota-se, porém, distribuições distintas de horas por eixo de atuação para cada um dos Laboratórios Nacionais.

<sup>4</sup>Cabe ressaltar que devido às especificidades de cada um dos Laboratórios Nacionais e respectivas aplicações, o número de turnos (horas) utilizados por proposta pode diferir. É importante que se analise estas informações em conjunto com o total de horas utilizadas em cada LN.



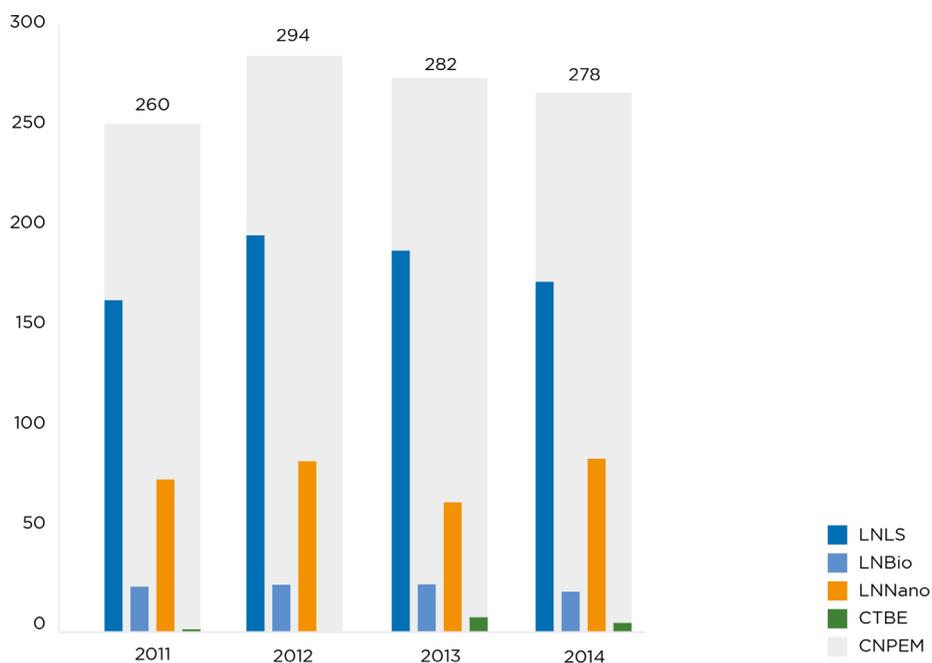
**Propostas de Pesquisas Externas Realizadas:** Em 2014 foram realizadas 950 propostas de pesquisas externas, assim distribuídas entre os Laboratórios Nacionais: 376 no LNLS, 310 no LNNano, 259 no LNBio e 5 no CTBE<sup>4</sup>. É importante salientar que, após a abertura oficial das instalações do Laboratório de Desenvolvimento de Processos e Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos, do CTBE, apenas as propostas submetidas e executadas via Portal de Usuários do CNPEM foram consideradas.

*Propostas de pesquisas externas realizadas*

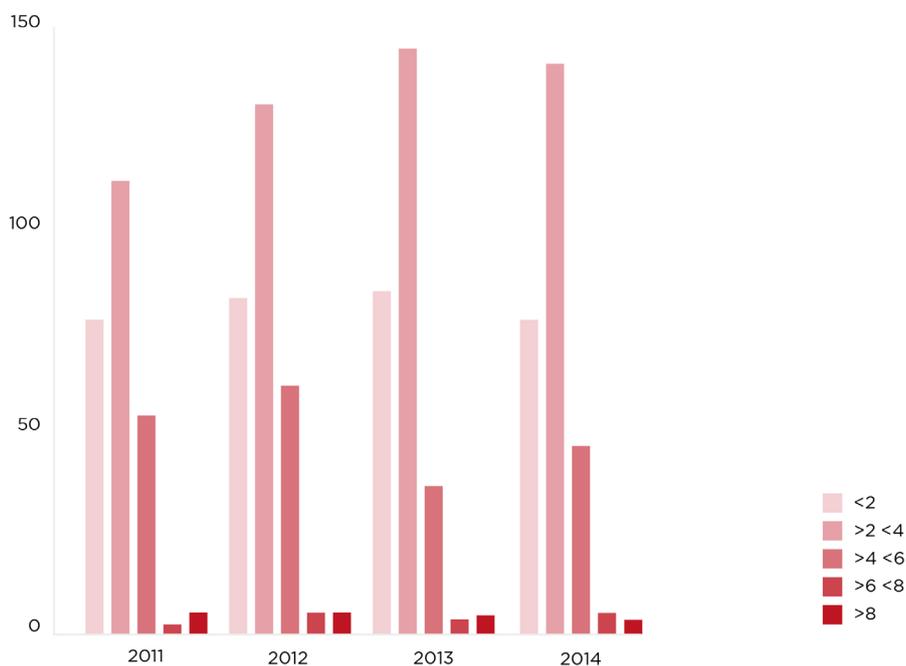


**Artigos Científicos de Pesquisadores Externos:** Em 2014, foram registrados 278 artigos produzidos por beneficiários externos do CNPEM. O fator de impacto médio das revistas em que foram publicados foi de 2,633. Os artigos considerados nessa estatística são aqueles publicados pelos beneficiários externos que contêm citação/agradecimento ao CNPEM, Laboratórios Nacionais e/ou instalações e estão indexados na base *Web of Science*. Para a contabilização do resultado total, excluem-se as duplicações de artigos que apresentam citações de dois ou mais laboratórios e consideram-se as publicações em colaboração de beneficiários externos e pesquisadores internos.

*Número de publicações externas*



*Número de publicações externas por fator de impacto das revistas*



Com referência ao indicador de publicações externas (indicador 3), em 2014 computou-se um total de 743 artigos e *reviews* em revistas com fator de impacto médio de 2,642, demonstrando os resultados obtidos em pesquisas realizadas no CNPEM. Para essa estatística, foram considerados os beneficiários de 2012 e suas publicações no período de 2012 a 2014.

**Artigos Científicos de Pesquisadores Internos:** Nos últimos três anos, os pesquisadores e especialistas do CNPEM publicaram, em média, 180 artigos por ano. Com o aumento do número de grandes projetos de desenvolvimento tecnológico, parte dos pesquisadores passou a se dedicar, exclusivamente, ao atendimento desses objetivos, como, por exemplo, o projeto Sirius. Sendo assim, para o acompanhamento sistemático de desempenho do indicador 8, alguns pesquisadores foram excluídos enquanto que especialistas que atualmente têm responsabilidades na produção científica foram incluídos, perfazendo um total de 80 pesquisadores.

Esses pesquisadores foram responsáveis pela publicação de 142 artigos científicos, 79% das publicações do Centro, assim distribuídas na seguinte proporção: LNBio, 45; CTBE, 44; LNNano, 28; LNLS, 17; LNBio e CTBE, 4; LNBio e LNLS, 3; e LNNano e LNLS, 1.

A mediana do fator de impacto das revistas em que os artigos foram publicados foi de, aproximadamente, 3,5. Ressalta-se que o fator de impacto das revistas é bastante variável, de acordo com a área de conhecimento da publicação. Segundo o JCR (*Journal of Citation Report*), em 2014, publicações da área de Biologia Celular alcançaram fator de impacto médio de 3,3, enquanto o das de Agronomia e de Engenharia Agrícola aproximou-se de 1.

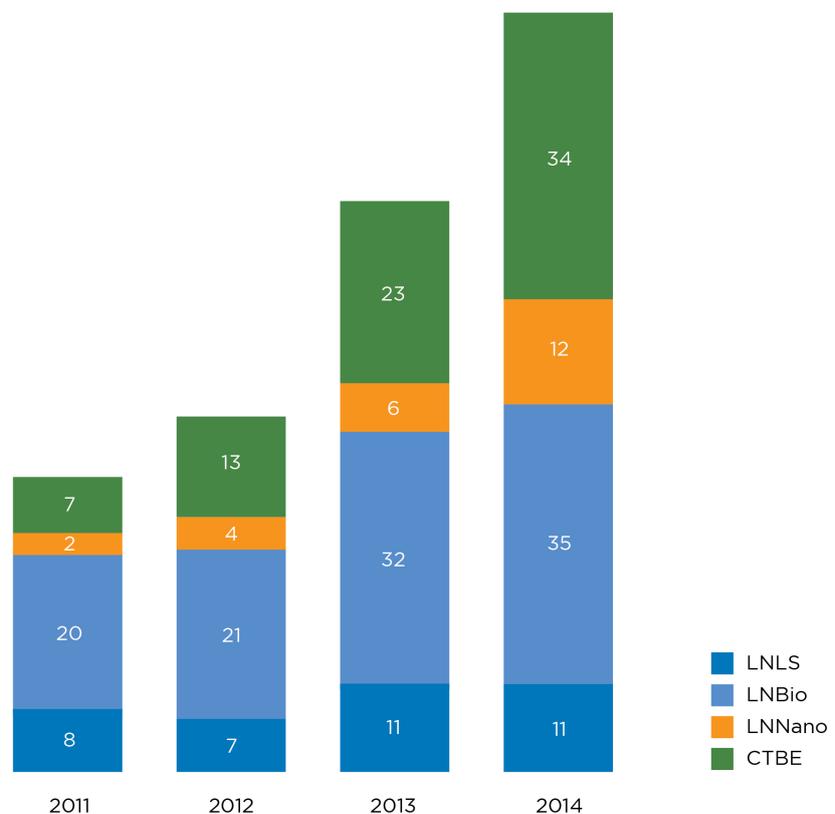
*Indicador de publicações internas e fator de impacto das revistas*



**Bolsistas de Pós-Doutorado:** O CNPEM acolheu, em 2014, um total de 92 bolsistas de pós-doutorado, um aumento significativo comparado aos 37, 45 e 72 bolsistas admitidos em 2011, 2012 e 2013, respectivamente.

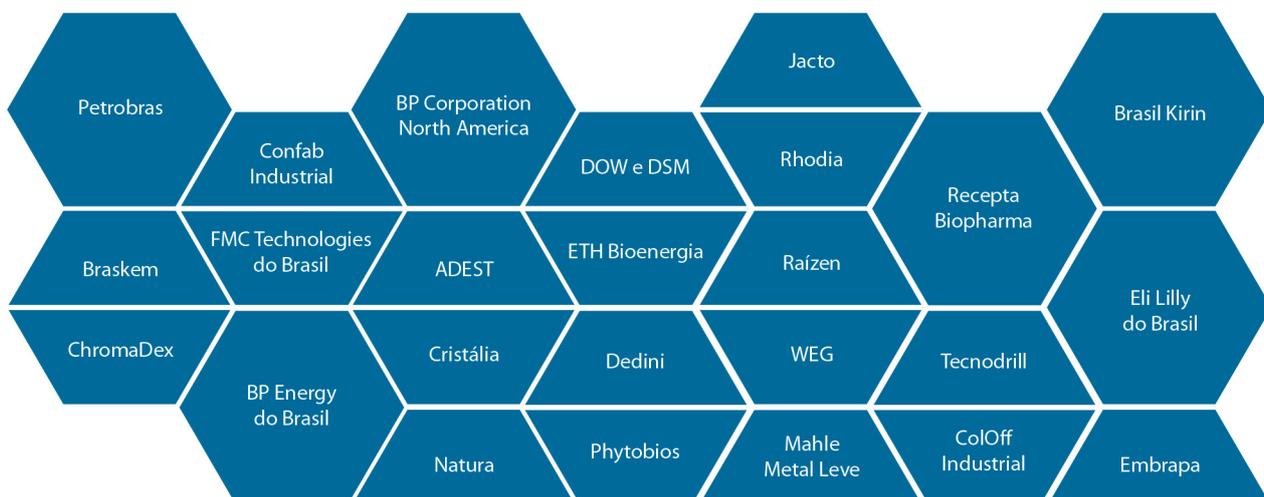
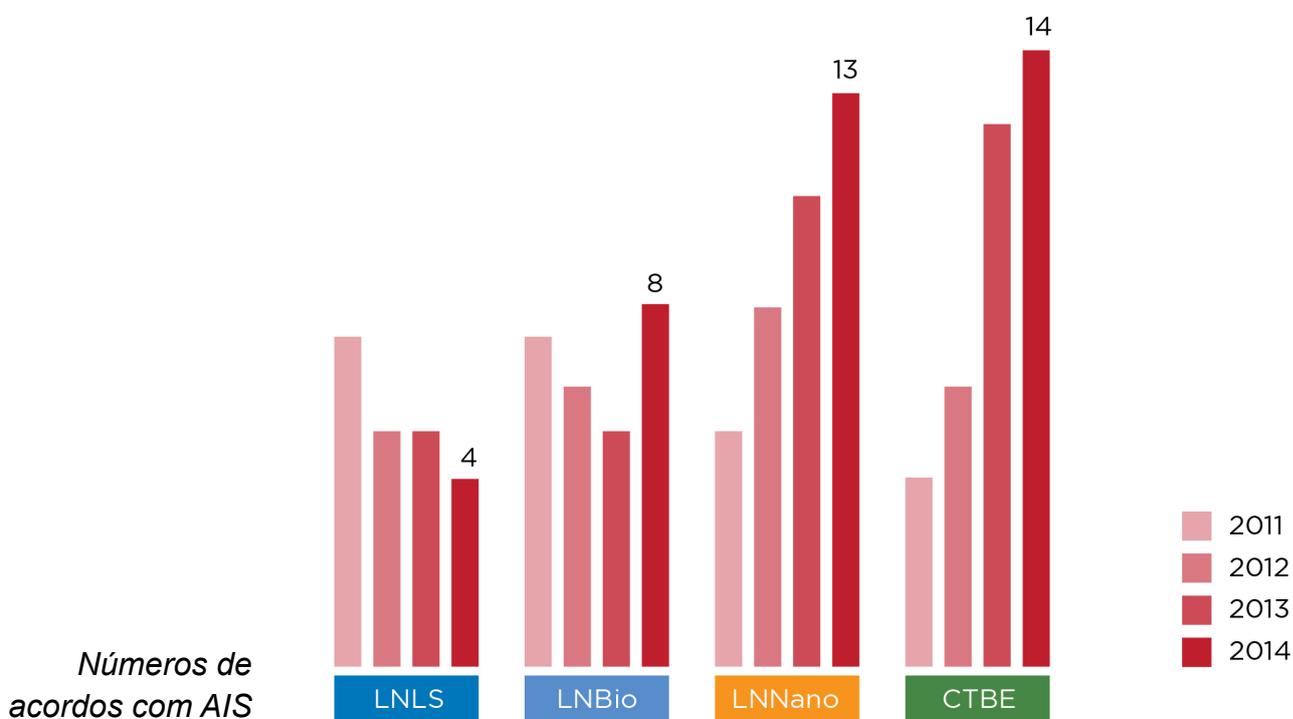
Em 2014, 49% das bolsas foram disponibilizadas pela FAPESP (45 bolsas), 37% pelo CNPq, 12% pela CAPES e 1% pela EMBRAPA, além de uma bolsa disponibilizada pelo próprio CNPEM. Os 92 bolsistas de pós-doutorado estão distribuídos entre os Laboratórios Nacionais, percentualmente: LNBio, 38%; CTBE, 37%; LNNano, 13%; e LNLS, 12%.

*Histórico de número de pós-doutores*



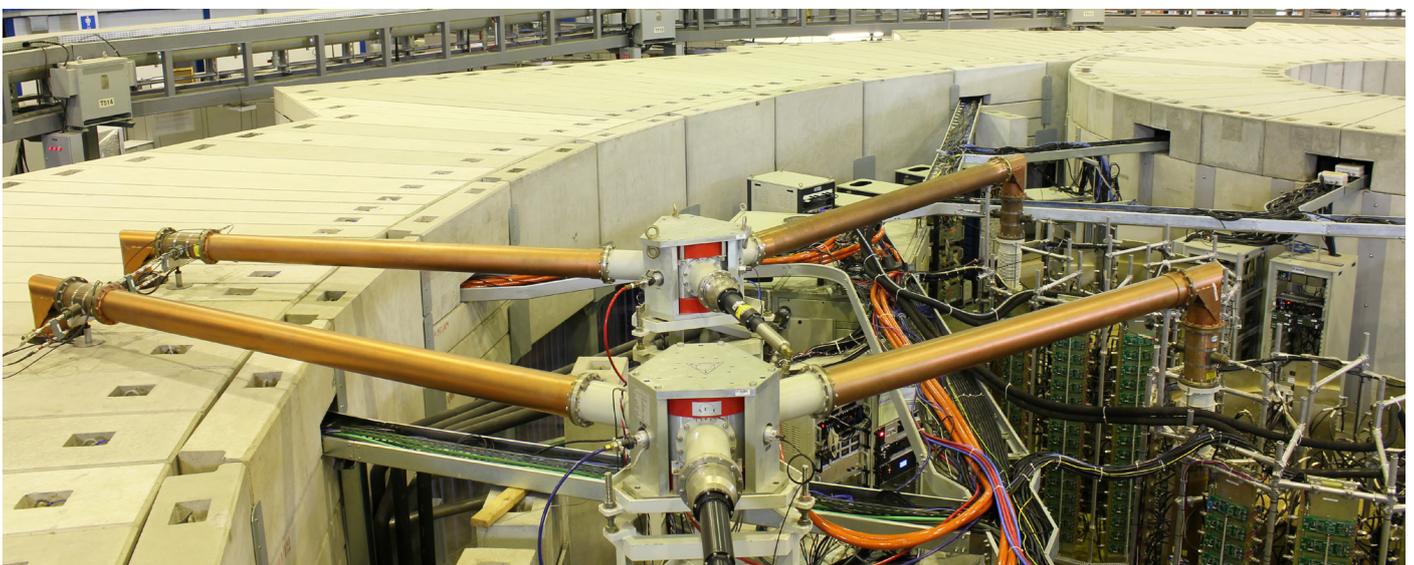
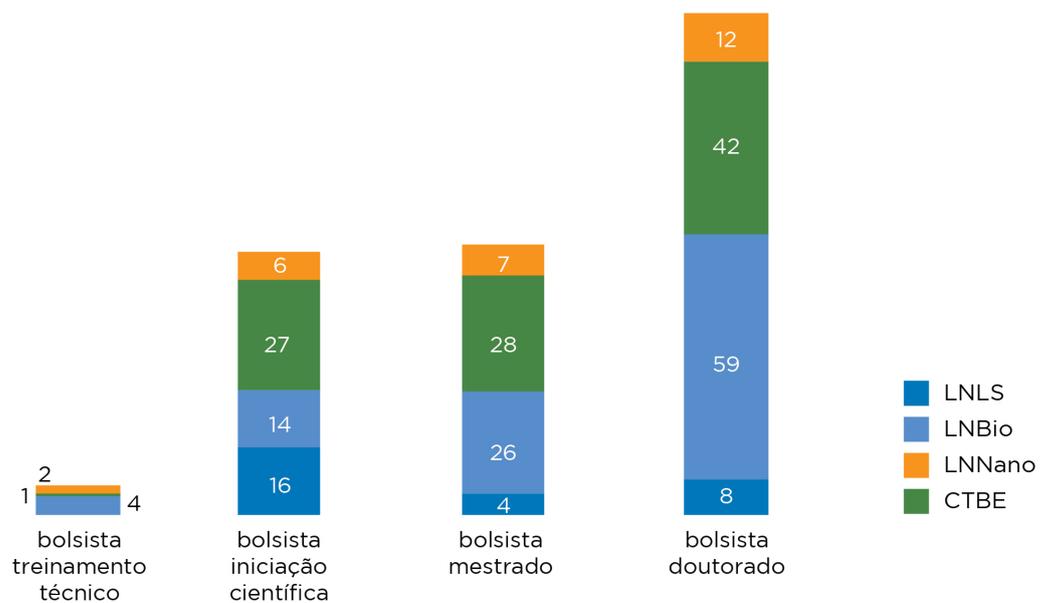
**Parcerias com Empresas:** O número de acordos com AIS vem crescendo ao longo dos anos e, atualmente, o CNPEM mantém em sua carteira de projetos 39 acordos vigentes com empresas de diversos setores. Esses acordos possibilitaram ao CNPEM uma captação de recursos no valor aproximado de R\$ 21,6 milhões no ano.

O CTBE foi responsável por 36% desses acordos, com o recebimento de R\$ 11,5 milhões, seguido pelo LNNano, com 33% dos acordos vigentes e R\$ 3,7 milhões aportados, pelo LNBio, com 21% dos acordos vigentes e R\$ 5,8 milhões e, por fim, pelo LNLS, com 10% dos acordos com empresas vigentes e R\$ 557 mil aportados.



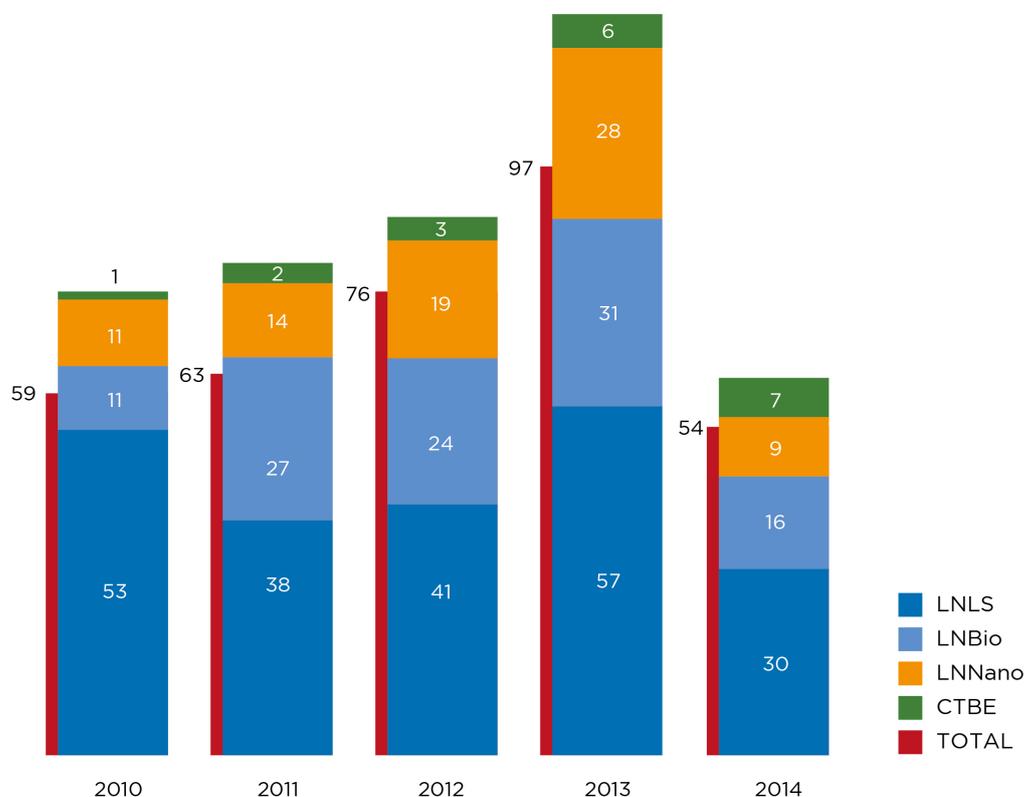
**Tecnologias Protegidas:** Desde 2012, o CNPEM tem registrado um aumento no número de tecnologias protegidas. Em 2014, foram contabilizadas nove tecnologias protegidas, sendo um registro de *software* e oito de patentes.

**Outros Bolsistas:** Durante 2014, o CNPEM contou com 256 bolsistas nas modalidades: Treinamento Técnico, 7; Iniciação Científica, 63; Mestrado, 65; e Doutorado, 121. O número total de bolsistas, em 31 de dezembro de 2014, era de 185. A parceria CAPES-CNPEM, além de disponibilizar bolsas de pós-doutoramento, também concedeu um número bastante expressivo de bolsas de mestrado (20) e doutorado (56), das quais 24 já foram implementadas.



**Número de Teses/Dissertações defendidas por Laboratório Nacional:** O uso das instalações do CNPEM por beneficiários e bolsistas pode também resultar em dissertações de mestrado e teses de doutorado que configuram importantes resultados de nossa missão de capacitação permanente de jovens pesquisadores. Em 2014, os Laboratórios do CNPEM contribuíram para a publicação de 54 novos trabalhos de pós-graduação, sendo 21 dissertações de mestrado e 33 teses de doutorado.

*Número de teses/dissertações publicadas por Laboratório Nacional*



## **Ações Estratégicas**

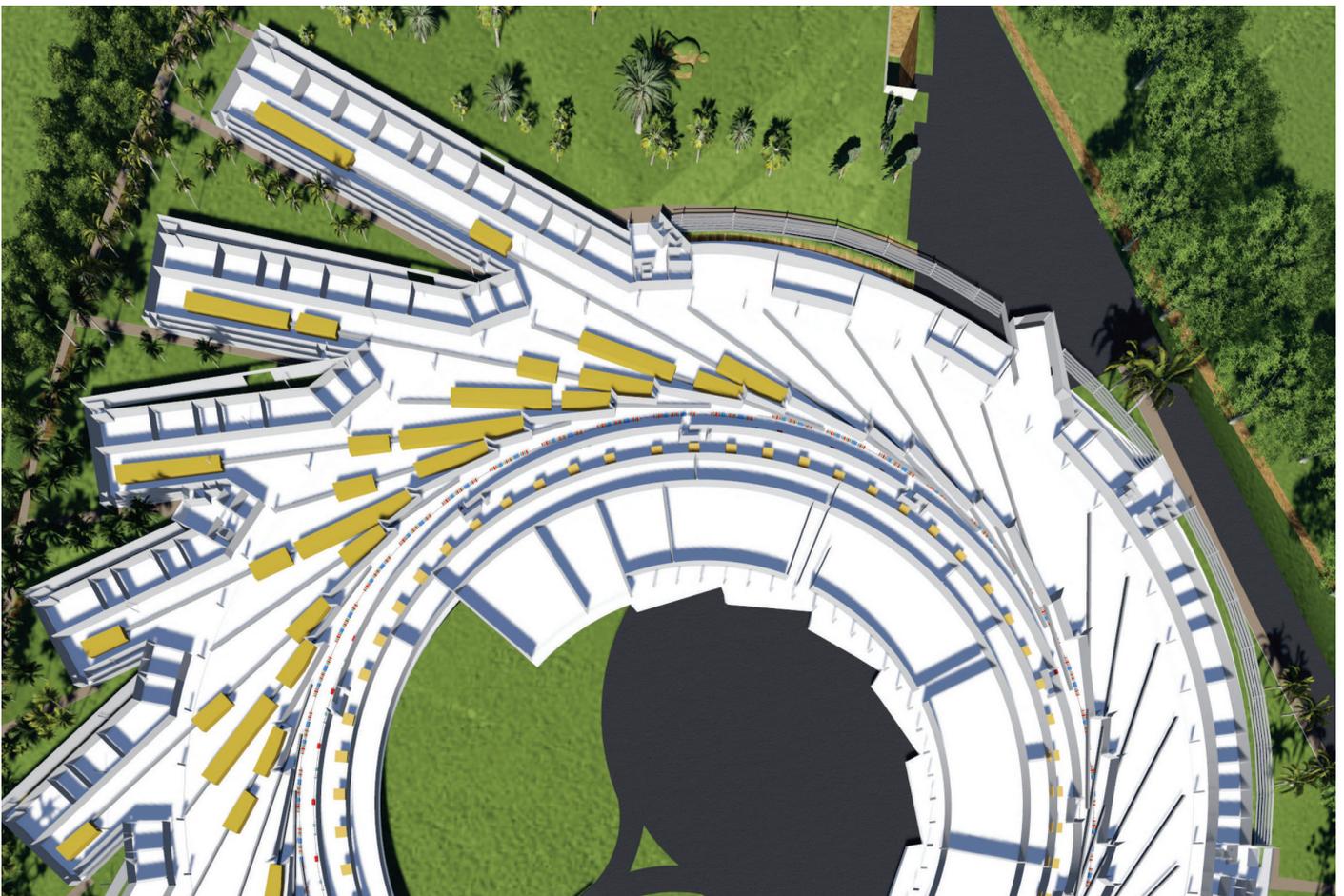
**Projeto Sirius:** O projeto Sirius tem por objetivo abrir novas oportunidades de pesquisa, ampliar a competitividade da ciência brasileira e estreitar o relacionamento do LNLS com as empresas em áreas como fármacos, cosméticos e metalurgia. As ações importantes executadas, ao longo de 2014, foram: 1) Formalização e detalhamento do Projeto Sirius em seus diversos aspectos técnicos, financeiros e gerenciais, culminado na edição do livro Projeto Sirius; 2) Obtenção da autorização formal do Governo do Estado de São Paulo para cessão do terreno de 150 mil metros quadrados que abrigará as edificações e a nova Fonte de Luz Síncrotron, por meio do decreto estadual publicado em 19/12/2014; 3) Articulação junto a FAPESP e FINEP, com objetivo de buscar recursos financeiros destinados ao desenvolvimento de novos subsistemas da Fonte de Luz Síncrotron e Linhas de Luz por empresas parceiras – o resultado alcançado foi o edital PIPE/PAPPE Subvenção Econômica para seleção de empresas, publicado em 5/9/2014, no valor de R\$ 40 milhões; 4) Conclusão da estruturação administrativa e gerencial dedicada ao desenvolvimento do Projeto, resultando na abertura da filial do CNPEM criada com o propósito específico de gerir e garantir a transparência do projeto; 5) Recebimento e aceite técnico dos primeiros protótipos dos eletroímãs desenvolvidos em parceria com a WEG – após confirmação do atingimento das tolerâncias mecânicas exigidas para a fabricação dos eletroímãs do booster, foi dada autorização para a produção do lote completo de corretoras – o lote completo foi produzido e entregue ao LNLS; 6) Com relação às obras do Projeto Sirius, foram concluídas as seguintes etapas: a) serviço de terraplanagem e drenagem no terreno; b) obtenção de autorizações e licenças ambientais junto à municipalidade de Campinas para início da obra; c) finalização da elaboração do projeto executivo e compatibilização entre as diversas disciplinas; d) conclusão do processo seletivo (técnica-preço) para escolha da construtora, fechamento dos termos contratuais e assinatura do contrato; e) início da construção da Nova Fonte de Luz Síncrotron Brasileira, marcada pelo lançamento da Pedra Fundamental do Sirius e Assinatura do Termo de Compromisso do Projeto com o MCTI, na presença do Ministro de Ciência, Tecnologia e Inovação, Secretário Estadual de Desenvolvimento Econômico, Prefeito, Presidente do CNPq, entre outras autoridades.

**Biofármacos:** O projeto visa a implantação de uma plataforma de produção e armazenamento de linhagens celulares produtoras de proteínas recombinantes, incluindo anticorpos monoclonais, para uso como ingrediente ativo em medicamentos biológicos. O projeto é estratégico, uma vez que propõe-se a resolver um gargalo nacional para a produção desses medicamentos. Em 2011, o SUS gastou mais de R\$ 3 bilhões com medicamentos de alto custo, dos quais 45% foram gastos com biológicos que representam apenas 2% do consumo. Em 2014, foram liberados recursos do BNDES, do MS e do MCTI que propiciaram a elaboração de projeto executivo para a implantação da plataforma, a contratação de uma consultoria especializada em regulamentação de biológicos e o início da aquisição de equipamentos de grande porte. Foi dado início à elaboração do sistema de qualidade com a redação dos primeiros Procedimentos Operacionais Padrão (POPs), uma vez que as exigências aplicáveis a esse projeto são semelhantes às da indústria farmacêutica de biológicos/injetáveis. Em dezembro, aporte de novos recursos, da ordem de R\$ 5 milhões, foi aprovado pelo MCTI para aplicação no projeto.

**PAISS:** A possibilidade de produzir tecnologias que sejam utilizadas pela indústria nacional propiciaram que o CTBE firmasse parcerias estratégicas com diversas empresas, como Rhodia (BNDES/Funtec), Jacto, DOW, Eli Lilly (FINEP), entre outras, como parceiro estratégico do Plano

BNDES-FINEP de Apoio à Inovação dos Setores Sucoenergético e Sucoquímico (PAISS). Além de prestações de serviço, o CTBE desenvolve projetos em parceria, atrelados ao PAISS: Development of new products from sugar cane (com a empresa DOW); Rota tecnológica para produção de etanol 2G de bagaço de cana (em parceria com as empresas DOW e DSM); “Desenvolvimento de plataforma tecnológica multifuncional visando obtenção de energia e nutrientes de biomassa para etanol e nutrição de animais” (em parceria com a empresa Eli Lilly); “Uso da Biorrefinaria Virtual de Cana-de-açúcar para avaliação técnica, econômica e ambiental da produção de etanol de segunda geração” (uma prestação de serviços para a empresa Odebrecht, dentro do PAISS).

**SisNano:** O SisNano desembolsou, em janeiro de 2014, os restos a pagar de 2013, o que permitiu um investimento significativo em equipamentos e a conclusão do prédio novo do LNNano. Infelizmente, o SisNano desembolsou para o LNNano apenas R\$ 400 mil do orçamento de 2014, parte dos cerca de R\$ 10,7 milhões aprovados em todas as instâncias. Por outro lado, o LNNano engajou-se, com sucesso, na preparação de proposta para a Embrapii, que foi aprovada. Em consequência, o pessoal do LNNano passou a intensificar os contatos com empresas que podem utilizar os recursos Embrapii através da unidade CNPEM. Foram implementados projetos de duas parcerias internacionais importantes, sendo uma delas o Centro Brasil-China de Nanotecnologia, cujo *workshop*, com a presença de representantes do NERCN (Xangai) e do NCNST (Pequim), realizou-se no CNPEM, em março desse ano, e a outra com o Instituto Fraunhofer, da Alemanha.



## Projetos em Destaque

**MEDIPIX3RX (LNLS):** Os detectores híbridos para detecção de raios X, como os da família Medipix desenvolvidos no CERN, têm características muito interessantes, como alta razão sinal a ruído e alta velocidade de leitura. Eles têm também a possibilidade de serem adaptados a várias energias de feixe, usando sensores de silício para energias abaixo de 20 keV ou sensores de CdTe ou Ge para aplicações com energias maiores. O chip CMOS de leitura Medipix3RX desenvolvido em um consórcio do qual o LNLS participa, permite a integração de detectores de alta qualidade com modo espectrométrico (com oito janelas de energia) e um modo que permite a correção por espalhamento das cargas entre os pixels vizinhos, melhorando assim a resolução espacial. Em 2014 foi concluído o projeto de uma nova eletrônica de leitura para esses detectores, algo crucial para o total domínio dessa nova tecnologia, colocando o país em uma posição estratégica na fabricação de detectores de raios X. Também no ano foi estabelecida uma colaboração com o Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI) para realização de uma parte importante de integração eletrônica desses detectores em suas placas de leitura.

**Sistema de monitoramento e correção de órbita do feixe de elétrons do Sirius (LNLS):** Para se garantir a baixa emitância projetada para o Sirius, vários componentes de engenharia devem trabalhar com especificações muito além do atual estado da arte da tecnologia. Esses componentes cruciais estão sendo projetados e prototipados utilizando-se o anel atual e outros síncrotrons do mundo como “bancadas de testes”. Um destaque desses componentes é o sistema de monitoramento e correção de órbita do feixe de elétrons. Os sistemas desenvolvidos pela equipe do LNLS foram testados, em 2014, no Síncrotron de Stanford, e os resultados obtidos indicam o domínio de que chegamos a uma solução de engenharia que ultrapassa o estado da arte comercial e atinge a *performance* desejada para o Sirius. Esse é um desenvolvimento que deverá ser transportado inclusive para outros síncrotrons de quarta geração, como o Sirius, no futuro.

**Regulação de ADAMs em câncer oral (LNBio):** O projeto estuda o papel de domínios e alvos de uma metaloproteinase de membrana, ADAM17, envolvida no progresso de câncer oral. Seis artigos foram publicados em 2014 como resultado da pesquisa, e os principais avanços destacados foram: (i) a validação de novas interações dos domínios não proteolíticos de ADAM17 e a validação funcional desses ligantes; (ii) a padronização e realização de experimentos utilizando proteômica baseada em alvo; (iii) um estudo retrospectivo em amostras de pacientes com câncer oral utilizando tecidos fixados microdissecados associados à análise proteômica; (iv) o desenvolvimento de novas metodologias para análise de interação proteína-proteína por espectrometria de massas; (v) o desenvolvimento de *pipeline* para seleção de alvos a partir da proteômica baseada em descoberta e; (vi) realização de experimentos com microvesículas originadas de secretoma de linhagens celulares e cultura primária de câncer oral e saliva de pacientes com câncer oral.

**Métodos de análise de interação proteína-proteína in silico - Bioinformática Estrutural (LNBio):** O projeto tem por objetivo o desenvolvimento e utilização de métodos computacionais para criação de modelos estruturais de complexos biomacromo-

leculares. 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 desses modelos no desenvolvimento de agentes moduladores de atividade proteica, bem como no entendimento de mecanismos de sinalização molecular mediados por interações biomacromoleculares. Em 2014 foi publicado um artigo na revista *Science Signalling* demonstrando que a fosforilação ocorre em sítios estruturais complexos, formados por resíduos de diferentes partes da estrutura do substrato. O artigo representa uma quebra de paradigma para os mecanismos de fosforilação e recebeu destaque na capa da edição da revista.

**Mecanização de Baixo Impacto para a Cultura da Cana-de-Açúcar (CTBE):** O objetivo desse projeto é o desenvolvimento de tecnologias que reduzam o tráfego de máquinas sobre o solo durante os processos atuais de plantio e colheita da cana-de-açúcar, eliminando os principais gargalos que comprometem a sustentabilidade da produção de etanol dessa tecnologia. Os impactos esperados desse projeto estão relacionados a ganhos de produtividade, redução de custos, conservação do solo e redução de emissões. Esse projeto é conduzido em parceria com a empresa Máquinas Agrícolas Jacto SA. Avanços no projeto incluem o desenvolvimento do sistema de controle computadorizado das funções de direção, suspensão e movimentação do carro porta-ferramentas da Estrutura de Tráfego Controlado (ETC) e a fabricação de estrutura que permita simular as condições de carga geradas pelas posições das frentes de colheita. Além disso, a frente de colheita de esteiras em trator invertido realizou seus primeiros testes de campo em usina de cana-de-açúcar. No segundo trimestre de 2014 foram obtidos os primeiros resultados da segunda safra na usina Guaíra.

**Fermentação contínua multiestágio com recuperação, reativação e reciclo de fermento para obtenção de vinhos com alto teor alcoólico (CTBE):** Esse projeto está em sua fase de operação na unidade piloto. No primeiro semestre, resultados importantes confirmaram que a nova tecnologia desenvolvida propiciará o aumento da produtividade para até 9,0 g etanol/L.h, aproximadamente o dobro dos valores industriais atuais. No segundo semestre, os principais parâmetros foram avaliados e testados para a construção do protocolo padrão de operação para a demonstração em escala piloto. Os impactos da tecnologia serão principalmente na redução de geração de vinhaça, consumo de vapor e equipamentos menores. Além disso, a nova tecnologia poderá ser utilizada para a produção de etanol proveniente de outras matérias-primas, como bagaço de cana-de-açúcar. O projeto é desenvolvido em parceria com a BP.

**Visualização de macromoléculas biológicas em diferentes estados conformacionais (LNNano):** O objetivo é a determinação de estruturas de diferentes complexos macromoleculares, desenvolvendo novos métodos para detecção e identificação de distintas conformações coexistentes. Esse é um problema de fronteira e a única maneira de tratá-lo, no caso de proteínas de massa molar elevada, observadas em ambiente que se aproxime do nativo, é a criomicroscopia eletrônica.

**Avaliação da eco-toxicidade do carvão ativo nanoestruturado produzido a partir de resíduo da queima de bagaço (LNNano):** Em 2014 foi concluída a primeira etapa de um projeto que estuda a ecotoxicidade do carvão ativo nanoestruturado (CAN) produzido a partir de resíduo de queima de bagaço de cana. Diferentes organismos comumente empregados em ensaios de ecotoxicidade foram selecionados (*E. Coli* e *B. subtilis*, Hydra, Chironomus e tomate-cereja), não apresentando efeitos tóxicos agudos até a concentração de 100g/L. Também não foi verificada atividade hemolítica na faixa de 1 a 250 µg/mL. Por outro lado, o negro de fumo (material de referência) apresentou taxa de hemólise superior a 30% na concentração de 250 µg/mL. Os resultados desse projeto são favoráveis a futuras aplicações do CAN produzido no LNNano em remediação ambiental, na agricultura e no desenvolvimento de materiais compósitos poliméricos.

### **Destaques de Infraestrutura**

**LNLS:** Em 2014, um dos mais significativos investimentos em melhorias nas linhas de luz, com auxílio FINEP, foi a instalação do detector Pilatus 2M na linha MX2, dedicada a cristalografia de macromoléculas. Esse detector substituiu o CCD MarMosaic, que estava defeituoso e trouxe um ganho substancial para os experimentos de cristalografia de proteínas, melhorando a relação sinal/ruído das medidas, a resolução espacial, a abertura dinâmica e, principalmente, o tempo de leitura. Com essa melhoria, experimentos que levavam horas de coletas de dados agora podem ser feitos em minutos.

**CTBE:** O Laboratório de Alto Desempenho em Sequenciamento e Robótica, implantado em 2014, encontra-se em plena operação, possibilitando o atendimento a pesquisas internas e em parceria, além de atender a projetos de outros LNs, quando necessário. O laboratório contempla os sequenciadores de nova geração Illumina MiSeq e Hiseq 2500, além de equipamentos para experimentos de alto desempenho como, por exemplo, o analisador genético Colony Picker QPIX e o sistema automático de pipetagem epMotion. Durante esse período, o laboratório foi também preparado para que, em 2015, inicie-se o atendimento a usuários externos e sejam implantadas iniciativas de capacitação e treinamento. A instalação, que realiza triagens de alto desempenho de microrganismos (leveduras e bactérias), bibliotecas metagenômicas e evolução dirigida, bem como caracterização de sistemas enzimáticos, será aberta à comunidade científica no primeiro semestre de 2015. Em 2014, houve também a consolidação da Central Analítica para Biomassa e Derivados. Essa central está operando de forma padronizada, servindo a um amplo espectro de projetos, internos, em parceria e externos. Adicionalmente, o LDP – Laboratório de Desenvolvimento de Processos incluiu um novo equipamento disponibilizado pelo Portal de Usuários, a bomba calorimétrica, que permite realizar análises de poder calorífico de diferentes biomassas.

**LNNano:** Entre os destaques de novas instalações estão o microscópio duplo-feixe (FIB), o espectrômetro XPS, o microtomógrafo de raios-X e a conclusão das obras do novo prédio adjacente ao prédio Cesar Lattes, com a sala limpa já parcialmente instalada. A aquisição e instalação do XPS produziram um impacto importante no atendimento a usuários, resolvendo uma séria limitação de pesquisadores que dependem dessa técnica e, anteriormente, tinham de esperar até seis meses para serem atendidos. O microscópio duplo-feixe foi o móvel de muita atividade de treinamento e do estabelecimento de protocolos de operação para poder ser aberto a usuários em 2015. O seu impacto mais imediato está na acentuada redução nos tempos de preparação de amostras metáli-



cas para microscopia de transmissão, bem como na realização de cortes nanométricos em amostras que antes tidas como intratáveis.

### Colaborações Internas

**Nanopartículas inorgânicas para aplicações biomédicas (LNLS e LNBio):** O tema geral é o desenvolvimento de nanopartículas para carreamento de fármacos ou para tratamento de doenças. O foco dos trabalhos em 2014 foi como o recobrimento das nanopartículas pode influenciar o desempenho biomédico de um determinado sistema com baixa toxicidade. Destacaram-se três trabalhos: 1) Tailored silica-antibiotic nanoparticles: overcoming bacterial resistance with low cytotoxicity, *Langmuir* 30, 7456 (2014), no qual é apresentada uma estratégia de síntese de uma nanopartícula de sílica que contém o antibiótico tetraciclina aprisionada nos poros – não somente essas nanopartículas foram eficientes contra bactérias suscetíveis e resistentes a antibióticos, como não apresentaram citotoxicidade aparente quando em contato com células de mamíferos; 2) Supercritical CO<sub>2</sub>-organosilane mixtures for modification of silica: applications to epoxy prepolymer matrix, *Chem. Eng. J.* 241, 103 (2014), no qual diferentes funcionalizações foram desenvolvidas baseadas em líquidos iônicos e CO<sub>2</sub> supercrítico, demonstrando enorme potencial biomédico; 3) Partial aggregation of silver nanoparticles induced by capping and reducing agents competition, *Langmuir* 30, 4879 (2014), no qual, pela primeira vez, é ilustrada a importância do perfil de agregação das nanopartículas de prata e sua correlação com os efeitos biológicos.

**Modificação Estrutural da Grafite em Nanodiamantes via Irradiação com Laser Ultrarrápido (LNLS e LNNano):** Esse trabalho, fruto da colaboração entre o LNLS, o Centro de Lasers e Aplicações (CLA-IPEN/SP) e o LN-Nano, visa transformar grafite policristalina em nanodiamantes – material de alto potencial tecnológico, com aplicações em dispositivos quânticos na indústria de abrasivos – por meio de ondas de choque geradas em pulsos de femtosegundos com energia moderada. Investigações preliminares da grafite pós-irradiação feitas por espectroscopia de fotoelétrons (XPS) e Raman revelaram significativa quantidade de ligações sp<sup>3</sup>, bem como a formação de estruturas micrométricas translúcidas e fotoluminescentes, nas quais há evidência do surgimento de novas fases de carbono coexistindo com nanodiamantes. Mapeamentos topográficos (AFM) e nano-FTIR das regiões amorfas e das estruturas translúcidas, obtidos na linha de IR, forneceram informações relevantes sobre os modos vibracionais das estruturas sintetizadas pelo laser. Esses resultados estão sendo analisados e confrontados com cálculos da literatura relacionada.

**Estudos genômicos comparativos da expressão gênica global de fungos filamentosos crescidos em bagaço e colmo de cana-de-açúcar**

**(CTBE, LNBio e LNLS):** O projeto tem como objetivo analisar a expressão gênica global (RNAseq) de *A. niger* e *T. reesei* crescidos em meio de cultura com bagaço e colmo de cana-de-açúcar, o que pode gerar o desenvolvimento de novos coquetéis enzimáticos para a produção de etanol de segunda geração. Os resultados sugerem que *T. reesei* parece ser mais eficiente na desconstrução da biomassa, pois secreta menor variedade e quantidade de enzimas. No entanto, o uso combinado dos dois fungos pode ser mais eficiente no desenvolvimento de um coquetel enzimático para bagaço da cana-de-açúcar.

**Desenvolvimento de uma biblioteca enzimas envolvidas na conversão biomassa vegetal (CTBE, LNBio e LNLS):** O projeto prevê combinar as ciências “ômicas” com estratégias de *high-throughput screening* e biologia sintética visando o desenvolvimento de enzimas e rotas biotecnológicas para a conversão de biomassa vegetal em bioprodutos. Essa linha de trabalho obteve recursos de instituições de fomento como FAPESP, CNPq e FINEP. Durante 2014 foram descobertos enzimas e domínios de ligação a carboidrato por meio da metagenômica, além de terem sido reveladas novas rotas para produção de nutracêuticos e cosméticos.

**Estudos estruturais de glutaminases por criomicroscopia eletrônica de transmissão (LNNano e LNBio):** Essa colaboração está associada à linha de pesquisa que visa o entendimento do metabolismo tumoral. O objetivo é obter informações estruturais sobre diferentes isoformas de glutaminases: GAC, KGA e LGA. No momento, estão sendo finalizadas a aquisição e análise de um conjunto de dados para a proteína LGA. Os resultados atuais confirmam o estado oligomérico esperado para essa proteína em solução, corroborando resultados anteriores obtidos pelo grupo do LNBio, os quais estão sendo preparados para publicação.

**Plataforma Biotecnológica de Produção de Esteróides (LNBio e CTBE):** A diosgenina é uma sapogenina esteroideal, extraída de plantas conhecidas como barbasco, que serve de composto de partida para a produção de diversos medicamentos esteroides, como anti-inflamatórios, diuréticos, antiasmáticos e anti-concepcionais. Esse projeto tem como objetivo estabelecer a cadeia de produção de esteroides derivados de diosgenina, utilizando processos biotecnológicos e métodos limpos, em comparação aos utilizados atualmente. Os estudos para o escalonamento da etapa de hidrólise enzimática da biomassa presente na farinha de barbasco foram iniciados na planta piloto do CTBE. Métodos para a extração de diosgenina alternativos ao uso de solventes orgânicos estão sendo desenvolvidos em colaboração com a UNICAMP, com resultados promissores. Uma nova rota para síntese de progesterona foi desenvolvida, com menos etapas do que a tradicional, por meio da utilização de uma enzima recombinante produzida no LNBio como biocatalisador.

**Enzimas com aplicações biotecnológicas: estrutura, função, estabilidade e engenharia molecular (LNBio e CTBE):** O projeto visa ampliar o conhecimento das bases moleculares da especificidade, eficiência catalítica e estabilidade de hidrolases glicosídicas e outras proteínas acessórias, gerando informações primordiais para a compreensão da biologia do processo e para o desenho racional de enzimas para fins biotecnológicos. O projeto é desenvolvido em colaboração com pesquisadores do CTBE e produziu três artigos científicos em 2014, com importantes avanços na elucidação de novas atividades das hidrolases glicosídicas, como a compreensão de diferentes aspectos mecânicos de enzimas da família GH43, a caracterização do sistema xilanolítico do fitopatógeno *Xanthomonas* e a proposição da base molecular para a tolerância e estímulo de certas enzimas pelo seu produto, um grande desafio na área de sacarificação da biomassa lignocelulósica. Os trabalhos mostram uma nova forma de reconhecimento do carboidrato e trazem informações para o redesenho de enzimas visando uma maior tolerância à inibição pelo produto.

## Comunicação e Articulação Institucional

Em 2014, a Assessoria de Comunicação do CNPEM teve como foco de suas atividades a ampliação da divulgação do Centro para o público em geral, assim como a criação de ferramentas de ampliação do conhecimento das comunidades acadêmica e científica sobre as instalações abertas dos laboratórios, visando principalmente atrair novos usuários.

A seguir serão detalhadas as atividades relacionadas à comunicação desenvolvidas em 2014 que merecem destaque dentro dos seguintes temas: relacionamento com imprensa, com stakeholders externos, comunicação interna, comunicação institucional, eventos e visitas.

M  
E  
R  
C  
A  
D  
O

OS CÉREBROS VOLTAM PARA CÁ

Conheça o CNPEM, o centro nacional de pesquisa que ajuda as empresas a inovar, atrai cientistas do mundo todo e repatria alguns de nossos melhores pesquisadores ... POR GABRIEL PENNA

A

o concluir a bolsa de pós-doutorado em 2013 na Max Planck Society, uma das principais organizações de pesquisa da Alemanha, o físico mineiro Frederico Alves Lima, de 32 anos, recebeu propostas tentadoras para continuar sua carreira no exterior. Foi convidado a se tornar pesquisador da instituição alemã. De onde já saíram 17 prêmios Nobel, em um projeto em parceria com um laboratório em Berlim. Considerou também mudar-se para os Estados Unidos ao receber uma oferta do Laboratório Nacional de Brookhaven, uma das principais instituições científicas do estado de Nova York, dona de outros sete Nobéis. Mas Frederico não hesitou em declinar ambas as propostas para fazer parte da equipe do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), em Campinas.

A decisão de voltar ao Brasil após sete anos na Europa veio por um passo atrás, ele garante, muito menos uma predileção pela terra natal. O laboratório onde trabalha hoje opera o único acelerador de elétrons da América Latina. Trata-se de um túnel de concreto em forma de arco com 50 metros

Ata  
Inteligia:  
Técnicos trabalham  
na planta piloto  
do Laboratório  
de Síntese  
do CNPEM

EMERSON  
TUBERIA  
TUBERIA

Foto: FABIANO ANDREI

Veil S.A. - maio de 2014 - 45

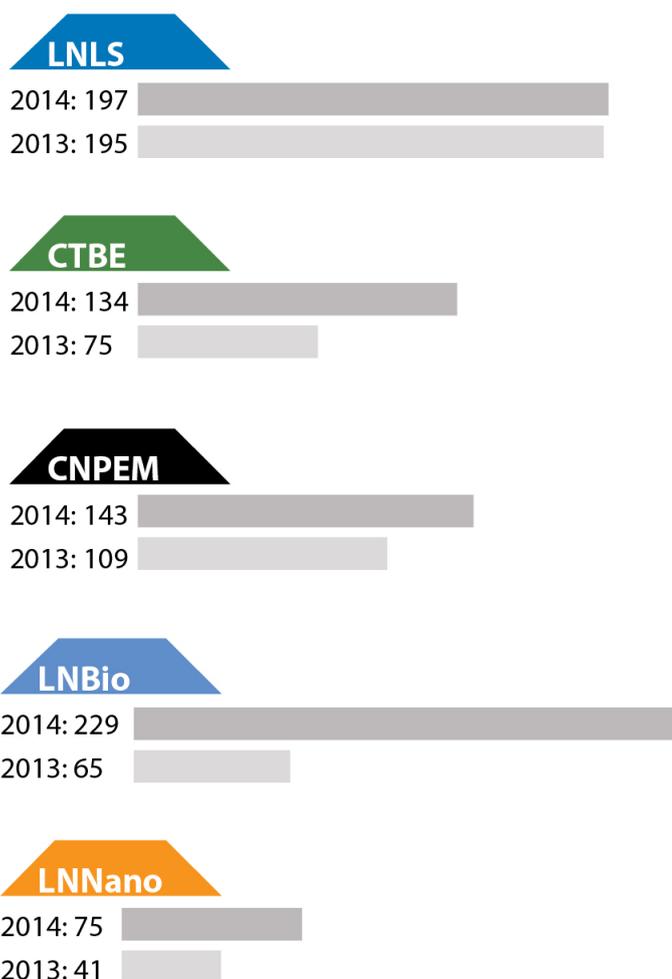
Revista Você S.A.

### Imprensa

Em 2014 foram publicadas cerca de 780 matérias sobre o CNPEM e seus Laboratórios Nacionais na imprensa. Esse número está 40% acima do registrado no ano anterior. O aumento no número de matérias publicadas não foi somente superior em números gerais mas também separadamente, por laboratório. Tal evolução no trabalho de relacionamento com a imprensa, tanto qualitativa como quantitativamente, teve início no final de 2013, com um trabalho de aproximação do CNPEM com a grande imprensa.

Além de um aumento representativo no número de matérias veiculadas na imprensa nacional, em 2014 os laboratórios foram destaque em veículos de grande porte e com grande alcance de mídia, o que permitiu informar um número maior de pessoas e uma maior visibilidade das matérias. Como exemplo, temos matérias publicadas em veículos como *O Estado de S. Paulo*, *Folha de S. Paulo*, *Revista Você SA*, *Valor Econômico*, *Globonews*, *Band*, *UOL*, *Globo.com*, *Globo Rural*, *Portal Exame*, *Gazeta do Povo*, *Correio Popular* e *Revista Carta Capital*, entre outras.

Veículos especializados em ciência também publicaram um grande número de matérias sobre o CNPEM e seus laboratórios, destacando-se a *Agência Fapesp*, a *Revista Pesquisa Fapesp*, o *Jornal da Ciência* e a *Science Impact Magazine*, entre outros.



*Comparativo no total de matérias veiculadas  
na imprensa em 2013 e 2014*

### Outros Stakeholders Externos

Em 2014, a Assessoria de Comunicação trabalhou em ações para fortalecer a imagem do CNPEM frente a alguns públicos específicos. Uma das ações estratégicas para divulgar instalações e pesquisas foi a criação de uma newsletter bimestral do CNPEM, que leva as principais notícias dos laboratórios para um amplo mailing, constantemente atualizado, considerando os seguintes *stakeholders*: comunidades acadêmica e científica, governo, representantes da agricultura, da indústria e de serviços.

A primeira newsletter foi enviada em agosto de 2014 e outras duas foram disparadas nos meses seguintes. Apurou-se que, em média, mais de 40% dos destinatários abriram a *newsletter* do CNPEM, número consideravelmente superior aos 23%, em média, que usualmente abrem *newsletters* no mercado. Os principais países nos quais os destinatários acessaram as informações da newsletter do CNPEM foram: Brasil, Estados Unidos, França, Argentina, entre outros.

É importante citar que, em 2014, deu-se início a uma aproximação entre a Assessoria de Comunicação do CNPEM e a do CNPq, na qual o Centro solicitou acesso ao mailing dos cadastrados nos Grupos de Diretório de Pesquisa do CNPq e Plataforma Lattes. Essa interação tem evoluído e prevê-se que haja um entendimento sobre o assunto nos primeiros meses de 2015.

The image displays three newsletters from CNPEM, each with a grid of articles. The newsletters are titled 'NEWSLETTER CNPEM' and feature various scientific news, event announcements, and research updates. The first newsletter on the left includes articles about 'Os cérebros voltam para cá', 'LNL5 abre nova estação experimental', and '27/24 mil'. The middle newsletter features '24º Programa Bolsas de Verão', 'Nanobiotechnology', and '29/24 mil'. The rightmost newsletter highlights 'IYCr2014', 'O fim do diagnóstico equivocado de vírus', and 'RS 6,2 milhões'.

Primeiras três newsletters enviadas no segundo semestre de 2014

### Comunicação Interna

A Comunicação interna do CNPEM atuou, em 2014, de forma a auxiliar na aproximação da Diretoria-Geral da instituição com os funcionários. Essa aproximação ocorreu por meio da organização de uma série de encontros entre o Diretor-Geral e os funcionários ao longo do ano.

### Comunicação Institucional

**Sites:** Um projeto de reestruturação dos sites da instituição, que teve início em outubro de 2013, teve bom andamento no ano de 2014, com a publicação do novo site do CTBE e continuará no início de 2015, com o lançamento do novo site do CNPEM e intranet. Adicionalmente, foi desenvolvido um trabalho de SEO (*search engine optimization*) para melhorar o ranqueamento dos seus conteúdos no Google e demais ferramentas de busca.

O acesso aos sites dos laboratórios apresentou um aumento significativo nos meses de agosto e setembro devido a fatores como o lançamento da newsletter do CNPEM e o grande volume de eventos promovidos nos laboratórios no período.

A seguir apresentam-se os números de acessos dos sites dos laboratórios e do CNPEM em 2014.



	CNPEM	LNLS	LNBio	LNNano	CTBE
<b>Total por LN</b>	<b>215,150</b>	<b>86,497</b>	<b>41,691</b>	<b>30,180</b>	<b>62,999</b>

*Número de visitantes e visualizações de páginas dos sites do CNPEM e dos Laboratórios no ano de 2014*



### Folders dos Laboratórios Nacionais

**Materiais impressos:** Com o objetivo de aumentar a divulgação das instalações dos Laboratórios Nacionais, foram produzidos materiais impressos. Como exemplo, foi criado um *folder* compacto contendo informações sobre as instalações do LNSL, do LNNano, do LNBio e do CTBE.

**Livro Projeto Sirius:** A produção, em conjunto com o LNSL, de um livro sobre o Projeto Sirius merece grande destaque. O livro, que teve sua distribuição iniciada, em agosto, a um público-alvo definido pelo laboratório, traz informações desde a concepção do projeto, sua importância para o país, seu orçamento, cronograma, além de toda parte técnica envolvida nesse projeto de grande complexidade.

**Vídeos:** Em setembro, a Assessoria de Comunicação produziu uma coletânea de vídeos curtos para ilustrar a produção de etanol de segunda geração em laboratório, passo a passo. O material foi apresentado durante eventos e incluído no Canal do CTBE, no YouTube ([www.youtube.com/BioetanolCTBE](http://www.youtube.com/BioetanolCTBE)), no qual eles permanecem disponíveis. O mesmo processo de produção de etanol em escala semi-industrial foi filmado na Planta Piloto do CTBE. Essa segunda coletânea será publicada no primeiro semestre de 2015. Trabalhos de vídeo para outros laboratórios estão previstos para o ano de 2015.

**Mídias Sociais:** O perfil do CNPEM no Facebook registrou expansão expressiva no número de seguidores, passando de 4.400, no final de 2013, para quase 6 mil seguidores, no encerramento de 2014.

Em 2014, o CNPEM também passou a marcar presença na rede social de fotos Instagram. A seguir, apresenta-se o número de seguidores nas mídias sociais nas quais o CNPEM esteve presente em 2014.

	Twitter	Seguidores
	CNPEM - @CNPEM	367
	LNLS - @SincrotronLNLS	371
	LNBio - @BiotecLNBio	238
	CTBE - @BioetanolCTBE	217
	LNNano - @NanotecLNNano	177
	Facebook	Likes
	fb.com/CNPEM	5.931
	Linkedin	
		1.608
	Instagram	
		79

*Número de seguidores do CNPEM nas redes sociais*

## Eventos

Em 2014, o CNPEM realizou 12 eventos de capacitação, sendo cinco deles realizados pelo LNLS, dois pelo LNNano, dois pelo LNBio e três pelo CTBE. Ao todo foram 409 horas de capacitação de participantes externos. Todos os eventos foram organizados e divulgados pela equipe de eventos da Assessoria de Comunicação.

Entre os eventos de capacitação está o V Curso Teórico-Prático de Microscopia Eletrônica de Transmissão, realizado pelo Laboratório Nacional de Nanotecnologia e que contou com um grande número de participantes externos, com o desenvolvimento de atividades nas instalações do Centro no período de 6 a 24 de janeiro.

Outros quatro eventos foram realizados pelo Laboratório Nacional de Luz Síncrotron logo após a Reunião Anual de Usuários (RAU), possibilitando a capacitação de cerca de cem participantes externos.

Com relação aos eventos científicos, em 2014 foram realizados nove, sendo um do LNLS, dois do LNBio, três do LNNano, dois do CTBE e um realizado em parceria entre LNLS e LNBio.

Vale destacar a 24ª Reunião Anual de Usuários, do LNLS, que reuniu 170 pessoas nos dias 11 e 12 de março, em Campinas, com uma programação simultânea que abrangeu apresentações de trabalhos científicos, pôsteres, sessões temáticas e plenária. Outro grande evento científico foi o Latin American Summit Meeting on Biological Crystallography and Complementary Methods, que contou com a participação da ganhadora do Prêmio Nobel de Química Adah Yonath.

Também destacam-se o lançamento da pedra fundamental e assinatura do contrato para construção do Sirius, realizados em 19/12/2014 e que contaram com a presença do então Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Clelio Campolita, além de outras autoridades. O evento foi um grande marco para o projeto e reuniu representantes expressivos do MCTI e dos Governos Estadual e Municipal.

## Visitas

No ano de 2014, cerca de 1.500 pessoas visitaram as instalações do Centro através do Programa Institucional de Visitas do CNPEM, coordenado pela Assessoria de Comunicação. Entre as visitas, além de estudantes de diversas localidades do país e representantes de empresas, estiveram presentes comitivas internacionais, como as do MIT, Universidade de Copenhague, Nebraska Corn Board Biofuels, Heriot-Watt University, Universidade de Oxford, ABDI, além de Universidades Nacionais das mais diversas regiões do país, como Universidade Federal do Paraná e Universidade Federal do Mato Grosso, entre outras.

## Destaques da Gestão

### Diretoria-Geral

- **Auditorias da CGU:** Em junho, o CNPEM recebeu os auditores da Controladoria Geral da União (CGU), que examinaram os atos de gestão praticados entre 1/1/2013 e 31/12/2013 pelos responsáveis na prestação de contas anual apresentada pelo Centro. Em conclusão aos encaminhamentos sob a responsabilidade da CGU, quanto ao processo de contas do exercício, o Relatório de Auditoria registrou que o CNPEM obteve êxito no desempenho da gestão, especialmente no que se refere à eficácia e eficiência no cumprimento dos objetivos e metas físicas e financeiras das ações de governo para o exercício.
- **Auditorias do TCU:** No segundo semestre, o CNPEM recebeu os auditores do Tribunal de Contas da União (TCU), que realizaram auditoria operacional com o objetivo de verificar in-



dicadores e resultados relacionados ao Contrato de Gestão supervisionado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Em conclusão aos encaminhamentos sob responsabilidade do TCU, o Acordão 3304 registrou que o modelo tem deficiências estruturantes quanto à ausência de regulamentação da Lei 9.637/98 e fragilidades/deficiências quanto ao processo de pactuação e inclusões anuais de metas/subações; quanto ao Acordão 3225, o TCU concluiu que a cesta composta pelos 18 indicadores de desempenho pode ser aprimorada, conforme recomendações propostas nesse acordão, de modo a adequar-se melhor à avaliação do cumprimento dos objetivos e metas pactuados por meio do Contrato de Gestão. Concluiu-se ainda que o CNPEM tem conseguido entregar a maioria dos principais produtos/serviços relacionados ao Contrato de Gestão dentro dos parâmetros pactuados.

- **Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial – EMBRAPPII:** O CNPEM foi selecionado para atuar como Unidade EMBRAPPII na área de competência de processamento e aproveitamento de diferentes tipos de biomassa. As unidades credenciadas receberão aportes financeiros diretos da EMBRAPPII (máximo de 30% do valor total da proposta) para o desenvolvimento de projetos de inovação em fase pré-competitiva, em cooperação com empresas do setor industrial. Os recursos complementares serão em parte captados junto às empresas e por contrapartidas do CNPEM.

- **Assessoria de Planejamento e Avaliação (APA):** Em 2014, a assessoria foi formalmente constituída com a missão de coordenar as atividades de planejamento e avaliação institucional em níveis estratégico, tático e operacional, sendo subordinada à Diretoria-Geral.

### **Diretoria de Administração**

- **Plano de Carreira e Desenvolvimento:** Em janeiro foi concluída a implementação do novo Plano de Carreira e Desenvolvimento, com o enquadramento dos funcionários nas carreiras técnica, científica, profissional, especialista, administrativa e gerencial. Além disso, outras etapas foram finalizadas: (i) descrição dos novos cargos; (ii) implantação da nova tabela salarial e; (iii) enquadramento dos funcionários CLT para o novo cargo. O plano norteia a atuação dos gestores e da área de Recursos Humanos no que se refere à contratação, administração de pessoal e avaliação de desempenho, além de prover transparência às regras de contratação, movimentação e remuneração de pessoal.

- **Regulamento de Contratação de Obras, Serviços, Compras e Aliações do CNPEM:** Em 5 de junho foi aprovado pelo Conselho de Administração o novo Regulamento de Contratação de Obras, Serviços, Compras e Aliações do CNPEM, tendo como principais alterações (i) a criação da modalidade de Compras Diretas; (ii) a revisão dos valores aplicáveis às modalidades; e (iii) a inclusão de duas novas exceções à necessidade de realização de Seleção de Fornecedores. Em julho mesmo iniciou-se a redação dos novos procedimentos do regulamento de compras.

- **Portal de Usuários do CNPEM:** Em decorrência das recomendações do Grupo de Trabalho, criado pela Portaria CNPEM 8/2013, foram realizadas melhorias no Portal de Usuário, visando a simplificação do cadastro dos usuários externos, bem como dos formulários de submissão de propostas de pesquisa e processo de avaliação. Além das referidas melhorias, foram intensificados estudos e testes para o desenvolvimento de um novo portal de usuários.

- **Correio Eletrônico na Nuvem:** Foi concluída em fevereiro a migração do correio eletrônico para a nuvem. Com o objetivo de unificar o serviço de mensagens eletrônicas do CNPEM

em uma plataforma única, a abordagem de externalização visou a redução dos custos de operação e manutenção da infraestrutura local de Tecnologia da Informação (TI) e o aumento da capacidade de armazenamento de e-mails.

- **Novo Repositório Digital:** Com propósito de melhorar o controle das informações bibliométricas do CNPEM no atendimento à demanda de captação de informações, armazenamento e acompanhamento dos indicadores do Contrato de Gestão, o CNPEM obteve, gratuitamente, um conjunto de ferramentas de *software* desenvolvido pela EMBRAPA que deverá ser customizado ao longo de 2015 para utilização e atendimento das necessidades do CNPEM.

- **Novo Sistema de Backup:** No segundo semestre de 2014, o CNPEM implantou um novo sistema de backup, visando proteger todos os dados de propriedade intelectual e administrativos do CNPEM.

- **Novo Sistema de Acesso de Alta Velocidade à Internet com Novo Sistema de Segurança:** Foi implementado em setembro de 2014 um novo acesso de alta velocidade provido pela Rede decomp, de iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, coordenado pela Rede Nacional de Pesquisa – RNP. Oportunamente, o CNPEM também implantou um novo sistema de prevenção e detecção de invasões, bem como bloqueio eficiente de tráfegos maliciosos e de acessos inadequados, visando proteger a informação digital da instituição.

- **Parceria Capes / CNPEM:** Com a assinatura da ampliação do Acordo de Parceria CAPES/CNPEM, foram concedidas 20 bolsas de mestrado, 56 bolsas de doutorado e 15 bolsas de pós-doutorado. Também estão disponíveis cinco bolsas na modalidade pesquisador visitante do exterior e uma de pesquisador visitante sênior. As bolsas de mestrado e doutorado estão em fase de implementação, conforme demandas dos LNs, sendo que as demais modalidades fizeram parte de uma chamada publicada em veículos de divulgação nacional e na revista *Nature*. O cronograma da chamada previa início das bolsas a partir de setembro de 2014.

- **Diretório dos Grupos de Pesquisa:** O CNPEM atualizou o Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Essa iniciativa tem por objetivo melhorar as ações de divulgação das possibilidades de uso da infraestrutura dos seus Laboratórios Nacionais para usuários externos em todas as regiões do país.



### Gestão de Recursos Humanos

Ao final de 2014, o CNPEM contava com 530 funcionários em regime CLT distribuídos entre os quatro Laboratórios Nacionais, na Diretoria de Administração e na Diretoria Geral.

	2011	2012	2013	2014
<b>LNLS</b>	121	157	176	193
<b>LNBio</b>	50	63	69	68
<b>CTBE</b>	74	98	114	122
<b>LNNano</b>	28	30	40	41
<b>DA/DG</b>	98	120	120	106
<b>TOTAL</b>	<b>371</b>	<b>468</b>	<b>519</b>	<b>530</b>

O crescimento no total de funcionários do CNPEM apresentado nos últimos anos está diretamente relacionado ao aumento das atividades associadas a projetos com financiamento específico – Projeto Sirius, PAISS (BNDES-FINEP) – e de parceiros empresariais.

Em 2014, 23% do total de funcionários foram pagos exclusivamente com recursos financeiros de tais projetos, desonerando os gastos do Contrato de Gestão.

Posição CLT em 31/12/2014	CTBE	LNBio	LNLS	LNNano	DG	DA	TOTAL
<b>CONTRATO DE GESTÃO</b>	98	65	102	37	25	80	407
<b>PROJETO</b>	24	3	91	4	1	0	123
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>122</b>	<b>68</b>	<b>193</b>	<b>41</b>	<b>26</b>	<b>80</b>	<b>530</b>



Um novo Plano de Carreira e Desenvolvimento (PCD) foi adotado pelo CNPEM a partir de 2014, visando aprimorar a estrutura de cargos e salários da instituição, definindo as carreiras profissionais e regulamentando a remuneração e movimentação na carreira. Esse Plano é aplicado a todos os funcionários do CNPEM, com exceção dos diretores, que têm as suas atribuições definidas pelo Estatuto e sua remuneração, por deliberação do Conselho de Administração.

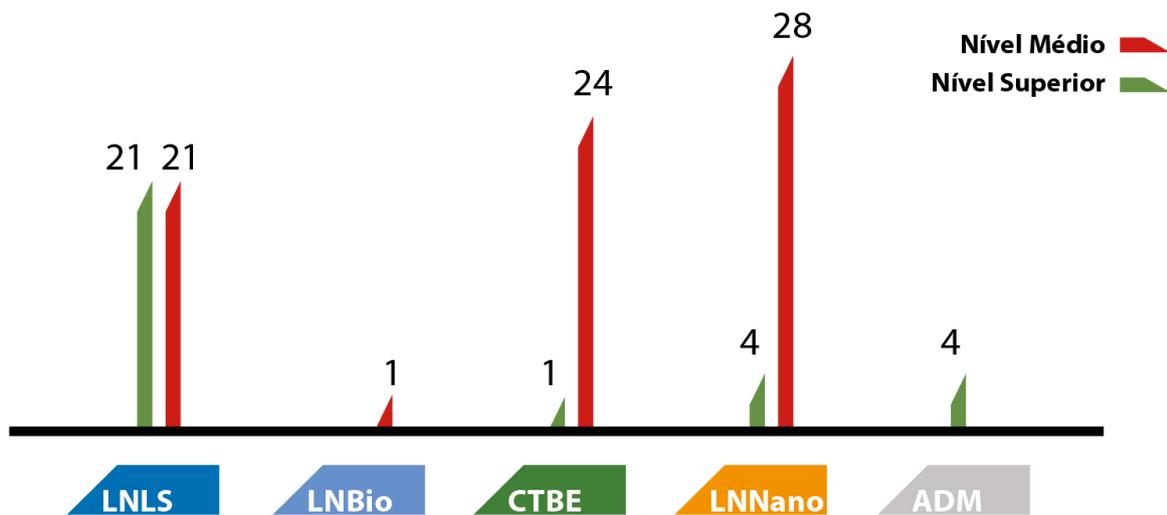
Com o novo enquadramento, os funcionários ficaram assim distribuídos: 26% em carreira técnica, 21% em carreira especialista, 19% em carreira científica, 17% em carreira profissional, 9% em carreira administrativa e 8% em carreira gerencial

Laboratório	Administrativa	Científica	Especialista	Gerencial	Profissional	Técnica
LNLS	2	24	58	9	33	67
LNBio	2	35	11	6	10	7
CTBE	3	32	16	11	32	26
LNNano	2	11	13	3	4	11
DA	33	-	6	10	7	25
DG	7	-	5	3	5	1
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>102</b>	<b>109</b>	<b>42</b>	<b>91</b>	<b>137</b>

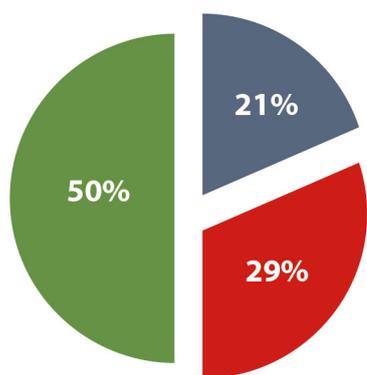


### Programa unificado de estágio

O Programa Unificado de Estágio do CNPEM (PUE), voltado aos estudantes de cursos técnicos e universitários, recebeu 104 estagiários durante o ano de 2014, sendo 30 de nível médio e 74 de nível superior. Predominantemente, os estagiários de nível médio atuam na área de mecânica (50%) e os de nível superior, em engenharia (43%).

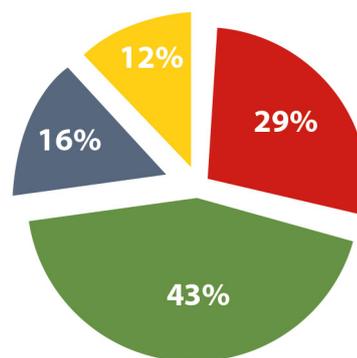


Distribuição de Estagiários por nível e por LN



Eletrônica  
Mecânica  
Química

Distribuição de estagiários de nível médio por grande áreas do conhecimento

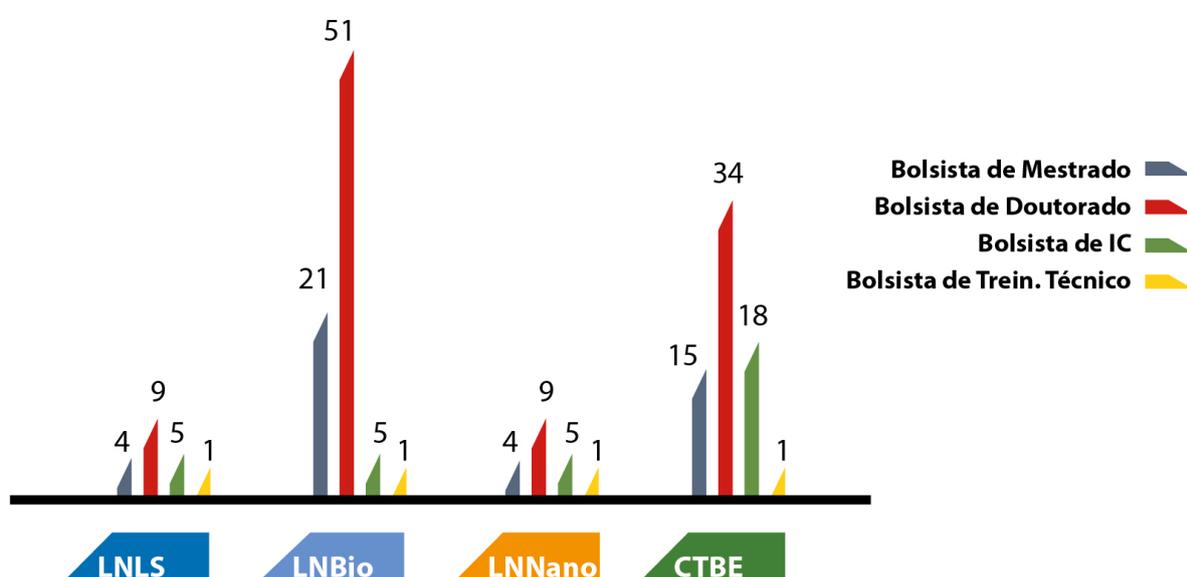


Biológicas/Saúde  
Engenharias  
Exatas  
Humanas/Sociais

Distribuição de estagiários de nível superior por grande áreas do conhecimento

### Orientação de bolsistas

O CNPEM, por meio de seus Laboratórios Nacionais, contribuiu para a formação de 256 bolsistas em diversas modalidades. Em 31 de dezembro de 2014 o quadro de bolsistas apresentava os seguintes números: 103 doutorandos, 44 mestrandos, 34 alunos de iniciação científica e quatro alunos de treinamento técnico, totalizando 185 bolsas de pesquisa científica financiadas por FAPESP, CNPq e CAPES. O apoio à formação desses alunos se dá por meio de credenciamento dos pesquisadores do CNPEM em programas de pós-graduação de instituições de ensino e pesquisa como Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP e Universidade de São Paulo – USP.



Distribuição de Bolsistas por modalidade e LN



## Gestão Orçamentária e Financeira do Contrato de Gestão

O orçamento do Contrato de Gestão MCTI-CNPEM para a operação dos Laboratórios Nacionais no período de 2011 a 2016, excluídos os destinados a projetos específicos, somam R\$ 478,4 milhões, com previsão de correção anual de 5%.



Foram contratados em 2014, por meio do 10º, 11º e 12º Termos Aditivos ao Contrato de Gestão, R\$ 161,6 milhões, dos quais R\$ 81,4 milhões foram destinados à operação dos Laboratórios Nacionais, R\$ 10,7 milhões para a expansão do LNNano-SisNano, R\$ 5 milhões para o projeto Linhagens Celulares e R\$ 64,5 milhões para o Projeto Sirius, como indicado na tabela a seguir.

Valores em R\$ milhões

Ação	10º Termo Aditivo	11º Termo Aditivo	12º Termo Aditivo	Total
212H Operação dos LNs	R\$ 64,1	R\$ 12,3	R\$ 5,0	R\$ 81,4
14XT Expansão LNNano-SisNano	R\$ 0,9	R\$ 9,8		R\$ 10,7
212H Projeto Linhagens Celulares			R\$ 5,0	R\$ 5,0
13CL Projeto Sirius	R\$ 15,5	R\$ 49,0		R\$ 64,5
	<b>R\$ 80,5</b>	<b>R\$ 71,1</b>	<b>R\$ 10,0</b>	<b>R\$ 161,6</b>

No entanto, devido à ampliação das atividades do Centro, em grande parte gerada por novas demandas das comunidades científica e empresarial, a necessidade orçamentária para a plena operação dos Laboratórios Nacionais seria de R\$ 106,6 milhões para o ano, ou seja, R\$ 25,2 milhões inferior ao valor contratado.

Nesse contexto, foram adotadas ações de curto prazo para adequar a operação dos Laboratórios Nacionais aos limites orçamentários do ano. Entre as medidas, destacaram-se: i) adiamento dos investimentos e da atualização de instalações abertas; ii) suspensão de contratações de pesquisadores e especialistas atreladas à expansão das atividades; iii) intensificação da alocação de recursos humanos das áreas técnicas e científicas em projetos com financiamento específico; iv) priorização do uso de outras fontes de recursos para o custeio das atividades; e v) redução do quadro de pessoal das áreas de apoio e administração.

**Orçamento Contrato de Gestão 2014 – Operação CNPEM**

Valores em R\$ milhões

	Orç. Aprovado CA		Contrato de Gestão do ano		Diferença entre Orçado e Pactuado	
Operação e Manutenção dos LNs (POM)	R\$	93,9	R\$	81,4	R\$	12,5
Atualização das Instalações dos LNs (PAI)	R\$	9,7			R\$	9,7
Projetos Temáticos (PTI e PTG)	R\$	3,0			R\$	3,0
<b>CONTRATO DE GESTÃO - OPERAÇÃO</b>	<b>R\$</b>	<b>106,6</b>	<b>R\$</b>	<b>81,4</b>	<b>R\$</b>	<b>25,2</b>

O conjunto dessas decisões permitiu manter o atendimento aos usuários externos e o cumprimento das obrigações do CNPEM pactuadas com o MCTI e demais parceiros. No entanto, no médio prazo será necessário ampliar o orçamento de operação do Centro para a manutenção do atual nível de excelência das atividades dos Laboratórios Nacionais.

**Execução Orçamentária do Contrato de Gestão**

No ano foram recebidos por meio do Contrato de Gestão, R\$ 185,4 milhões, dos quais R\$ 85,1 milhões relativos a restos a pagar de 2013 e R\$ 100,3 milhões relativos aos aditivos de 2014, perfazendo um saldo a receber de R\$ 61,3 milhões, conforme indicado na tabela abaixo:

Valores em R\$ milhões

Recebimento de Recursos do Contrato de Gestão					
Restos a pagar 2013	Operação	SisNano	Biotec	Sirius	Total
Contratado	12,8	10,8	3,9	57,6	85,1
Recebido	12,8	10,8	3,9	57,6	85,1
Saldo a Receber	-	-	-	-	-

Contrato de Gestão 2014	Operação	SisNano	Biotec	Sirius	Total
Contratado	81,4	10,7	5,0	64,5	161,6
10º Termo Aditivo	64,1	0,9		15,5	80,5
11º Termo Aditivo	12,3	9,8		49,0	71,1
12º Termo Aditivo	5,0		5,0		10,0
Recebido	63,5	0,4	-	36,4	100,3
10º Termo Aditivo	51,2	0,4	-	10,4	62,0
11º Termo Aditivo	12,3	-	-	26,0	38,3
12º Termo Aditivo	-	-	-	-	-
<b>Saldo a Receber</b>	<b>17,9</b>	<b>10,3</b>	<b>5,0</b>	<b>28,1</b>	<b>61,3</b>

Nota de eventos subsequentes:

i) Conforme Quadro de Acompanhamento Orçamentário e Financeiro disponível no SIAFI, enviado ao CNPEM em 12.01.2015, foram identificados e corrigidos, em janeiro de 2015, os valores de repasse do projeto de expansão do LNNano em R\$ 0,5 milhão e da operação do CNPEM em R\$ 2,2 milhões anteriormente alocados como recursos do projeto Sirius.

ii) Em janeiro de 2015 foram recebidos R\$ 8 milhões relativos aos Termos Aditivos de 2014.

A execução orçamentária de 2014, exceto do Projeto Sirius, foi de R\$ 87,6 milhões, incluindo-se os valores comprometidos<sup>1</sup>. Essa execução foi possível devido à reprogramação do saldo financeiro e ao recebimento de restos a pagar de 2013. A distribuição desse valor, pela natureza dos gastos, pode ser observada na tabela de execução orçamentária abaixo.

Execução orçamentária do Contrato de Gestão de 2014				Em R\$ milhões
Natureza da Despesa	Realizado	Comprometido	Execução (sem Sirius)	
Pessoal	55,6	-	55,6	
Custeio	15,8	3,6	19,4	
Destaque: Energia Elétrica	5,4	-	5,4	
Investimento	8,9	3,7	12,6	
<b>Total</b>	<b>80,3</b>	<b>7,3</b>	<b>87,6</b>	

Considerando-se os gastos efetivamente realizados no ano, foram destinados: i) R\$ 72,3 milhões à operação dos Laboratórios Nacionais; ii) R\$ 6,1 milhões para o projeto de expansão do LNNano-SisNano; e iii) R\$ 1,9 milhão para o projeto Biotec.

Orçamento Realizado do Contrato de Gestão de 2014, exceto Projeto Sirius				Em R\$ milhões
Natureza da Despesa	Operação	SISNano	Biotec.	Realizado (sem Sirius)
Pessoal	55,1	-	0,5	55,6
Custeio	14,4	0,4	1,0	15,8
Destaque: Energia Elétrica	5,4	-	-	5,4
Investimento	2,8	5,7	0,4	8,9
<b>Total</b>	<b>72,3</b>	<b>6,1</b>	<b>1,9</b>	<b>80,3</b>

Com relação ao orçamento de operação do CNPEM, os gastos com pessoal somaram R\$ 55,1 milhões, valor semelhante ao registrado em 2013. A energia elétrica teve variação de 15% e os demais custeios e investimentos foram significativamente reduzidos, de R\$ 33,8 milhões, em 2013, para R\$ 11,8 milhões, em 2014, como pode ser observado na tabela do orçamento de operação 2014 e 2013.

1) Desde o ano de 2013, o conceito de execução orçamentária passou a incluir, além do orçamento efetivamente realizado, o orçamento comprometido no ano, ou seja, as solicitações de compras e aquisições já autorizadas. Esta mudança conceitual de natureza gerencial foi adotada com a finalidade de dar maior transparência à execução do orçamento anual, bem como maior clareza ao conceito da "reserva operacional".

Orçamento de operação 2014 e 2013			Em R\$ milhões
Natureza da Despesa	2014	2013	Var. (%)
Pessoal	55,1	54,8	0,5%
Custeio	14,4	22,9	-37,1%
Destaque: Energia Elétrica	5,4	4,7	14,9%
Investimento	2,8	15,6	-82,1%
<b>Total</b>	<b>72,3</b>	<b>93,3</b>	<b>-22,5%</b>

Em atendimento à cláusula sétima do Contrato de Gestão, o percentual de gastos com pessoal, em 2014, representou 36% dos recursos recebidos no ano, dentro do limite de 60%.

Gastos com pessoal em 2014 e 2013

	em R\$ milhões	
Contrato de Gestão	2014	2013
<b>Recebimento de Recursos</b>	<b>185,4</b>	<b>119,7</b>
Restos a pagar do ano anterior	85,1	17,9
Orçamento do ano	100,3	101,8
<b>Gastos com pessoal</b>	<b>66,1</b>	<b>59,7</b>
Operação do CNPEM	55,1	54,8
Projetos específicos - CG	11,0	4,9
<b>Participação dos gastos de pessoal</b>	<b>36%</b>	<b>50%</b>

Os valores recebidos de outras fontes de recursos para o financiamento de projetos de pesquisa e desenvolvimento foram providos basicamente por agências de fomento, convênios firmados com indústrias e receitas de aplicações financeiras. A tabela demonstra o recebimento de outras receitas.

Demonstração de Outras Receitas					Em R\$ milhões
Receitas	Operação	SisNano	Biotec	Sirus	Total
Receitas de Convênios	24,3	-	-	-	24,3
Receitas Financeiras	4,1	0,5	0,3	4,4	9,3
Receitas com Prestação de Serviço:	0,7	-	-	-	0,7
Outras Receitas	0,5	-	-	-	0,5
<b>Total</b>	<b>29,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>4,4</b>	<b>34,8</b>

Em 2014, o saldo financeiro disponível em 31 de dezembro foi de R\$ 133,9 milhões, sendo: i) R\$ 30,8 milhões destinados à Reserva Operacional do CNPEM; ii) R\$ 16,9 milhões à Reserva do Conselho de Administração; iii) R\$ 5,0 milhões ao Projeto de Expansão do LNNano-SisNano; iv) R\$ 2,1 milhões ao Projeto Biotec; e v) R\$ 79,1 milhões para o Projeto Sirius, como pode ser observado na tabela de movimentação financeira de 2014.

## Movimentação Financeira 2014

	Em R\$ milhões				
	Operação	SisNano	Biotec	Sirius	Total
<b>Saldo Inicial</b>	<b>55,6</b>	-	-	<b>26,3</b>	<b>81,9</b>
Entrada de recursos	<b>84,9</b>	<b>11,7</b>	<b>4,1</b>	<b>98,4</b>	<b>199,1</b>
Contrato de Gestão	76,3	11,2	3,9	94,0	185,4
Rendimentos e outras entradas	8,6	0,5	0,2	4,4	13,7
<b>Saída de recursos</b>	<b>92,8</b>	<b>6,7</b>	<b>2,0</b>	<b>45,6</b>	<b>147,1</b>
<b>Saldo financeiro em 31.12.2014</b>	<b>47,7</b>	<b>5,0</b>	<b>2,1</b>	<b>79,1</b>	<b>133,9</b>
Saldo acumulado - Operação CNPEM	47,7				
Reserva do Conselho de Administração	16,9				
Reserva Operacional CNPEM	30,8				





Este relatório foi aprovado pelo  
Conselho de Administração  
em Reunião Ordinária  
realizada em 05/03/2015