



Implantação do sistema de vácuo do acelerador de elétrons principal do Sirius. O nível de vácuo nesse sistema é comparável ao da superfície da lua, e garante que os elétrons cumpram a trajetória planejada ao longo dos aceleradores sem colidir com outras partículas. Na imagem, Beatriz Ramos e Matheus William Feitosa vestem roupas especiais para evitar a contaminação dos componentes em vácuo por poeira e outros particulados. Implementation of Sirius main electron accelerator vacuum system. The vacuum level in this system is comparable to that of the moon's surface, and ensures that the electrons meet the planned trajectory along the accelerators without colliding with other particles. In the image, Beatriz Ramos and Matheus William Feitosa wear special clothing to avoid contamination of vacuum components by dust and other particles.

#

02 2019

distribuição  
gratuita  
Free  
distributionPOR DENTRO DO  
INSIDE

CNPEN

SIRIUS

SIRIUS

*Últimos avanços  
e próximos passos**Latest advances  
and next steps*

DESTAQUES CIENTÍFICOS

SCIENTIFIC HIGHLIGHTS

*Soluções para desafios  
estratégicos**Solving strategic  
challenges*

CONHECIMENTO HUMANO

HUMAN KNOWLEDGE

*Um dos principais  
ativos da ciência**One of the main  
assets of science*CNPEN  
Centro Nacional de Pesquisa  
em Energia e Materiais

## Por um futuro sustentável

*For a sustainable future*

O CNPEM tem atuado amplamente em questões de sustentabilidade de biocombustíveis avançados e bioprodutos, olhando para todos os pilares que o termo sustentabilidade implica: ambientais, sociais e econômicos. A atuação do Centro fornece subsídios para a formação de políticas públicas e um rico material que pode ser utilizado por pesquisadores ao redor do mundo em avaliações robustas relativas às análises de ciclo de vida, emissões de gases de efeito estufa, mudanças de uso da terra e gerenciamento responsável de recursos hídricos. Com a crescente necessidade de redução da pegada de carbono, conceitos como economia circular e bioeconomia ganham relevância a passos largos. O CNPEM, por meio de instalações abertas como a Planta Piloto e de uma equipe altamente qualificada, segue preparado para continuar contribuindo na jornada rumo a um mundo cada vez mais sustentável.

Na foto, Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos, instalação aberta utilizada para verificar e demonstrar, em escala semi-industrial, robustez e estabilidade de rotas tecnológicas de biorrenováveis.

*CNPEM has been active in the sustainability issues of advanced biofuels and bioproducts, looking at all the pillars that the term sustainability implies: environmental, social and economic. The Center's work provides input for policy-making and rich material. That can be used by researchers around the world in robust assessments of life cycle analysis, greenhouse gas emissions, land-use change and responsible management of water resources. With the growing need for carbon footprint reduction, concepts such as circular economics and bioeconomics are becoming increasingly important. CNPEM, through open facilities such as the Pilot Plant and a highly qualified team, remains prepared to continue contributing to the journey towards an increasingly sustainable world.*



# ÍNDICE

TABLE OF CONTENTS

# 02 | 2019

Confira os destaques das atividades e do dia a dia do CNPEM e de seus quatro Laboratórios Nacionais.

Check out the highlights of the activities, the day to day routine of CNPEM and its four National Laboratories.

09 O CNPEM / CNPEM

14 CNPEM EM NÚMEROS  
CNPEM NUMBERS

16 O QUE ELLES DIZEM  
SOBRE O CNPEM  
WHAT THEY SAY ABOUT CNPEM

20 ECOS  
ECHOES OF SUCCESS

36 CIÊNCIA ABERTA  
OPEN SCIENCE

46 USUÁRIOS E  
INSTALAÇÕES ABERTAS  
USERS & OPEN FACILITIES

64 DESTAQUES CIENTÍFICOS  
E TECNOLÓGICOS  
SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL  
HIGHLIGHTS

72 EM BUSCA DE SOLUÇÕES  
& CASES DE INOVAÇÃO  
IN SEARCH OF SOLUTIONS &  
INNOVATION STUDIES

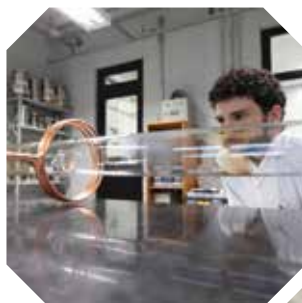
78 FILHO DE PEIXE  
THE APPLE DOESN'T FALL  
FAR FROM THE TREE

86 LADO B / SIDE B

94 ENCONTRO DE GERAÇÕES  
GATHERING OF GENERATIONS

100 BELA CIÊNCIA  
BEAUTIFUL SCIENCE

06 ▶



O QUE É O CNPEM  
WHAT IS THE CNPEM

Respostas às perguntas  
mais frequentes sobre o Centro  
Answers to frequently asked  
questions about the Center

INTERCÂMBIO DE CONHECIMENTOS  
KNOWLEDGE EXCHANGE

Conhecimento humano, um dos  
principais ativos da Ciência  
Human knowledge, one of the main assets of science

26 ▶



SIRIUS. NASCE UMA ESTRELA

SIRIUS. A STAR IS BORN  
Últimos avanços  
e próximos passos  
Latest advances  
and next steps

38 ▶



54 ◀

CIÊNCIA CONECTA  
SCIENCE CONNECTS

As rotas de conhecimento  
Routes of Knowledge

60 ▶



CIÊNCIA NO DIA A DIA  
SCIENCE IN EVERYDAY LIFE

Estamos cercados  
por pesquisas  
We are surrounded  
by research

**Ministério da Ciência,  
Tecnologia, Inovações  
e Comunicações**

*Ministry of Science,  
Technology,  
Innovation and  
Communications*

**Marcos Cesar Pontes**

Ministro de Estado  
*Minister of State*

**Julio Francisco**

**Semeghini Neto**  
Secretário Executivo  
*Executive Secretary*

**Conselho de  
Administração  
do CNPEM**

*CNPEM Management  
Board*

**Rogério Cezar de**

**Cerqueira Leite**  
Presidente  
*President*

**Fernando Ferreira Costa**

**Helena Bonciani Nader**

**Jailson Bittencourt  
de Andrade**

**João Evangelista Steiner**

**José Fernando Perez**

**Liu Lin**

**Luiz Eugênio Araújo  
de Moraes Mello**

**Marcelo Knobel**

**Marcia Cristina  
Bernardes Barbosa**

**Marco Antonio Raupp**

**Maurilio Biagi Filho**

**Oswaldo Luiz Alves**

**Reginaldo dos Santos**

**Diretores**

*Directors*

**Antonio José Roque da**

**Silva**

Diretor-Geral  
*Director-General*

**Cleonice Ywamoto**

Diretora de  
Administração  
*Management Director*

**Yves Petroff**

Diretor do Laboratório  
Nacional de Luz  
Síncrotron – LNLS  
*Director - Brazilian  
Synchrotron Light  
Laboratory - LNLS*

**Kleber Gomes Franchini**

Diretor do Laboratório  
Nacional de  
Biotecnologias - LNBio  
*Director - Brazilian  
Biosciences National  
Laboratory - LNBio*

**Eduardo do Couto e Silva**

Diretor do Laboratório  
Nacional de  
Biorrenováveis - LNBR  
*Director - Brazilian  
Biorenewables National  
Laboratory - LNBR*

**Adalberto Fazzio**

Diretor do Laboratório  
Nacional de  
Nanotecnologia – LNNano  
*Director - Brazilian  
Nanotechnology National  
Laboratory - LNNano*

**Por Dentro do CNPEM – Segunda edição**

*Inside CNPEM – Second Edition*

Realização e Textos  
*Initiative and Texts*  
**Assessoria de Comunicação  
do CNPEM**

Produção e Edição  
*Production and Editing*  
**Maria Livia Ramos Gonçalves  
Cristiane Delfina Duarte**

Desenvolvimento  
*Development*  
**Amanda Coltro  
Dora Aquino  
Erik Nardini Medina  
Gustavo Martins Moreno  
Lucas Dias  
Luciana Noronha -  
MTB 0026595/RJ  
Murilo Oliveira  
Renan Picoretti  
Viviane Celente**

Estagiários  
*Interns*  
**Ariane de Almeida  
Luiz Nascimento**

Colaboraram  
com os textos e imagens  
*Contributors*  
**Aline Ribeiro Passos  
Ana Carolina Figueira  
Antônio Bonomi  
Arline Melo  
Camila Korber  
Carlos Alberto Costa  
Carlos Cesar Bof Bufon  
Carlos Eduardo Driemeier  
Carlos Sato Baraldi Dias  
Celso Eduardo Benedetti  
Cleyton Biffe  
Daniela Trivella  
Davi Camargo  
Deivany Ferreira De Lima  
Edson Leite  
Eduardo Pagani  
Fabiano Emanuel Montoro  
Flavio Rodrigues  
Gabriela Persinoti  
Giovanna Gielfi  
Graziela Esteves  
Guilherme Franco  
Izabella Tambones  
João Luis Nunes Carvalho  
Juliana Bernardes  
Julio Criginski Cezar  
José Débia Junior**

**Kleber dos Santos  
Leandro Santos  
Manoel Regis Leal  
Marcelo De Farias  
Marcio Chaim Bajgelman  
Mariana Stevanatto  
Marilia Meira Dias  
Mario Tyago Murakami  
Mateus Borba Cardoso  
Matheus Fonseca  
Matheus Pinheiro  
Mathias Strauss  
Mauricio Sforça  
Nariê de Souza  
Patricia de Toledo  
Priscila Cassiano Alves  
Rafael Defavari  
Raquel Scatolin  
Renata Mioshi  
Renato Sousa Lima  
Robert Polli  
Rafael Elias  
Rodrigo Junqueira Leão  
Rubia Gouveia  
Selma Tsuda  
Talita Marin  
Talita Soares Reis  
Ulisses Kaneko  
Vera Lucia de Gouveia  
Vilmara Congilio  
Vishnu Mogili**

Projeto Gráfico  
*Design*

**Andréa Miranda**

Fotografia

*Photography*

**Giancarlo Giannelli  
Guilherme Galembeck  
Julio Fujikawa  
Assessoria de  
Comunicação CNPEM**

Tradução  
*Translation*

**Andrew William Bullock**

Ilustração  
*Illustration*

**Nik Neves**

## 2018, um ano de muitas novidades para o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais

*2018, a year of many new developments for the Brazilian Center for Research in Energy and Materials*

**E**sta é a segunda edição do Anuário *Por Dentro do CNPEM*, que se propõe a levar ao conhecimento do público, em todas as regiões do País, um panorama das atividades e dos projetos desenvolvidos pelo Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais.

O ano de 2018 foi mais um ano difícil para a área de Ciência e Tecnologia, mas foi também um ano de conquistas importantes para o Centro, sendo a mais vistosa delas a entrega da primeira etapa do Projeto Sirius, à qual se somam os avanços obtidos na expansão do parque de microscopia eletrônica, na estruturação da plataforma de fármacos e na construção de uma agenda ampla de biorrenováveis. Há que se mencionar que foram realizadas 1265 propostas de pesquisas, beneficiando 2503 pesquisadores externos vinculados a 222 instituições de pesquisa, demonstrando a expressiva contribuição do CNPEM para o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação. Para isso, foi fundamental o comprometimento do quadro técnico, do Conselho de Administração e da direção do CNPEM, aliado ao engajamento do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Cabe especial registro ao empenho dos Ministérios do Planejamento e da Fazenda e da Presidência da República na viabilização dos recursos financeiros para manter o cronograma do Sirius.

Em 2019, o CNPEM se mantém engajado em dar continuidade ao desempenho de suas missões de interesse público e em buscar respostas a alguns dos importantes desafios do País nos campos científicos e tecnológico. ♦

**en** This is the second edition of the *Inside CNPEM Yearbook*, which aims to bring to the attention of a broad public, from Brazil and abroad, an overview of the activities and projects developed by the Brazilian Center for Research in Energy and Materials.

2018 was another challenging year for the Science and Technology area, but it was also a year of remarkable achievements for the Center. The most impressive accomplishment was the delivery of the first stage of the Sirius Project, and we also made significant advances in the expansion of the electron microscopy park, the structuring of the drug platform and the construction of a broad biorenewables agenda. One thousand two hundred sixty-five research proposals were carried out, benefiting two thousand five hundred three external researchers linked to two hundred twenty-two research institutions, demonstrating CNPEM's significant contribution to the Science, Technology and Innovation System. The commitment of the technical staff, the Board of Directors and the management of CNPEM, together with the engagement of the Ministry of Science, Technology, Innovation and Communications (MCTIC) was fundamental to this achievements. Special mention should be made about the commitment of the Ministries of Planning and Finance and the Presidency of the Republic, for enabling the maintenance of the financial resources to complete the schedule for Sirius.

In 2019, CNPEM is still engaged in continuing the performance of its public interest missions and in seeking answers to some of the country's essential challenges in the scientific and technological fields. ♦

**ANTONIO  
JOSÉ  
ROQUE  
DA SILVA**

Diretor-Geral

Director-General

////////////////////

# O QUE É O CNPEM | WHAT IS CNPEM

CONFIRA AQUI AS RESPOSTAS ÀS PERGUNTAS MAIS FREQUENTES SOBRE O CENTRO.  
CHECK HERE FOR ANSWERS TO FREQUENTLY ASKED QUESTIONS ABOUT THE CENTER.



## O QUE FAZEMOS? | WHAT DO WE DO?

O CNPEM engloba quatro laboratórios abertos à comunidade científica e empresarial. O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) opera a única fonte de luz síncrotron da América Latina e está finalizando o Sirius, o novo acelerador de quarta geração, para análise de diversos tipos de materiais orgânicos e inorgânicos; o Laboratório Nacional de Biociências (LNBio) desenvolve pesquisas com foco em biotecnologia e medicamentos; o Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR) aplica técnicas avançadas para a obtenção de produtos biocombustíveis avançados, bioquímicos e biomateriais; e o Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano) pesquisa materiais avançados com grande potencial econômico para o País.

**en** *The CNPEM comprises four laboratories, open to the scientific and business community. The Brazilian Synchrotron Light Laboratory (LNLS) operates the only synchrotron light source in Latin America, analyzing organic and inorganic materials, and it is finalizing Sirius, the new fourth-generation accelerator; the Brazilian Biosciences National Laboratory (LNBio) develops research focusing on biotechnology and medicines; the Brazilian Biorenewables National Laboratory (LNBR) investigates new technologies for the production of advanced biofuels, biochemicals and biomaterials; and the Brazilian Nanotechnology National Laboratory (LNNano) research advanced materials with economic potential for the country. .*

## O QUE É UMA ORGANIZAÇÃO SOCIAL?

### WHAT IS A SOCIAL ORGANIZATION?

Organização Social é uma entidade privada, autônoma, sem fins lucrativos, que recebe recursos do Poder Público para a realização de serviços de relevante interesse da sociedade. Em contrapartida, as Organizações Sociais têm suas atividades supervisionadas pelo Poder Público, e seus indicadores de desempenho avaliados pelos Órgãos Reguladores.

**en** *A Social Organization is a private, autonomous, non-profit entity that receives funds from the Government to carry out services of relevant interest to society. On the other hand, the Social Organizations activities are supervised by the Government, and their performance indicators are evaluated by the Auditing courts.*

## ONDE ESTAMOS?

### WHERE ARE WE?

O campus do CNPEM fica na cidade de Campinas, no estado de São Paulo. Apesar da proximidade com a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), o CNPEM não faz parte da Universidade. Somos uma Organização Social, (ver abaixo) que opera quatro Laboratórios Nacionais, sob a supervisão do MCTIC.

**en** *CNPEM campus is located in the city of Campinas, in the state of São Paulo. Despite its proximity to the Campinas State University (Unicamp), the CNPEM is not part of the University. We are a Social Organization (see below), which operates four National Laboratories, under MCTIC's supervision.*

## O CNPEM PODE SER VISITADO?

### CAN THE CNPEM BE VISITED?

Siga-nos nas redes sociais e fique ligado/a no próximo Ciência Aberta, evento anual em que todo o campus é aberto à sociedade. Temos também um Programa de Visitas: <http://cnpem.br/cnpem/visitas/>.

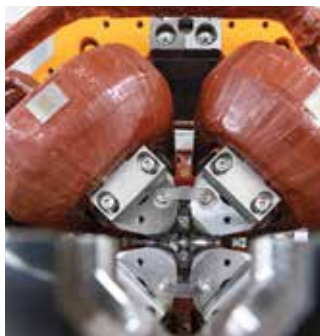
**en** *Follow us on social media and stay tuned for the next Open Science, an annual event where the entire campus welcomes the whole society. We also have a Visits Program: <http://cnpem.br/cnpem/visitas/>.*

A produção científica tem um papel crucial para a manutenção de sociedades autônomas. Os Laboratórios Nacionais viabilizam pesquisas em todas as áreas.

Scientific production plays a crucial role in the maintenance of autonomous societies. National Laboratories enable research in all fields.

### O QUE É LUZ SÍNCROTRON?

#### WHAT IS SYNCHROTRON LIGHT?



A luz, ou radiação, síncrotron é um tipo de radiação eletromagnética que abrange diversos tipos de luz, visíveis e invisíveis – luz infravermelha, ultravioleta e raios X. A luz síncrotron é produzida quando partículas carregadas, aceleradas a velocidades próximas à velocidade da luz, têm sua trajetória desviada por campos magnéticos. A fonte de luz síncrotron é uma máquina de grande porte, capaz de controlar o movimento dessas partículas carregadas, tipicamente elétrons, para produzir esses feixes de luz.

**en** *Synchrotron light or radiation is a type of electromagnetic radiation that comprises various types of light, visible and invisible - infrared, ultraviolet and X-ray light. Synchrotron light is produced when charged particles, accelerated at speeds close to the speed of light have their path deflected by magnetic fields. The Synchrotron Light Source is a large machine capable of controlling the movement of these charged particles, typically electrons, to produce these beams of light.*

### PARA QUE SERVE A LUZ SÍNCROTRON?

#### WHAT IS SYNCHROTRON LIGHT FOR?



Na agricultura, a luz síncrotron pode ser usada para análise do solo, no mapeamento da concentração, biodisponibilidade e localização de nutrientes em espécies vegetais. **en** *In agriculture, synchrotron light can be used for soil analysis, in mapping the concentration and localization of nutrients in plant species.*



Na área de energia, o uso de síncrotron permite o desenvolvimento de novas tecnologias de exploração de petróleo e gás natural, no entendimento e desenvolvimento de materiais e sistemas para células solares, células de combustível e baterias, além do desenvolvimento de enzimas para biorrenováveis de relevância industrial. **en** *In the area of energy, the use of synchrotron enables the development of new oil and natural gas exploration technologies, the understanding and development of materials and systems for solar cells, fuel cells and batteries, as well as the development of industrially relevant biorenewable enzymes.*



Na área da saúde, pesquisas feitas com síncrotron identificam as estruturas de proteínas e unidades intracelulares complexas, passos para compreender doenças e desenvolver novos medicamentos. **en** *In the field of health, research with synchrotron identifies protein structures and complex intracellular unities, steps to better understand diseases and develop new drugs.*



**Marcos Guilherme Martins carrega o reator de pré-tratamento com bagaço de cana-de-açúcar in natura. Marcos Guilherme Martins loading pre-treatment reactor with sugarcane bagasse in natura.**

### O QUE SÃO BIORRENOVÁVEIS? WHAT ARE BIORENEWABLES?

Biorrenováveis são produtos cuja obtenção se dá a partir de matrizes renováveis. Combustíveis, químicos e materiais são, em grande parte, obtidos a partir do petróleo – exceto o etanol. A parte boa? Basicamente todos os produtos dessas categorias podem ser produzidos a partir de biomassa! Para isso, dá-lhe ciência. Aliando noções de biotecnologia com o conceito de plataformas biológicas (microrganismos que transformam a biomassa em diferentes compostos) é possível obter produtos de A a Z.

**en** *Biorenewables are products that are obtained from renewable matrices. Fuel, chemicals and materials are largely obtained from petroleum - except for ethanol. The good part? Basically all products in these categories can be produced from biomass! To achieve this, bring science on. Combining biotechnology with the concept of biological platforms (when microorganisms act on biomass to produce different compounds) it is possible to obtain products from A to Z.*

**O QUE É NANOTECNOLOGIA?**

**WHAT IS NANOTECHNOLOGY?**

É ciência, engenharia e tecnologia realizadas em escala nanométrica (1-100 nm). Um fio de cabelo, por exemplo, tem entre 80 e 100 mil nanômetros. A nanotecnologia estuda e desenvolve objetos extremamente pequenos (nanomateriais) para aplicações em diversos setores industriais, como: saúde, energia, materiais, agricultura e ambiente.

**en** *It is science, engineering and technology performed on the nanometer scale (1-100 nm). A hair, for example, has between 80 and 100 thousand nanometers. This way, nanotechnology studies and develops extremely small objects (nanomaterials) for application in various industrial sectors, such as health, energy, materials, agriculture and the environment.*

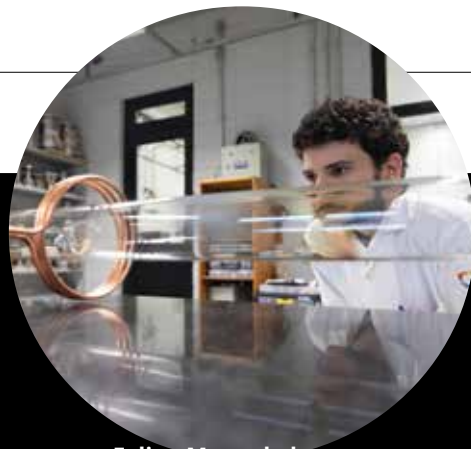
**COMO USAR AS INSTALAÇÕES DO CNPEM?**

**HOW CAN CNPEM FACILITIES BE ACCESSED?**

**PESQUISADORES:** Pesquisadores brasileiros e estrangeiros que desejam utilizar as instalações abertas do CNPEM devem submeter suas propostas de pesquisa por meio dos sistemas online, Portal de Usuários ou SAU Online e apresentar vínculo com alguma instituição de ensino ou pesquisa. As propostas de pesquisa passam por processos de avaliação, incluindo viabilidade técnica e mérito científico. Acesse: [cnpem.br/servico-de-apoio-ao-usuario-sau/](http://cnpem.br/servico-de-apoio-ao-usuario-sau/)

**EMPRESAS:** O CNPEM atua na promoção à inovação por meio da interlocução com empresas, parcerias em P&D, transferência de tecnologias e materiais e prestação de serviços tecnológicos altamente especializados. Os projetos podem ser financiados por recursos da própria empresa e/ou instituições de fomento e fundos de apoio.

Entre em contato com a Área de Inovação do CNPEM, pelo e-mail: [inovacao@cnpem.br](mailto:inovacao@cnpem.br).



**Felipe Manoel observa o processo de solda por indução. Felipe Manoel observes the induction welding process.**

**en RESEARCHERS:** *Brazilian and foreign researchers who wish to use CNPEM's open facilities must submit their research proposals through the online system, the User Portal or SAU Online. The researcher should be affiliated to a teaching and/or research institution. Every research proposal undergoes an evaluation process, including their technical feasibility and scientific merit. Visit: [www.cnpem.br/servico-de-apoio-ao-usuario-sau/](http://www.cnpem.br/servico-de-apoio-ao-usuario-sau/)*

**COMPANIES:** *CNPEM works for the promotion of innovation through active dialogue with companies, R & D partnerships, the transfer of technology and materials, and provision of technological services. Projects can be funded by the company's own resources and/or the development of bids for institutional funding.*

*Please contact CNPEM's Innovations Team by e-mailing [inovacao@cnpem.br](mailto:inovacao@cnpem.br).*

**O QUE SÃO MEDICAMENTOS | WHAT ARE MEDICINES?**

O princípio ativo dos medicamentos é, na maioria dos casos, uma substância química pequena ou uma proteína. No caso das proteínas, destacam-se os anticorpos monoclonais, proteínas sintetizadas e clonadas a partir de anticorpos do corpo humano, que interferem na resposta orgânica contra doenças. Hoje em dia anticorpos monoclonais estão sendo utilizados com sucesso na terapia de diversos tipos de câncer. A substância química pode ter origem sintética ou natural, no primeiro caso moléculas sintetizadas em laboratórios e, no último caso, moléculas da biodiversidade. Estes compostos químicos geralmente atuam em proteínas-alvo específicas, responsáveis pela causa ou piora de uma determinada doença. Os medicamentos são desenvolvidos de acordo com especificações técnicas e legais do Ministério da Saúde e precisam ter sua eficiência e segurança comprovadas.

**en** *The active principle of the medicines is, in most cases, a small chemical or a protein. In the case of proteins, we highlight the monoclonal antibodies, proteins synthesized and cloned from antibodies in the human body, which interferes in the cellular response against invading microorganisms. Nowadays, monoclonal antibodies are being used successfully in the therapy of several types of cancer. The chemical substance may have a synthetic or natural origin. In the first case, molecules synthesized in chemistry laboratories and, in the latter case, molecules of biodiversity. These chemical compounds generally act on specific target proteins, responsible for the cause or worsening of a particular disease. The drugs are developed according to technical and legal specifications of the Brazilian Ministry of Health and must be tested and approved by the competent authorities before being marketed.*



# Em busca de soluções para os desafios do País

*Looking for solutions to the challenges of Brazil*

O CNPEM reúne mais de 40 instalações de pesquisa, que representam diferentes ferramentas experimentais dedicadas à busca de respostas em inúmeras áreas do conhecimento.

*CNPEM brings together more than 40 research facilities, which represent different experimental tools dedicated to finding answers in many areas of knowledge.*



Formado por quatro Laboratórios Nacionais e berço de um dos mais complexos projetos da ciência nacional, o CNPEM apresenta condições singulares para a ciência e tecnologia. A coexistência de equipes multitemáticas altamente especializadas e de infraestruturas laboratoriais modernas e diversificadas constitui rara vantagem competitiva, presente em poucos pólos científicos no mundo. Esta diversidade e complementaridade favorece as interações e trocas de conhecimento, viabilizando a aceleração do desenvolvimento e da aplicação de tecnologias na fronteira do conhecimento.

O CNPEM reúne mais de 40 instalações de pesquisa, que representam diferentes ferramentas experimentais dedicadas à busca de respostas em inúmeras áreas do conhecimento.

A forma de operação do CNPEM permite integrar esforços de P&D e estreitar as relações entre a esfera científica e empresarial, constituindo ambiente fértil para a busca e desenvolvimento de soluções para os setores de energia, agricultura, saúde, meio ambiente, químico, aeroespacial, entre outros.

A atuação do CNPEM se traduz em quatro eixos de atuação: (i) operação de instalações abertas às comunidades acadêmica e empresarial, do Brasil e do exterior; (ii) execução de projetos de pesquisa e desenvolvimento internos em suas áreas de competência; (iii) estabelecimento de parcerias com empresas dos setores de Agricultura, Indústria e Serviços para apoiar os processos de inovação; e (iv) promoção de atividades de treinamento e capacitação das comunidades acadêmica e empresarial.

**en** Formed by four National Laboratories and the cradle of one of the most complex projects of Brazilian science, CNPEM presents unique conditions for science and technology. The coexistence of highly specialized multi-thematic teams and modern and diverse laboratory infrastructures is a rare competitive advantage present in few scientific centers in the world. This diversity and complementarity favour interactions and knowledge exchanges, enabling the acceleration of the development and application of technologies at the frontier of knowledge.

CNPEM brings together more than 40 research facilities, which represent different experimental tools dedicated to finding answers in many areas of knowledge.

CNPEM's way of operating allows it to integrate R&D efforts and strengthen relations between the scientific and business spheres, providing a fertile environment for the search and development of solutions for the energy, agriculture, health, environment, chemical, aerospace sectors, among others.

CNPEM's performance translates into four areas of activity: (i) operation of facilities open to the academic and business communities in Brazil and abroad; (ii) execution of internal research and development projects in its areas of competence; (iii) establishing partnerships with companies in the Agriculture, Industry and Services sectors to support innovation processes; and (iv) promotion of training and capacity building activities for the academic and business communities.

Instalações de química medicinal, utilizadas para a otimização de moléculas com potencial farmacêutico. *Medical chemistry facilities, used for the optimization of molecules with pharmaceutical potential.*

**COMPETÊNCIAS**  
CORE CAPABILITIES

**Cristalografia de proteínas**

*Protein Crystallography*

**Bioensaios** *Bioassays*

**Anticorpos Monoclonais** *Monoclonal antibodies*

**Química Medicinal e Produtos Naturais**  
*Medicinal Chemistry & Natural Products*

**Proteômica** *Proteomics*

**Computação Científica** *Computational Biology*

**Organs-on-a-chip** *Organs-on-a-chip*

**Espectroscopia e calorimetria**  
*Spectroscopy and Calorimetry*

**Organismos modelo** *Animal Models*

**Purificação de proteínas** *Protein purification*

**RMN** *Nuclear Magnetic Resonance*

**Bioimagens** *Biological Imaging*

**Biologia molecular e cultura de células**  
*Molecular biology and cell culture*

# SOLUÇÕES PARA A SAÚDE



## Health Solutions

O LNBio dedica-se a solucionar desafios e promover desenvolvimento e inovação nas áreas de saúde e biotecnologia. Sua plataforma de pesquisa permite investigações sistemáticas - das moléculas aos organismos vivos. As pesquisas do LNBio visam desvendar os mecanismos moleculares de doenças como câncer, doenças cardíacas, neurodegenerativas e negligenciadas, além de identificar compostos bioativos que podem levar ao desenvolvimento de novos medicamentos. Os esforços do Laboratório são especialmente dirigidos a demandas que possam beneficiar o sistema público de saúde.

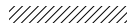
**en** *The Laboratory is dedicated to solving challenges and promoting development and innovation in the areas of health and biotechnology. Its research platforms allow a range of systematic investigations - from molecules to living organisms.*

*LNBio's research aims to unravel the molecular mechanisms*



Descoberta e desenvolvimento de novos medicamentos são um dos principais focos de pesquisa do LNBio. *Discovery and development of new drugs is one of LNBio's main research focuses.*

*of diseases such as cancer and heart disease, as well as neurodegenerative and neglected diseases, it also seeks to identify bioactive compounds that can lead to the development of new drugs. The Laboratory's efforts are mainly directed at demands that may benefit the public health system.*



# ILUMINANDO OS MAIS COMPLEXOS SEGREDOS

*Enlightening the most complex secrets*



**O estudante Igor Rêgo em ambiente de pesquisa da atual fonte de luz síncrotron, UVX, em operação desde 1997.**  
*The student Igor Rêgo in research environment of the current synchrotron light source, UVX, in operation since 1997.*

## COMPETÊNCIAS CORE CAPABILITIES

**Espalhamentos de raios X**  
*X-ray scattering*

**Instrumentação científica**  
*Scientific instrumentation*

**Física e Engenharia de aceleradores**  
*Accelerator Physics and Engineering*

**Fluorescência e absorção de raios X**  
*X-ray absorption and fluorescence*

**Difração de raios X** *X-ray diffraction*

**Cristalografia de macromoléculas**  
*Macromolecular crystallography*

**Espectroscopia de ultravioleta e de raios X moles** *Ultraviolet and soft X-ray spectroscopy*

**Nanoespectroscopia de infravermelho** *Infrared nanospectroscopy*

**Microtomografia de raios X**  
*X-ray microtomography*

Em 1987, o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron deu início ao projeto de construção da primeira grande infraestrutura científica brasileira, a pioneira fonte de luz síncrotron do Hemisfério Sul, aberta em 1997 às comunidades científicas e industriais. Ao longo da trajetória do Laboratório, áreas estratégicas de pesquisa ganharam destaque, dando origem aos demais Laboratórios Nacionais e configurando o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais.

Trinta anos depois, o LNLS segue sua vocação pioneira com a construção do Sirius, a nova fonte de luz síncrotron, de última geração, planejada para ser uma das mais avançadas do mundo. Assim como seu predecessor, Sirius é planejado para funcionar como um laboratório aberto e multiusuário, fornecendo infraestrutura de ponta para realizar experimentos que investigam diversas propriedades da matéria, colaborando para a resolução de problemas científicos e o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias.

Quando pronto, Sirius permitirá a realização de experimentos hoje impossíveis no País, abrindo novas perspectivas de pesquisa em física, química, biotecnologia, ciência dos materiais, nanotecnologia, ciências ambientais e muitas outras áreas.

**en** *In 1987, the Brazilian Synchrotron Light Laboratory began the construction of the first major Brazilian scientific infrastructure, the pioneer synchrotron light source in the Southern Hemisphere, which was opened in 1997 to the scientific and industrial communities. Throughout the Laboratory's trajectory, strategic areas of research have gained prominence, originating the other National Laboratories and configuring the Brazilian Center for Research in Energy and Materials.*

*Thirty years later, LNLS follows its pioneering vocation with the construction of Sirius, the latest generation synchrotron light source, designed to be one of the most advanced in the world. Like its predecessor, Sirius is designed to function as an open, multi-user lab, providing state-of-the-art infrastructure for experiments that investigate various properties of materials, collaborating to solve scientific problems and develop new products and technologies.*

*When ready, Sirius will allow the realization of experiments impossible today in Brazil, opening new perspectives of research in physics, chemistry, biotechnology, materials science, nanotechnology, environmental sciences and many other areas.*

# ALÉM DOS BIOCOMBUSTÍVEIS AVANÇADOS



## *Beyond advanced biofuels*

**pt** O então Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) agora é Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR). Essa mudança reflete uma evolução que entrou em curso em 2018, na qual o desenvolvimento de plataformas biológicas de alto desempenho para uso industrial é central para uma atuação conjunta com os outros Laboratórios Nacionais do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM). Ir além dos biocombustíveis

avançados, atuando na pesquisa de bioquímicos e biomateriais e aproveitando as vantagens do Brasil, como a biodiversidade e a biomassa, geram novos desafios. Com isso, o LNBR traz novas perspectivas para seus parceiros do setor sucroenergético e novas oportunidades para o setor de biotecnologia industrial.

O LNBR apoia a inovação por meio de parcerias com empresas públicas e privadas, incluindo escalonamento de tecnologias. Além disso, oferece à comunidade científica do Brasil e do exterior acesso às suas instalações abertas. Regularmente são oferecidos treinamentos associados à caracterização e processos de conversão de biomassa.

O LNBR tem o compromisso constante de enfrentar desafios globais e brasileiros com a promoção de tecnologias de baixo carbono para o desenvolvimento sustentável.

**en** *The then Brazilian Bioethanol Science and Technology National Laboratory (CTBE) is now Brazilian Biorenewables National Laboratory (LNBR). This change reflects an evolution that took place in 2018, in which the development of high-performance biological platforms for industrial use is central in promoting joint research with other National Laboratories of the Brazilian Center for Research in Energy and Materials (CNPEM). To go beyond advanced biofuels and include research on biochemicals and biomaterials while benefiting from Brazil's comparative advantages, such as biodiversity and biomass, pose new challenges. Because of that, LNBR brings new perspectives to its partners in the sugar-energy sector and new opportunities for the industrial biotechnology sector.*

*LNBR supports innovation through partnerships with public and private companies including scaling-up of technologies. Furthermore, it provides the scientific community in Brazil and abroad open-access to its facilities. Regular training is offered for characterization and biomass conversion processes. LNBR has a continuous commitment to face global and Brazilian challenges by promoting low carbon technologies for sustainable development.*



### COMPETÊNCIAS CORE CAPABILITIES

**Enzimas Industriais** *Industrial Enzymes*

**Plataformas Microbianas** *Microbial Platforms*

**Arquitetura Multiescala da Biomassa** *Multiscale Biomass Architecture*

**Qualidade e Saúde do Solo** *Soil Quality and Health*

**Modelagem e Simulação de Biorrefinarias** *Biorefinery Modeling and Simulation*

**Bioprocessos** *Bioprocesses*

**Processos Físicos e Químicos** *Physical and Chemical Processes*

**Monitoramento de Recursos Naturais** *Natural Resources Monitoring*

**Livia Paula Vasconcellos emprega soluções biotecnológicas no desenvolvimento de biocombustíveis avançados, bioquímicos e biomateriais.**

*Livia Paula Vasconcellos employs biotechnology solutions in the development of advanced biofuels, biochemicals and biomaterials.*

**COMPETÊNCIAS CORE CAPABILITIES**

**Nanomateriais a partir da biomassa (Nanocelulose e derivados)** *Nanomaterials from Biomass (Nanocellulose and Derivatives)*

**Nanotoxicologia e nanomedicina** *Nanotoxicology and Nanomedicine*

**Nanomembranas e eletrônica flexível** *Nanomembranes and flexible electronics*

**Nanoestruturas semicondutoras** *Semiconductor Nanostructures*

**Nanomateriais a partir de resíduos** *Nanomaterials from waste*

**Criomicroscopia eletrônica** *Cryomicroscopy (CryoEM)*

**Nanosensores e Nanodispositivos** *Nanosensors and Nanodevices*

**Microfabricação e filmes finos** *Microframes and Thin Films*

**Microfluídica** *Microfluidics*

**Caracterização avançada de materiais** *Advanced Material Characterization*

**Microscopias (SEM, TEM, AFM)** *Microscopies (SEM, TEM, AFM)*

**Síntese de Nanomateriais** *Synthesis of Nanomaterials*



**A Sala Limpa é um ambiente controlado, com baixos níveis de contaminantes atmosféricos. Na imagem, Davi Camargo. The Clean Room is a controlled environment with low levels of atmospheric contaminants. In the photo: Davi Camargo.**

# TRANSFORMAÇÃO E MELHORAMENTO DAS PROPRIEDADES QUÍMICAS E FÍSICAS DA MATÉRIA



## *Transformation and improvement of the chemical and physical properties of the matter*

**pt** O Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano) tem como missão realizar pesquisas internas, atender à comunidade científica e desenvolver projetos de inovação tecnológica. O LNNano está estruturado em quatro divisões:

- Síntese – Transformação e melhoramento das propriedades químicas e físicas dos materiais, como por exemplo a produção de materiais 2D;
- Caracterização – Compreensão das características estruturais químicas e morfológicas dos nanomateriais. O LNNano abriga o mais bem equipado parque de microscopia da América Latina (Microscopia Eletrônica e de Força Atômica);
- Dispositivos – Desenvolvimento de componentes e sistemas funcionais com materiais nanoestruturados.
- Nanomedicina e Nanosegurança – Busca a criação de medicamentos inovadores baseados em drug-delivery usando nanopartículas. Além disso estuda os efeitos de nanomateriais nos organismos vivos e no meio ambiente.

**en** *The Brazilian Nanotechnology National Laboratory (LNNano) has the mission of conducting internal research, attending the scientific community, developing innovative technology projects. The LNNano is structured in four divisions:*

- Synthesis - Transformation and improvement of physics and physical properties of materials, such as the production of 2D materials;*
- Characterization - Integration of the chemical and morphological characteristics of nanomaterials. LNNano houses the most well-known microscopy park in Latin America (Electron Microscopy and Atomic Force);*
- Devices - Development of essential components and systems with nanostructured materials.*
- Nanomedicine and Nanosegurance - Search for nanoparticle-based drug creation. It also studies the nanomaterial effects on living organisms and the environment.*

# CNPEM EM NÚMEROS | CNPEM NUMBERS

CONFIRA ALGUNS DE NOSSOS NÚMEROS E RESULTADOS OBTIDOS EM 2018.  
CHECK OUT SOME OF OUR NUMBERS AND RESULTS FROM 2018.

**1.265** PROPOSTAS  
de pesquisas  
**EXTERNAS**

**2.503**  
beneficiários  
**EXTERNOS**

**130** INSTITUIÇÕES  
brasileiras

**92** Instituições  
estrangeiras  
**DE 25** PAÍSES  
DISTINTOS

**24**  
eventos

**641**  
artigos  
CIENTÍFICOS  
publicados  
com dados gerados  
em NOSSAS INSTALAÇÕES

**8**  
PEDIDOS  
de  
registro  
de  
PROPRIEDADE  
intelectual

TODAS AS  
patentes  
de  
**2.018**  
foram originadas  
INTERNAMENTE

**2**  
PATENTES  
DE  
biotecnologia  
licenciadas  
para  
STARTUPS

**8** CIENTÍFICOS  
**16** de CAPACITAÇÃO

**40** projetos  
VIGENTES  
com  
**30** DIFERENTES  
EMPRESAS

R\$ **14,2** MILHÕES  
recebidos em projetos  
COM EMPRESAS  
**42%** de aportes diretos

**613**  
PESQUISADORES  
EXTERNOS  
capacitados  
**212** FORA  
DA região  
SUDESTE

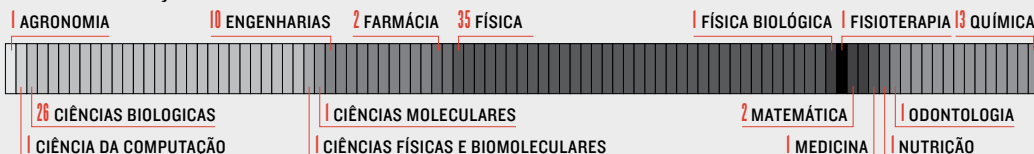
**387**  
BOLSISTAS  
+ de **50%** de  
doutorado  
pós-doutorado

A velocidade com que os **ELÉTRONS** correm dentro do SIRIUS é de **99,9999998%** velocidade da LUZ

**109**  
jovens  
NO PROGRAMA  
UNIFICADO  
de ESTÁGIO

**97**  
PESQUISADORES

## ÁREA DE FORMAÇÃO DOS PESQUISADORES DO CNPEM



Em 2018 artigos produzidos por pesquisadores internos e usuários do CNPEM superaram os anos anteriores em número de publicações em periódicos com alto fator de impacto.

In 2018 articles produced by CNPEM internal researchers and users have surpassed previous years publishing in periodicals with high impact factor.

**1.265** RESEARCH PROPOSALS

**2.503** EXTERNAL beneficiaries

**130** Brazilian INSTITUTIONS

**92** FOREIGN institutions FROM **25** DIFFERENT COUNTRIES

**24** events

**641** PUBLISHED SCIENTIFIC articles with data generated in OUR FACILITIES

**8** APPLICATIONS for intellectual PROPERTY registration

all **2.018** patents originated INTERNALLY

**2** biotechnology PATENTS licensed for STARTUPS

**8** SCIENTIFIC **16** TRAINING

**40** CURRENT projects with **30** DIFFERENT COMPANIES

R\$ **14,2** MILLION received in projects WITH COMPANIES **42%** of direct contributions from companies

**613** EXTERNAL RESEARCHERS TRAINED **212** outside THE region SOUTHEAST

**387** FELLOWS over **50%** of doctoral and postdoctoral

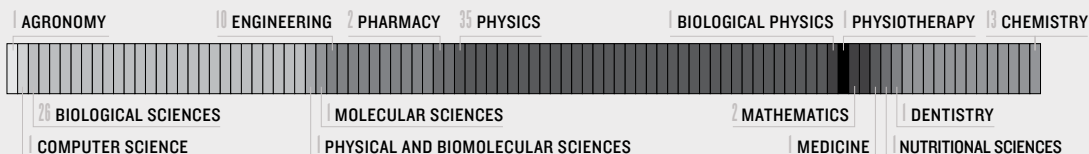
THE speed at which the ELECTRONS run within the SIRIUS is

**99,999998%** the speed of LIGHT

**109** young people in UNIFIED THE INTERNSHIP PROGRAM

**97** RESEARCHERS

RESEARCHERS' BACKGROUND AREA



# O QUE ELES DIZEM SOBRE O CNPEM | WHAT THEY SAY ABOUT CNPEM



**PEDRO WONGTSCHOWSKI**

Presidente do Conselho de Administração da Ultrapar Participações  
Chairman of the Board of Directors of Ultra

“ O conjunto de laboratórios do CNPEM representa uma oportunidade única para as universidades, as instituições de ciência e tecnologia e para as empresas realizarem trabalhos de pesquisa e desenvolvimento no Brasil.

**A infraestrutura laboratorial, os equipamentos de última geração e uma equipe qualificada estão disponíveis para promover a inovação empresarial, com o desenvolvimento de novos processos, produtos e métodos de trabalho.**

O pleno uso do acelerador Sirius representa um grande desafio para a sua administração, e uma grande oportunidade para seus usuários.

O modelo de laboratórios nacionais é vitorioso, por permitir que um conjunto de instalações seja utilizado por pesquisadores do próprio CNPEM e pela comunidade externa interessada. Em sendo o CNPEM uma organização social - instituição privada, sem fins lucrativos - ela pode se valer exclusivamente de princípios meritocráticos na atração e retenção de talentos. Tem também a flexibilidade de adotar as melhores práticas na gestão de contratos com empresas que buscam o seu auxílio. ”

**en** CNPEM's set of laboratories represent a unique opportunity for universities, science and technology institutions and companies to carry out research and development activities in Brazil.

The Centre's infrastructure, state-of-the-art equipment and a qualified team are available to promote business innovation, with the development of new processes, products and work methods. The fully operational Sirius accelerator represents a great challenge for its management, and a great opportunity for its users.

The model of national laboratories is highly successful, as it allows a range of facilities to be used by CNPEM researchers and the external scientific community. Since CNPEM is a social organization - a private, nonprofit institution - it can rely exclusively on meritocratic principles in attracting and retaining talent. This flexibility also supports the adoption of best practices in managing contracts with companies that seek their assistance.



**MIRIAM HUBINGER**

Engenheira de Alimentos, uma das pesquisadoras mais citadas do mundo na lista mundial: Highly Cited Researchers  
Food Engineer, one of the most cited researchers in the world according to Highly Cited Researchers

“ O CNPEM é uma instituição de grande importância para o avanço tecnológico do País, alinhado a valores e necessidades da indústria e da sociedade.

Sua parceria com as universidades fomenta a formação acadêmica e a inovação em diversas áreas de pesquisa, incluindo alimentos. A nossa experiência no LNBio é um dos exemplos de como bons resultados podem ser obtidos a partir da caracterização de estruturas moleculares de grau alimentício, e de como técnicas analíticas de ponta viabilizam a manipulação de propriedades macroscópicas de matrizes alimentares complexas, permitindo o desenvolvimento de produtos. ”

**en** CNPEM is an institution of great importance for Brazil's technological advancement, aligned with the values and needs of industry and society. Its partnership with universities fosters academic training and innovation in a variety of research areas, including food. Our experience in LNBio is one example of how good results can be obtained from the characterization of food-grade molecular structures, and how cutting-edge analytical techniques can enable manipulation of macroscopic properties of complex food matrices, allowing the development of products.



O CNPEM interage com importantes atores dos setores de ciência, tecnologia, indústria e educação. A força dessas parcerias nos move.

CNPEM interacts with important actors in the science, technology, industry and education sectors. The strength of these partnerships moves us.



**PROF. SUSHANTA MITRA**

*Diretor Executivo do Waterloo Institute for Nanotechnology (WIN) - Ontario, Canada*  
Executive Director of the Waterloo Institute for Nanotechnology (WIN) - Ontario, Canada



O Instituto Waterloo de Nanotecnologia (WIN) é afortunado por sua parceria com o CNPEM. Compartilhamos visões e objetivos similares e pesquisas em energia, novos materiais e tecnologias farmacêuticas/médicas complementares, bem alinhadas com os Laboratórios Nacionais de Luz Síncrotron (LNLS), de Nanotecnologia (LNNano) e de Biociências (LNBio).

**Em 2013, a WIN e o CNPEM assinaram um acordo de facilitação de pesquisas colaborativas, visitas estudantis e compartilhamento de informações que resultaram em muitos projetos de pesquisa em parceria.**

As instalações e os profissionais do CNPEM estão entre os melhores do mundo, e a WIN anseia por mais anos de colaboração. ”



*The Waterloo Institute for Nanotechnology (WIN) is fortunate to partner with the CNPEM. We share a similar vision and goals with complementary research in energy, novel materials and medical / pharmaceutical technologies, which are well-aligned with the Brazilian Synchrotron Light Laboratory (LNLS), the Brazilian Nanotechnology*

*National Laboratory (LNNano), and the Brazilian Biosciences National Laboratory (LNBio).*

*In 2013 WIN and CNPEM signed an agreement to support activities to facilitate joint research collaboration, faculty and student visits, and knowledge exchange, which has since resulted in several joint research projects.*

*The research facilities and experts at CNPEM are among the best in the world, and WIN looks forward to many more years of joint collaboration.*



**TEDSON LUIS DE FREITAS AZEVEDO**

*Especialista em pesquisa e desenvolvimento agrícola da Zilor Energia e Alimentos*  
Specialist in Agricultural Development at Zilor Energy and Food



Há seis anos, a Zilor, empresa do setor sucroenergético e biotecnológico, mantém uma sólida parceria com o LNBR para o desenvolvi-

mento do conhecimento científico sobre o manejo da palha da cana-de-açúcar no solo. Durante esse período, foi evidenciado o valor energético, nutricional e conservacionista da palha oriunda da colheita crua da cana-de-açúcar, tudo isso tem contribuído na assertividade do manejo do nosso canavial. **Atualmente, estamos desenvolvendo o projeto de P&D sobre a qualidade e a fertilidade integral do solo**, que visa otimizar o manejo e trazer ganhos de produtividade.

Contar com um parceiro como o CNPEM, composto por profissionais da mais alta qualificação e soluções inovadoras para nos apoiar é de extrema importância para que possamos ampliar o nosso conhecimento e a capacidade produtiva na Zilor. ”



*For six years, Zilor, a company in the sugarcane and biotechnology sector, has maintained a strong partnership with LNBR to develop scientific knowledge on the management of sugarcane straw in the soil. During this period, the energy, nutritional and conservation value of raw sugarcane crop-derived straw was evidenced, contributing to the assertiveness of our sugar cane management. Currently, we are developing an R&D project on quality and integral soil fertility, which aims to optimize management and increase productivity.*

*Having a partner like CNPEM, which comprises professionals with the highest qualifications and innovative solutions to support us, is extremely important in expanding our knowledge and production capacity at Zilor.*



**ANTÔNIO SIMÕES**

*Diretor Executivo de  
Energia da Raízen*  
Energy Chief Executive  
Officer of Raízen



**ANDREZA FERNANDA CONCHETI**

*Professora no Colégio Miguel  
de Cervantes, em São Paulo-SP*  
Professor at the Miguel de Cervantes  
College, in São Paulo (SP-Brazil)

“ Tem sido um privilégio participar dessa parceria com o CNPEM e testemunhar a evolução dentro do nosso próprio negócio. **Há mais de três anos, trabalhamos em conjunto com a entidade em um projeto denominado ‘Sucre’, cujo objetivo é estudar os impactos da palha de cana-de-açúcar como uma robusta matéria-prima para produzir bioeletricidade e bioprodutos.** No nosso caso específico, os testes são realizados *in loco* e feitos em cima do sistema de limpeza a seco, método também conhecido como ‘sopragem’. O projeto analisa também a palha proveniente do enfardamento, outra técnica utilizada, e como ela pode auxiliar empresas a potencializarem a eficiência dessa matéria-prima. Com base nos resultados obtidos, pudemos identificar com mais precisão quais são os impactos positivos que a palha de cana-de-açúcar pode trazer para a Raízen e para o meio ambiente e qual a correta direção que a empresa deverá seguir para maximizar esses ganhos. ”

**en** *It has been a privilege to participate in this partnership with CNPEM and witness the evolution within our own business. For more than three years, we have been working with the Center on a project called ‘Sucre’, the objective of which is to study the impact of sugarcane straw, a robust raw material, to produce bioelectricity and bioproducts. In our specific case, the tests are performed on site using a dry cleaning system, a method also known as ‘blowing’. The whole project also looks at baling-derived straw, and how it can help companies to increase the efficiency of this raw material. Based on the results obtained, we were able to more accurately identify the positive impact of the use of sugarcane straw both to Raízen’s operation and the environment. It has also indicated which direction the company should follow in order to maximize these gains.*

“ Nos últimos anos tenho acompanhado grupos de alunos do ensino médio do Colégio Miguel de Cervantes em visitas ao CNPEM, em um projeto cujo principal objetivo é conhecer e divulgar o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro para a comunidade escolar. Os alunos desenvolvem um trabalho prévio de pesquisa sobre os laboratórios com foco nas implicações ambientais, sociais e éticas da Ciência e da Tecnologia, e **ao conhecerem o Centro ficam impressionados com a qualidade e dimensão das pesquisas realizadas, com a tecnologia de ponta e pesquisadores altamente qualificados** em desenvolver soluções criativas nas áreas de energia, materiais e biociências. A experiência enriquece a formação dos estudantes! ”

**en** *In recent years I have been accompanying groups of high school students from the Miguel de Cervantes High School on visits to CNPEM, in a project whose main objective is to share and disseminate Brazilian scientific and technological development with the school community. Before the visit, students develop a research in laboratories, focused on the environmental, social and ethical implications of Science and Technology. When they get to know the Center, they are impressed with the quality and size of the research carried out with the latest technology, by highly qualified researchers who develop creative solutions in the areas of energy, materials and biosciences. This experience enriches the students’ educational process!*



**CARLA ROSENBERG**

Professora Associada, Centro de Estudos do Genoma Humano, Instituto de Biociências, USP.  
Associate Professor, Center for Human Genome Studies, Institute of Biosciences, USP.

“**Ter o CNPEM como parceiro tem sido um privilégio! Nossa colaboração, iniciada há uns dois anos, abre ótimas perspectivas para nosso trabalho.** Nós

somos um grupo que estuda genética humana do Centro de Estudos do Genoma Humano e Células Tronco e, frequentemente, temos dificuldade de nos aprofundar nos mecanismos que causam o quadro clínico de nossos pacientes. Tivemos como exemplo uma família em que dois filhos apresentavam deficiência intelectual e, por anos, buscamos a causa. Com as novas técnicas de sequenciamento, detectamos uma alteração em um

gene de deficiência intelectual, UBE2A. Porém, a demonstração de que essa alteração realmente causava o quadro clínico veio do CNPEM, que demonstrou que a proteína tinha conformação alterada e era ineficiente em sua função de ubiquitinação (recente trabalho publicado em *Nature Chemical Biology*. DOI: 10.1038/s41589-018-0177-2). Essa colaboração não apenas beneficia a família estudada, permitindo diagnóstico preciso e aconselhamento genético, mas amplia a gama de conhecimentos que podemos obter de uma situação. Esperamos que a parceria dure muito tempo!”

**en** *Having CNPEM as a partner has been a privilege! Our collaboration, which began about two years ago, opens up great prospects for our work. We are a group that studies human genetics at the Center for Human Genome and Stem Cell Studies and we often have difficulty in unravelling the mechanisms that cause the clinical features displayed by our patients. As an example, we had among our patients a family in which two of their children exhibited intellectual deficit, and we spent years trying to determine the cause. Employing novel sequencing techniques, we detected a change in a gene linked to intellectual deficiency, UBE2A.*

*However, the demonstration that this change actually caused the clinical outcome came from CNPEM, which demonstrated that the mutated protein displayed an altered conformation, therefore being unable to perform its function, which is ubiquitinating other peptides (recent work published in the *Nature Chemical Biology*. DOI: 10.1038 / s41589-018-0177-2). This collaboration not only benefited the family studied, allowing accurate diagnosis and genetic counseling, but has also broadened our knowledge on a particular clinical case. We hope the partnership continues for many years to come.*



**JOSÉ EDUARDO KRIEGER**

Diretor do Laboratório de Genética e Cardiologia Molecular, Instituto do Coração (InCor)  
Director of the Laboratory of Genetics and Molecular Cardiology, Heart Institute (InCor)



**AYUMI AUREA MIYAKAWA**

Pesquisadora do Laboratório de Genética e Cardiologia Molecular, Instituto do Coração (InCor)  
Researcher of the Laboratory of Genetics and Molecular Cardiology, Heart Institute (InCor)

“**Procuramos entender como variantes genéticas sensibilizam o indivíduo a desenvolver doenças cardiovasculares e como elas interferem em processos celulares que possam ser alvo de novas abordagens terapêuticas.** O Bio-AFM, recentemente adquirido pelo LNNano, aplica força de baixa intensidade que não danifica amostras biológicas, trabalha em meio líquido e temperatura controlada, permitindo análise biomecânica de células cardiovasculares vivas. **Isto representa uma nova fronteira para o entendimento de problemas complexos biológicos e em breve será complementado pela nova instrumentação do Sirius.**”

**en** *We seek to understand how genetic variants sensitize the individual to develop cardiovascular diseases and how they interfere in cellular processes that could be the target of new therapeutic approaches. The Bio-AFM, recently acquired by LNNano, applies low intensity force that does not damage biological samples and works in a temperature controlled liquid medium. It therefore allows biomechanical analysis of living cardiovascular cells. This represents a new frontier in the understanding of complex biological problems and will soon be complemented by Sirius's new instrumentation.*

**SAÚDE** HEALTH

# Reconhecimento como consequência de um trabalho de excelência

*Recognition as a consequence of a work of excellence*



**Carolina utilizou um dos espectrômetros de massas do LNBio.**  
*Carolina used one of LNBio's Mass Spectrometer.*

A cada ano, 300 mil novos casos de câncer de boca e pescoço são diagnosticados em todo o mundo, mas as respostas ao tratamento são muito variadas.

Um artigo de pesquisadoras do LNBio e parceiros, publicado na revista *Nature Communications*, abordou a identificação e quantificação de proteínas presentes na saliva com potencial de informar a gravidade do câncer oral.

O trabalho conquistou tanto a preferência do júri técnico quanto a maioria dos votos populares na categoria Artigo Científico do 4º Prêmio Inovação do Grupo Fleury.

*Every year, 300,000 new cases of mouth and neck cancer are diagnosed worldwide, but the response to treatment varies highly.*

*An article by LNBio researchers and collaborators, published in the journal Nature Communications, addressed the identification and quantification of proteins that could be used to report the severity of the disease.*

*This work won both the preference of the technical jury and the majority of the popular votes in the category Scientific Article of the 4th Innovation Award of the Fleury Group.*

**4º PRÊMIO INOVAÇÃO DO GRUPO FLEURY SÃO PAULO-SP**  
4<sup>TH</sup> FLEURY GROUP INNOVATION AWARD

**Grupo Fleury |**  
Fleury Group

**Carolina Carnielli**

**Bolsista LNBio |**  
LNBio Scholarship holder

**Supervisor |**  
Supervisor: Adriana Paes Leme

**DOI:** <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05696-2>

**Financiamento |**  
Funding: FAPESP

**PARTICIPAÇÃO** ENGAGEMENT

## Crescendo juntos *Growing together*

A edição de 2018 do anuário Valor Inovação Brasil, publicação do Valor Econômico, apresentou em julho o ranking das empresas mais inovadoras do País. Dentre as oito primeiras, cinco mantém projetos em parceria científica e tecnológica com o CNPEM:

*The 2018 edition of the Valor Inovação Brasil, published by the Brazilian magazine Valor Econômico, presented in July the ranking of the most innovative companies in Brazil. Among the top eight, five collaborate with CNPEM in scientific and technological partnerships.*

1º

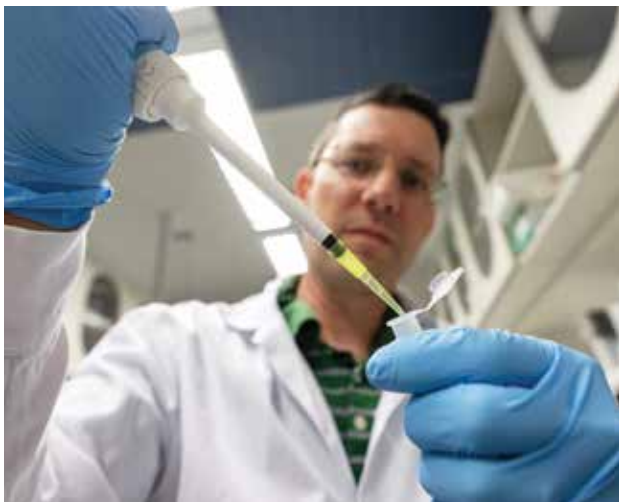
**Embraer**  
*Tecnologias relacionadas a processamento por atrito (1º lugar no ranking);*  
Technologies related to processing by friction (1<sup>st</sup> place)

3º

**Petrobras**  
*Instrumentação avançada em sensores e microfluídica, biocombustíveis e área de soldagem (3º lugar);*  
Advanced instrumentation for sensors and microfluidics, biofuels and welding area. (3<sup>rd</sup> place)

O CNPEM incentiva suas mentes a sempre buscar novos desafios e respostas. O reconhecimento deste trabalho é um importante combustível para nosso progresso.

CNPEM always encourages its thinkers to seek new challenges and answers. The recognition of this work is an essential fuel for our progress.



**Marcio coordena as pesquisas na área de imunoterapia.**  
*Marcio coordinates research in the immunotherapy field.*

Pesquisa do LNBio foi mais uma vez finalista do Prêmio Octavio Frias de Oliveira. Em 2016 uma pesquisa do laboratório venceu o prêmio na categoria Pesquisa em Oncologia.

Em 2018, o estudo concorrente abordou o desenvolvimento de uma vacina que estimula o sistema imune a combater o câncer, com resultados já promissores nos testes em animais.

*LNBio's research was once again a finalist of the Octavio Frias de Oliveira Award. In 2016 another study won the award in the category Oncology Research.*

*In 2018, the competing work addressed the development of a vaccine that stimulates the immune system to fight cancer, which already showed promising results in animal testing.*

**9º PRÊMIO  
OCTAVIO FRIAS  
DE OLIVEIRA  
SÃO PAULO-SP**  
9<sup>TH</sup> OCTAVIO FRIAS  
DE OLIVEIRA AWARD

Instituto do  
Câncer do  
Estado de São  
Paulo e Grupo  
Folha | Cancer  
Institute of the State  
of São Paulo Octavio  
Frias de Oliveira  
and Folha Group

**Andrea  
Johanna  
Manrique  
Rincón**  
Bolsista LNBio |  
LNBio Scholarship  
holder

**Supervisor |**  
*Supervisor: Marcio  
Chaim Bajgelman*

**DOI:** 10.3389/  
*fimmu.2017.01150*

**Financiamento |**  
*Funding: FAPESP*

**CNPEM**

## **Encontro de gerações na Academia Brasileira de Ciências**

***Generations meet  
at the Brazilian  
Academy of Sciences***

Em 2018, mais dois pesquisadores do CNPEM foram eleitos membros da Academia Brasileira de Ciências. Anualmente a ABC elege jovens cientistas de excelência, com menos de 40 anos, para integrar a Academia como membros afiliados. Nesta categoria, o pesquisador do LNNano, Mateus Borba Cardoso, representará as Ciências Químicas do Estado de São Paulo por 5 anos. Também o Diretor Científico do LNNano, Edson Leite, passou a integrar o quadro de titulares da academia.

*In 2018, two more CNPEM researchers were elected members of the Brazilian Academy of Sciences (ABC). Every year, ABC elects prominent young scientists under the age of 40 to join the Academy as affiliate members. In this category, the LNNano researcher Mateus Borba Cardoso will represent the State of São Paulo in the Chemical Sciences field for the next 5 years. LNNano's Scientific Director, Edson Leite, was named a full member of the Academy's board.*

4º

### **Natura**

*Bioensaios  
e separação  
de resíduos  
de processo  
(4º lugar);*  
Bioassays and  
separation of  
process residues.  
(4<sup>th</sup> place)

6º

### **WEG**

*Desenvolvimento  
de processos e  
dispositivos para  
aplicação no  
Sirius. (6º lugar)*  
Development of  
processes and devices  
for application in  
Sirius. (6<sup>th</sup> place)

8º

### **Aché**

*Desenvolvimento de  
medicamentos e cosméticos,  
a partir de compostos  
ativos da biodiversidade  
brasileira (8º lugar).*  
Development of medicines  
and cosmetics, from active  
compounds of Brazilian  
biodiversity. (8<sup>th</sup> place)

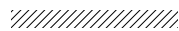
PRÊMIOS | AWARDS

# Jovens Talentos do CNPEM premiados



**DEBORA DE PAIVA MAGALHÃES**

*Grupo de detectores - LNLS*  
Detectors Group - LNLS



**Evento | Event:**  
*14th International Symposium in Radiation Physics. Córdoba, Argentina*

**Prêmio | Award:**  
*Prêmio Didier Isabelle/Didier Isabelle Award*

**Categoria | Category:**  
*Apresentação oral/Oral presentation*



Debora abordou a aplicação de métodos estatísticos na física de detecção de raios X, envolvendo a modelagem da dispersão de cargas no sensor e seu impacto na resolução espacial do detector de imagens. O trabalho incluiu a validação dessa modelagem em experimentos realizados em diversas linhas de luz do UVX, atual fonte de luz síncrotron do LNLS, e também projeções do impacto na resolução esperada para sensores de diferentes materiais e espessuras.

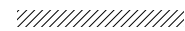
*Debora addressed the application of statistical methods in X-ray detection physics, involving the modeling of the dispersion of charges in the sensor and its impact on the spatial resolution of the image detector. The work included the validation of this model in experiments performed in several UVX beamlines in the current LNLS synchrotron light source, as well as projections of the expected resolution impact for sensors of different materials and thicknesses.*



**RENAN YUJI MIYAMOTO**

*Bolsista LNBR*  
LNBR scholarship holder

**Supervisor:** *Leticia Maria Zanphorlin Murakami*



**Evento | Event:**  
*Prêmio Crea-SP. São Paulo - SP*  
Regional Council of Engineering and Agronomy of the State of São Paulo (CREA-SP). São Paulo - SP

**Homenagem | Award:**  
*Prêmio de Formação Profissional*  
Professional Training Award



Ao todo, 299 recém-graduados em cursos da área tecnológica, de 96 instituições paulistas, foram homenageados pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo (CREA-SP) no final de junho por apresentarem excelente desempenho acadêmico. Renan foi estagiário no LNBR e atualmente dedica-se a um projeto de mestrado de análise de enzimas para o reaproveitamento da biomassa proveniente de fontes vegetais.

*A cohort of 299 recent graduates in technology courses from 96 institutions in São Paulo were honored by Regional Council of Engineering and Agronomy of the State of São Paulo (CREA-SP) at the end of June for their excellent academic performance. Renan was a trainee at the LNBR and is currently engaged in a master's degree project on enzyme analysis for the reuse of biomass from plant sources.*

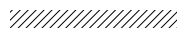
## CNPEM's Young Talents awarded at renowned events



### THAMY CORREA

*Bolsista LNBR*  
LNBR scholarship holder

**Supervisor:** *Mario Tyago Murakami*



**Evento | Event:** *LPMO Symposium 2018. Marseille, France*

**Categoria | Category:** *Melhor trabalho/Best project*

**DOI:** *10.1186/s13068-019-1449-0*

**Financiamento | Funding:** *CNPq*



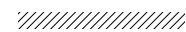
Thamy Corrêa notou que uma enzima LPMO ampliava não só a liberação de glicose, mas também de xilose, condição inédita para uma enzima bacteriana desse tipo. A atuação em xilanas, polissacarídeo presente na parede celular vegetal quase tão abundante quanto a celulose, é um evento raro para essa categoria de enzimas, uma descoberta que pode aumentar a eficiência da sacarificação da biomassa lignocelulósica, reduzindo custos de produção de biocombustíveis avançados e outros bioprodutos.

*Thamy Corrêa noted that an enzyme LPMO increased not only the release of glucose but also xylose, a rare condition for such a bacterial enzyme. Acting in xylans, a polysaccharide present in the plant cell wall that is almost as abundant as cellulose, is a rare event for this category of enzymes. This finding may allow ways of increasing the efficiency of saccharification of lignocellulosic biomass, reducing advanced biofuel and other bioproducts production costs.*



### GABRIEL VINÍCIUS CLAUDIANO

*Grupo de Suporte de Instrumentação  
de Linhas de Luz - LNLS*  
Beamline Instrumentation  
Support Group - LNLS



**Evento | Event:**

*10º MEDSI Mechanical Engineering Design of Synchrotron Radiation Equipment and Instrumentation. Paris, França.*

**Prêmio | Award:**

*"Jovem Engenheiro abaixo de 30 anos"  
"Young Engineer under 30 years old"*

**Categoria | Category:**  
*Melhor Pôster/Best Poster*



Gabriel e colegas, em parceria com profissionais do LN Nano, desenvolveram um processo que possibilita o uso de uma liga mais resistente na produção de componentes das linhas de luz do Sirius, que têm entre suas principais funções absorver uma parte da potência do feixe de luz síncrotron para proteger as peças mais sensíveis.

*Gabriel and colleagues, in partnership with LN Nano, have developed a process that allows the use of a more resistant alloy in the production of components of the beamlines of Sirius, one of the main functions of which is absorbing part of the energy of the synchrotron light beam to protect the subsequent parts, which are more sensitive.*



**ROSA CORDEIRO**

*Bolsista LNBR*  
LNBR scholarship holder  
**Supervisor:** *Mario Tyago Murakami*



**Evento | Event:** *Enzitec 2018. Florianópolis-SC*

**Prêmio | Award:** *Melhor trabalho/Best work*

**Categoria | Category:** *Pôster/Best Posters*

**DOI:** *10.1016/j.jmb.2018.12.017*

**Financiamento | Funding:** *FAPESP*



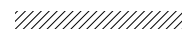
Por sua grande importância industrial, a família das hidrolases glicosídicas 5 (GH5) é muito estudada. Essas enzimas são capazes de reconhecer e hidrolisar mais de 20 carboidratos de interesse biotecnológico. O potencial dessas enzimas ainda é parcialmente conhecido, apesar das diversas pesquisas. A bolsista de doutorado Rosa Cordeiro descobriu uma nova atividade dentro do universo das enzimas GH5 sobre N-glicanos e elucidou um novo mecanismo de ação.

*Because of their great industrial importance, the family of glycosidic hydrolases 5 (GH5) are well studied. They are able to recognize and hydrolyze more than 20 carbohydrates of biotechnological interest. However, despite the expressive body of work, the full potential of these enzymes is still unknown. The doctoral fellow Rosa Cordeiro has discovered a new activity among GH5 enzymes, which are able to act on N-glycans.*



**GABRIELA FURLAN GIORDANO E COLABORADORES**

*Laboratório de microfabricação - LNNano*  
Microfabrication Laboratory - LNNano



**Evento | Event:**  
*19º ENQA – Encontro Nacional de Química Analítica. Caldas Novas-GO*  
19th ENQA - Brazilian Meeting of Analytical Chemistry

**Prêmio | Award:**  
*Preparo de Amostras*  
Sample Preparation

**Categoria | Category:**  
*Apresentação oral e pôster*  
Oral presentation and poster

**DOI:**  
*10.1016/j.aca.2018.05.028*



Gabriela apresentou uma inovadora miniaturização do processo de destilação. Além de ganhos em segurança e automação, a plataforma possibilita a destilação de volumes reduzidos (400 microlitros) visando o preparo de amostras para análises químicas.

*Gabriela presented innovative miniaturization of the distillation process. In addition to gains in safety and automation, the platform enables the distillation of reduced volumes (400 microliters) to prepare samples for further chemical analysis.*



# Um passo adiante

*One step further*

O CNPEM teve dois pesquisadores selecionados na segunda fase da Chamada Pública do Instituto Serrapilheira. Selecionados dentre quase 2 mil inscritos, os pesquisadores Daniela Trivella (LNBio) e Narcizo de Souza Neto (LNLS) receberão um novo financiamento, no valor de até R\$ 1 milhão, para investir em seus projetos ao longo dos próximos três anos, com flexibilidade para emprego desses recursos. Esse é o mais alto aporte de recursos que o Serrapilheira oferece a pesquisadores. Nesta chamada, 12 cientistas foram selecionados.

*CNPEM had two researchers selected in the second Public Call of Serrapilheira Institute. Selected from nearly 2.000 applicants, Daniela Trivella (LNBio) and Narcizo de Souza Neto (LNLS) will receive new funding of up to R\$ 1 million to invest in their projects over the next three years. This is the highest grant offered by Serrapilheira Institute. In this call, only 12 scientists were selected.*



**Uma das pesquisas beneficiadas busca novos medicamentos na biodiversidade do Brasil**  
*One of the selected researches seeks new medicines in Brazil's biodiversity*

TALENTOS TALENTS



**Daniela Trivella** trabalha na criação de uma plataforma computacional para otimizar o processo de identificação de novos produtos naturais bioativos e seus sítios de ligação em proteínas-alvo. Seu objetivo é acelerar a descoberta de novos medicamentos a partir da biodiversidade brasileira.

*Daniela Trivella works on the development of a computational platform to optimize the process of identifying new bioactive, natural product-derived compounds and their binding sites on target proteins. She aims to accelerate the drug discovery journey, based on Brazilian Biodiversity.*



**Narcizo M. Souza Neto** busca entender e descobrir materiais supercondutores, especialmente aqueles que funcionem próximos à temperatura ambiente. Devido a sua resistência elétrica zero, esses materiais permitiriam aplicações em eletricidade sem perdas, com potencial para uma extrema redução em custo.

*Narcizo M. Souza Neto seeks to understand and discover superconducting materials, especially those that operate near room temperature. Due to their zero electrical resistance, these materials would allow for electricity applications without losses, with potential for extreme reduction in costs.*

# Medalha Nacional do Mérito Científico

*National Medal of Scientific Merit*

**Premiação é o mais importante reconhecimento a personalidades que contribuem para o desenvolvimento da ciência e tecnologia no Brasil**

*This award is the most important recognition of personalities who contributed to the development of science and technology in Brazil.*

O Diretor-Geral do CNPEM, Antonio José Roque da Silva, recebeu a Medalha Nacional do Mérito Científico, classe Comendador, em 17 de outubro de 2018. O prêmio foi concedido pelo Conselho Nacional da Ordem do Mérito Científico, em cerimônia realizada no Salão Nobre do Palácio do Planalto, em Brasília-DF. Instituída em 1993, essa é a mais importante condecoração a nomes nacionais que contribuíram para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação no País. *The Director-General of CNPEM, Antonio José Roque da Silva, received the National Medal of Scientific Merit (Class: Commander), on October 17th 2018. The award was granted by the National Council of the Order of Scientific Merit, in a ceremony held in the Noble Hall of the Planalto Palace, in Brasília-DF. Established in 1993, this is the most important award to national names who have contributed to the development of science, technology and innovation in Brazil.*

Um dos focos do CNPEM é a formação e capacitação constante de pesquisadores e estudantes de todos os níveis. Conheça alguns de nossos eventos e siga nossas redes sociais para saber de cursos e workshops realizados no campus.



Estudantes do Programa Bolsas de Verão foram selecionados dentre 559 candidatos inscritos.  
*Students from the Summer Scholars Program were selected from among 559 registered applicants.*

## EVENTOS | EVENTS

# As melhores férias que não tivemos

## *The best vacation we have never had*

Nos meses de janeiro e fevereiro de 2019, o CNPEM recebeu 26 estudantes de graduação para desenvolverem projetos internos nos quatro laboratórios nacionais no 28º Programa Bolsas de Verão. Os jovens vieram de 14 Estados Brasileiros: BA, CE, DF, ES, GO, MA, MG, PR, RJ, RS, RO, RN, SC, SP, além de representantes do Equador, Peru e Argentina.

**“O Programa Bolsas de Verão é uma excelente oportunidade para aprender novas técnicas, desenvolver habilidades tanto técnico-científicas, como análise de dados específicos, quanto habilidades de escrita e oratória, descobrir várias novas áreas de pesquisa e conhecer pessoas trabalhando em projetos extremamente diversificados.”** João Pedro Valeriano Miranda - UnB / Universidade de Brasília / Brasília - DF

*In January and February 2019, the CNPEM hosted 26 undergraduate students who joined projects across the 4 national laboratories during the 28th Summer Scholarship Program. These young people came from 14 Brazilian states (Bahia, Ceara, Federal District, Goias, Maranhao, Minas Gerais, Parana, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rondonia, Rio Grande do Norte, Santa Catarina and São Paulo), as well as representatives from Ecuador, Peru and Argentina.*

*“The Summer Scholarship Program is an excellent opportunity to learn new techniques, and to develop technical-scientific skills, specific data analysis, writing and speaking skills, as well as to discover new areas of research and interact with people working across extremely diverse projects.”* João Pedro Valeriano Miranda - UnB / University of Brasília

**en** One of CNPEM's main focuses is the education and continual training of researchers and students of all levels. Get acquainted with some of our events and follow us on social media to learn more about courses and workshops held on campus.

**“ A Ciência melhora a posição de um país porque permite que ele produza coisas e não que tenha que comprar coisas do exterior, por exemplo.”**

“Science improves the conditions of a country because, for example, it allows it to produce goods instead of having to buy things from abroad”

JÚLIAN LENCINA

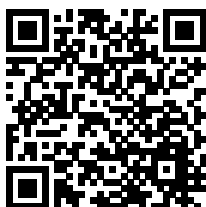
Universidad Nacional de Córdoba – Argentina  
National University of Córdoba - Argentina



**O bolsista Júlían Lencina e sua supervisora Marjorie Bruder, pesquisadora do LNBio.**  
*The student Júlían Lencina and his supervisor Marjorie Bruder, LNBio's researcher*

**CONFIRA O VÍDEO  
WATCH THE VIDEO**

Conheça alguns bolsistas de 2019  
Meet some 2019 Fellows  
<https://bit.ly/2Wy02Vb>



**LNLS**

### **3rd Cateretê Workshop - International User Workshop on Coherent X-ray Imaging and Small Angle X-ray Scattering**



**Participantes da terceira edição do evento durante visita ao Sirius.**  
*Participants of the third edition of the event during a visit to Sirius.*

O 3º Workshop Cateretê - International User Workshop on Coherent X-ray Imaging and Small Angle X-ray Scattering, realizado em janeiro de 2019, teve como objetivo apresentar e discutir as novas perspectivas científicas que serão oferecidas na linha de luz Cateretê do Sirius. Dedicada a experimentos de espalhamento de raios X, a Cateretê será uma ferramenta científica de ponta, com capacidades inéditas no Brasil para a investigação de fenômenos biológicos e de estruturas nanométricas.

*The 3rd Cateretê Workshop - International User Workshop on Coherent X-ray Imaging and Small Angle X-ray Scattering, held in January 2019, aimed to present and discuss the new scientific perspectives offered by the Cateretê beamline, at Sirius. Dedicated to X-ray scattering experiments, Cateretê will be a cutting-edge scientific tool with unprecedented capabilities in Brazil for the investigation of biological phenomena and nano-metric structures.*

## EVENTOS | EVENTS



Estagiários do CNPEM, selecionados em 2018. *CNPEM's interns, selected in 2018*

## Programa Unificado de Estágios – Os primeiros passos na carreira de pesquisa e desenvolvimento

### *Unified Internship Program - The first steps in a career in research and development*

Desde 2005, o CNPEM promove anualmente o Programa Unificado de Estágio (PUE), no qual são selecionados estagiários de nível técnico e superior para desenvolverem Projetos no Centro. No ensino técnico, prevalecem os cursos técnicos em Mecatrônica, Mecânica, Eletroeletrônica e Eletrônica. No nível superior, há maior concentração de estudantes dos cursos de Engenharia Física, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Química e Engenharia Química. Apenas em 2018, o número de inscritos de vários estados brasileiros chegou a 1.179 para 62 vagas de estágio, correspondendo a 19 candidatos por vaga.

Esta iniciativa é uma porta de entrada para futuras contratações de jovens promissores, além de representar uma oportunidade única de contato com a rotina das atividades de pesquisa e desenvolvimento. Não raro ex-estagiários do PUE passam a desenvolver seus projetos de pesquisa, associados aos mais diversos cursos de pós-graduação, também no CNPEM. Um desses exemplos é a bolsista de pós-doutorado Livia Paiva (ver ao lado).

*Since 2005, CNPEM has annually promoted the Unified Internship Program (PUE), in which technical high school and undergraduate trainees are recruited to develop projects in the Center. Among the technical high school courses, Mechatronics, Mechanics, Electronics and Electronics prevail. At the undergraduate level, there is a greater number of individuals studying Physical Engineering, Electrical Engineering, Mechanical Engineering, Chemistry and Chemical Engineering. In 2018 alone, the number of candidates from several Brazilian states reached 1,179 for 62 internships, corresponding to 19 candidates per place.*

*This initiative is a gateway for the future recruitment of promising young professionals, and represents a unique opportunity to get in touch with the routine that permeates research and development activities. It is not uncommon for former PUE trainees to develop their research projects, associated with a wide range of postgraduate courses at CNPEM. An example is the postdoctoral fellow Livia Paiva (see next).*



Livia Brenelli Paiva foi participante do PUE em 2010. Atualmente como pós-doutoranda no LNBR, realiza pesquisas na área de Engenharia Química, com foco no desenvolvimento de métodos para obtenção de produtos a partir da lignina com aplicações nas indústrias cosmética, farmacêutica e de alimentos.

*Livia Brenelli Paiva was a PUE trainee in 2010. She is currently a postdoctoral student at LNBR, performing research in the field of Chemical Engineering, focused on the development of methods to obtain lignin-derived products, with applications in cosmetics, pharmaceutical and food industries.*

**LNLS**

## **28ª Reunião Anual de Usuários do LNLS (RAU)** *28th Annual Meeting of LNLS Users (RAU)*

A 28ª RAU, realizada em novembro de 2018, foi a primeira reunião de usuários do LNLS a acontecer nas instalações da nova fonte de luz síncrotron, Sirius. A reunião contou com a presença de 223 participantes, 188 provenientes de instituições brasileiras e 35 de instituições estrangeiras. Além de uma programação científica intensa, os participantes tiveram a oportunidade de visitar destaques da edificação, acompanhar a montagem dos aceleradores de elétrons e das estações experimentais do Sirius. O evento encoraja a troca de experiências entre os pesquisadores que utilizam técnicas de luz síncrotron em seus estudos e representa uma oportunidade para debater os avanços do Sirius com seus futuros usuários.

*The 28th RAU, held in November 2018, was the first meeting of LNLS users to take place at the premises of Sirius, the new Synchrotron light source. The meeting was attended by 223 participants, 188 from Brazilian institutions and 35 from overseas organizations. In addition to intense scientific programming, participants had the opportunity to go through the building's highlights, follow the assembly of the electron accelerators, and visit Sirius's experimental stations. The event encourages the exchange of experiences among researchers who use synchrotron light techniques in their studies and represents an opportunity to discuss Sirius' advances with its future users.*



**Palestra do pesquisador: Leopoldo Suescun - UDELAR/Uruguai.**  
*Lecture by the researcher: Leopoldo Suescun - UDELAR / Uruguay.*

LNLS

# 1ª Escola de Síncrotron para Professores de Ensino Médio (ESPEM)

## 1st Synchrotron School for High School Teachers (ESPEM)

A 1ª ESPEM, organizada em janeiro de 2019 pelo LNLS, em conjunto com a Sociedade Brasileira de Física (SBF), trouxe 20 professores de ensino médio da rede pública de 16 estados e do DF ao campus do CNPEM. Por uma semana, os docentes tiveram uma experiência de imersão nas atividades de pesquisa e desenvolvimento do Centro, com o objetivo de levar ideias da física moderna às salas de aula em que atuam.

Para uma das professoras, Dulce de Oliveira, de Boa Vista (RR), o evento “**é um grande incentivador para que os professores continuem na luta pela educação**”. Já para FrantchESCO de Alencar, de Chapada dos Guimarães (MT), mostrar o que é feito no CNPEM para seus alunos, que muitas vezes nunca saíram de sua pequena cidade, “**servirá para explicar que há um mundo a ser explorado**”.

*The 1st ESPEM, organized in January 2019 by LNLS in conjunction with the Brazilian Society of Physics (SBF), brought 20 high school teachers from the public network of 16 Brazilian states and Federal District to CNPEM campus. For a week, teachers had an immersive experience in the Center's research and development activities, with the goal of bringing ideas from modern physics to the classroom.*

*For one of the teachers, Dulce de Oliveira, from Boa Vista (Roraima state), the event “is a great incentive for teachers to continue their fight for better education.” For FrantchESCO de Alencar, from Chapada dos Guimarães (Mato Grosso state), to show what is done at CNPEM to his students, the majority of whom have never left their small town, the experience “will serve to demonstrate that there is a world out there to be explored.”*



LNLS

## 3ª Escola Brasileira de Síncrotron (EBS): “Fundamentos e Aplicações” 3rd Brazilian School of Synchrotron (EBS): “Foundations and Applications”

A terceira edição da EBS foi realizada em julho de 2019, com duração de duas semanas. O evento busca impulsionar a formação e o treinamento de pesquisadores, para que se tornem aptos a utilizar técnicas

experimentais de luz síncrotron em suas áreas de pesquisa.

Durante a Escola são apresentados os conceitos básicos da produção de luz síncrotron e suas principais propriedades, além de conceitos de diferentes técnicas. Os participantes têm ainda práticas experimentais nas estações de pesquisa, além de alguns tutoriais e seminários em tópicos avançados. Ao final do evento, os participantes submetem propostas para a utilização das linhas de luz.

*The third edition of EBS was held in July 2019, lasting two weeks. The event seeks to boost the training of new and existing users, enabling them to use experimental techniques of synchrotron light in their research areas.*

*During the School, the basic concepts of synchrotron light production and its main properties are presented, alongside broad concepts on different techniques. Participants also have practical lectures at the research stations, as well as some advanced topic tutorials and seminars. At the end of the event, the participants submit proposals for the use of the beamlines.*



A primeira ESPEM contou com professores da rede pública de 16 estados brasileiros e Distrito Federal. *The first ESPEM had teachers from the public network of 16 Brazilian states and the Federal District.*



Participantes da 3ª EBS posam para foto no acelerador UVX. *Participants of the 3rd EBS pose for photo on the UVX accelerator.*

## LNNANO

### 1ª Conferência em Materiais com Aplicações Multidisciplinares

*1st Conference on Materials with Multidisciplinary Applications*

A 1ª Conferência em Materiais com Aplicações Multidisciplinares aconteceu em março de 2018, na cidade de Manaus - AM, e tem como objetivos a divulgação de pesquisas locais e nacionais, motivar a colaboração e a troca de conhecimentos entre os participantes, e inserir a abordagem das ciências dos materiais em outros ramos da pesquisa. O evento contou com a colaboração do LNNano, que ofereceu palestras e dois minicursos na área de nanotecnologia, além de oportunidades para colaborações científicas com a comunidade acadêmica da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

*The 1st Conference on Materials with Multidisciplinary Applications took place in March 2018, in the city of Manaus - AM. Its objectives is to disseminate local and national research, motivate collaboration and exchange of knowledge among the participants, and incorporate the material sciences approach to other areas of research. The event was attended by LNNano, which offered lectures and mini-courses in the area of nanotechnology and opportunities for scientific collaborations with UFAM's academic community.*



Microfabricação e microscopia foram os temas dos minicursos em Manaus. Na imagem: Antônio Carlos Borges. *Microfabrication and microscopy were the themes of mini-courses in Manaus. In the image: Antônio Carlos Borges.*

**“ Para a UFAM, esse evento foi ímpar, possibilitou que muitos alunos tivessem contato com temas avançados de pesquisa. Nossos alunos são muito carentes de eventos de alto nível e o CNPEM veio preencher este vazio ”**

**“For UFAM, this event was unique. It allowed a large number of students to have contact with advanced research topics in a single opportunity. Our students are not frequently exposed to high level events like this, and CNPEM has filled this void”**

**IÇAMIRA COSTA NOGUEIRA**

*Professora Adjunta do Departamento de Física – Universidade Federal do Amazonas (UFAM) Adjunct Professor, Department of Physics - Federal University of Amazonas (UFAM)*

LNNANO

# III Curso de Introdução à Nanotecnologia & Nanotoxicologia

## III Course on Introduction to Nanotechnology & Nanotoxicology

No mês de outubro de 2018, o LNNano recebeu 100 participantes de diversas áreas, selecionados dentre mais de 500 inscritos, para a terceira edição do curso gratuito de Introdução à Nanotecnologia e Nanotoxicologia.

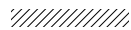
Foram abordados temas relacionados à modelagem, caracterização, aplicações industriais de nanomateriais; toxicologia e nanossegu- rança; além de aspectos envolvendo legislação e marco regulatório da nanotecnologia no Brasil.

In October 2018, LNNano received 100 participants from several areas, selected from more than 500 applicants, for the third edition of the free course of Introduction to Nanotechnology and Nanotoxicology.

Topics covered related to the modeling, characterization and industrial applications of nanomaterials; toxicology and nanosafety. Also discussed were aspects of legislation and the regulatory framework for nanotechnology in Brazil.



IVANDICK CRUZELLES



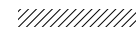
*Cursa Doutorado em Direito do Trabalho na Universidade de São Paulo*  
PhD student in Labor Law at University of São Paulo

*Ivandick pesquisa aspectos jurídicos da nanotecnologia observando os desafios de uma legislação preocupada em assegurar o desenvolvimento desse novo campo científico, garantindo a segurança das pessoas e do meio-ambiente. "O desafio da minha área de estudo está no desenvolvimento de uma regulação da nanotecnologia que garanta o equilíbrio entre os benefícios e riscos por ela criados."*

Ivandick researches legal aspects of nanotechnology by addressing the challenges of legislation concerned with ensuring the development of this new scientific field, guarding the human and environmental safety. "The challenge of my area of study lies in the development of a regulation for nanotechnology that guarantees the balance between the benefits and risks created by it."



THAYS DA SILVA MANDU



*Mestranda em Ciências, pelo Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP)*  
MSc student in Sciences, at the Center for Nuclear Energy in Agriculture (CENA / USP)

*As pesquisas de Thays focam em estudos que avaliam a interação e os aspectos comportamentais de nanopartículas aplicadas em matrizes ambientais. "Neste contexto, o curso torna-se útil por permitir melhor compreensão sobre as propriedades destes materiais, assim como sua dinâmica de interação, que muito se difere da dinâmica molecular".*

Thays's research focuses on studies evaluating the interaction and behavioral aspects of applied nanoparticles in environmental matrices. "In this context, the course was very useful as it allowed a better understanding of the properties of these materials, as well as their interaction dynamics, which differ greatly from molecular dynamics."



## VIII Proteomics Workshop



**Edição realizada em parceria com os especialistas do software Skyline.**  
*This edition was produced in partnership with Skyline software specialists.*

Tradicional encontro representa uma oportunidade de treinamento para pesquisadores na área de proteômica e espectrometria de massas e reúne atuais e futuros usuários do laboratório de Espectrometria de Massa do LNBio.

Seguindo o exemplo das edições anteriores, realizadas nos últimos oito anos, o workshop também promove o intercâmbio de informações científicas, de novas tecnologias, e o relacionamento mais próximo entre pesquisadores brasileiros e internacionais, além da disseminação de conhecimento na comunidade científica.

*The traditional meeting represents a training opportunity for researchers in the area of proteomics and mass spectrometry, and it gathers current and future users of the LNBio's Mass Spectrometry Facility.*

*Following the example of the previous editions held in the last eight years, the workshop also promotes the exchange of scientific information, new technologies, a closer relationship between Brazilian and international researchers and dissemination of knowledge in the scientific community.*

## Escola forma novos usuários em criomicroscopia eletrônica

*School trains new users in electron cryomicroscopy*

A oitava edição da *Brazil School for Single Particle Cryo-EM* foi realizada de 28 de setembro a 9 de outubro de 2018 na cidade de Mairiporã, interior do estado de São Paulo. Ao longo de 12 dias, alunos brasileiros, da América do Sul, América do Norte, Europa e Ásia, tiveram contato com os princípios da técnica de criomicroscopia eletrônica, para o estudo de estruturas biológicas, como proteínas. Os tópicos variaram desde a coleta de dados e técnicas de reconstrução tridimensional, até a interpretação final de mapas das estruturas. O evento ainda abordou tópicos avançados, como conjuntos de dados heterogêneos (criomicroscopia eletrônica em "4D") e refinamento de alta resolução.

*The eighth edition of the Brazilian School for Single Particle Cryo-EM was held from September 28th to October 9th in the city of Mairiporã, in the state of São Paulo. Over 12 days, Brazilian students and those from other parts of South America, North America, Europe and Asia were exposed to the principles of electron cryomicroscopy for the study of biological structures, such as proteins. Topics ranged from data collection and three-dimensional reconstruction techniques to the final map interpretation of structures. The event also covered advanced topics such as working with heterogeneous data sets ("4D" cryomicroscopy) and high-resolution refinement.*



**Pesquisadores de 15 países aprenderam sobre a técnica de criomicroscopia eletrônica.**  
*Researchers from 15 countries have learned about the technique of electronic cryomicroscopy.*

LNBIO

# Métodos de avaliação do potencial de irritação e corrosão ocular que utilizam modelos *in vitro* de córnea

Iniciativa da Plataforma Regional de Métodos Alternativos ao Uso de Animais de Experimentação – PReMASUL, o objetivo do curso é capacitar os participantes para a realização de ensaios de identificação de substâncias que causam danos oculares severos, e substâncias que não produzem dano. O curso também abordou o ensaio baseado em córnea humana reconstituída e as novas metodologias envolvidas para emular a resposta humana.

*An initiative of the Regional Platform of Alternative Methods to the Use of Experimental Animals - PReMASUL, the course is to enable participants to perform tests to identify substances that cause severe eye damage, and substances that are not harmful. The course also discussed the reconstituted human corneal-based assay and the new methodologies involved in mimicking the human response.*

**HELENA CAMPOS ROLLA**

////////////////

NSF BIOENSAIOS  
Porto Alegre, RS

## O QUE TE LEVOU A SE INSCREVER?

Buscar treinamento/capacitação para implantar o estudo de irritação ocular *in vitro*. Este curso é muito importante para laboratórios/pesquisadores que buscam reduzir ou substituir a utilização de animais.



## WHAT PROMPTED YOU TO ENROLL THIS COURSE?

*Pursuing training in order to establish *in vitro* models of ocular irritation. This course is very important for laboratories / researchers who seek to reduce or replace animal experimentation.*

LNBR

## Curso para Operação de Biorreatores de Bancada

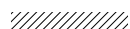
*Course in Bioreactors*

Atendendo participantes de todo o Brasil, o *Curso para Operação de Biorreatores de Bancada* ensina de forma prática, ao longo de três dias, como preparar um biorreator para realização de uma fermentação. Esse equipamento é essencial no escalonamento de bioprocessos, essencial para a pesquisa básica atingir escala de aplicação industrial. A engenharia de bioprocessos é a ciência que transforma pesquisas biotecnológicas em processos industriais, que por sua vez pode ser utilizada para produção sustentável e biorrenovável em diversos setores, tais como o de combustíveis, químico, alimentício e farmacêutico.



## Methods to evaluate eye irritation and corrosion risk using in vitro corneal models

**LUIS PAULO FAVA**



Merieux NutriScience  
Piracicaba, SP

### EM QUE ESTE CURSO PODE TE AJUDAR?

Em um futuro bem promissor, as informações adquiridas nesse curso me ajudarão na implementação dessas metodologias na empresa em que trabalho, contribuindo para reduzir o uso, dor e estresses dos animais e para o avanço da ciência e tecnologia.

### HOW CAN THIS COURSE HELP YOU?

Hopefully, the information learned during this course will help me to implement these methodologies in the company I work in. It will facilitate curbing down the pain and stress associated with animal experimentation, contributing to the advancement of science and technology.



**Participantes do curso em contato com os biorreatores do LNBR.**  
Course participants in contact with LNBR Bioreactors.

With participants from all over Brazil, the Course for Operation of Bench Bioreactors teaches in a practical way, over three days, how to prepare a bioreactor for fermentation. This equipment is essential in the scheduling of bioprocesses, which implies moving away from the scale of basic research to industrial application. Bioprocess engineering is the science that transforms biotechnological research into industrial processes, which in turn can be used for sustainable and bioenergy production in various sectors, such as fuel, chemical, food and pharmaceutical.

**LNBR**

## Renewable Resources Workshop com TUM e Fraunhofer

*Renewable Resources Workshop with TUM and Fraunhofer*

O Workshop *Valorization of Renewable Resources – Recent Advances and Prospects: A Brazilian-German Technology Alliance*, que aconteceu em março de 2018 no LNBR (então CTBE), promoveu ideias capazes de fomentar colaborações entre a Alemanha e o Brasil nas áreas de recursos renováveis. Destacaram-se propostas de valorização da biomassa a partir de processos biocatalíticos; química verde; e eletrocatalise. Participaram do evento colaboradores do CNPEM e representantes da Technical University of Munich (TUM), do Instituto Fraunhofer, da FAPESP e de empresas e universidades paulistas.

*The workshop Valorization of Renewable Resources – Recent Advances and Prospects: Brazilian-German Technology Alliance, which took place in March 2018 at the LNBR (then CTBE), focused on ideas that could foster collaborations between Germany and Brazil in the areas of renewable resources. Proposals for the valorization of biomass from biocatalytic processes were highlighted; green chemistry, and electrocatalysis. Participating in the event were CNPEM collaborators and representatives from the Technical University of Munich (TUM), Fraunhofer, FAPESP, companies and universities from São Paulo.*



**Evento promoveu interações entre universidades, centros de pesquisa e indústrias do Brasil e da Alemanha.**  
*Event promoted interactions between universities, research centers and industries in Brazil and Germany.*

A quarta edição do evento Ciência Aberta, quando o campus do CNPEM é aberto ao público, atraiu 16 mil visitantes em 29 de junho de 2019. Mais de 550 voluntários, todos funcionários, estagiários e bolsistas do CNPEM, conduziram visitas, oficinas e demonstrações ao público. Dentre cerca de 70 atrações, o Sirius foi destaque, reunindo milhares de visitantes. O público também pode utilizar microscópios, conhecer o cultivo de

mini-órgãos em chips, extrair o DNA de bananas, conhecer a Planta Piloto e desenvolvimentos sustentáveis, utilizar óculos 3D, aprender sobre nanoescalas e muito mais! A entrada do evento foi gratuita, com a opção de doação de um quilo de alimento ou produto de limpeza e higiene pessoal, que resultou em 2,6 toneladas de produtos coletados e encaminhados a instituições de assistência social da região de Campinas.



**1.** Público aguarda para entrar no Sirius. *Public waiting for visiting Sirius*; **2.** Óculos 3D, usado para a observação de imagens nanométricas. *3D glasses, used for the observation of nanometric images*; **3.** No hall experimental do Sirius, visitantes aprendem sobre o funcionamento dos aceleradores. *Visitors learning about how the accelerators work at Sirius' experimental hall*; **4.** A tenda Sede de Ciência trouxe um debate sobre mulheres na ciência. *The "Thirsty for Science" space held a debate on women in sciences.*

O evento Ciência Aberta, realizado no campus do CNPEM cresce a cada ano, e oferece a todos a oportunidade de ver de perto as pesquisas do Centro.

The Open Science event, held on CNPEM's campus, grows every year and offers everyone the opportunity to see the Center's researches closely.

**en** The fourth edition of the Open Science, when the CNPEM campus is open to the public, attracted 16,000 visitors on June 29, 2019. More than 550 volunteers, among staff, trainees and fellows from CNPEM, conducted visits, workshops and demonstrations to the public. Among almost 70 activities, Sirius was the most popular attraction, gathering thousands of visitors. The public could also use microscopes, learn how

to grow mini-organs in chips, extract DNA from bananas, go around Pilot Plant meeting information about sustainable development, use 3D glasses to learn about nanoscales. The event was free, with the option of donating food or cleaning and personal hygiene products, which resulted in 2.6 tons of donations collected and sent to charity institutions in Campinas region.



**5. Visita guiada à Planta Piloto. Guided tour of the Pilot Plant. 6. Ateliê olfativo e fábrica de moléculas. Olfactory workshop and molecule factory. 7. Visita guiada ao LNBio. Guided tour through LNBio. 8. Parte dos mais de 500 voluntários que apresentaram o CNPEM aos visitantes. More than 500 volunteers had presented CNPEM to the visitors.**

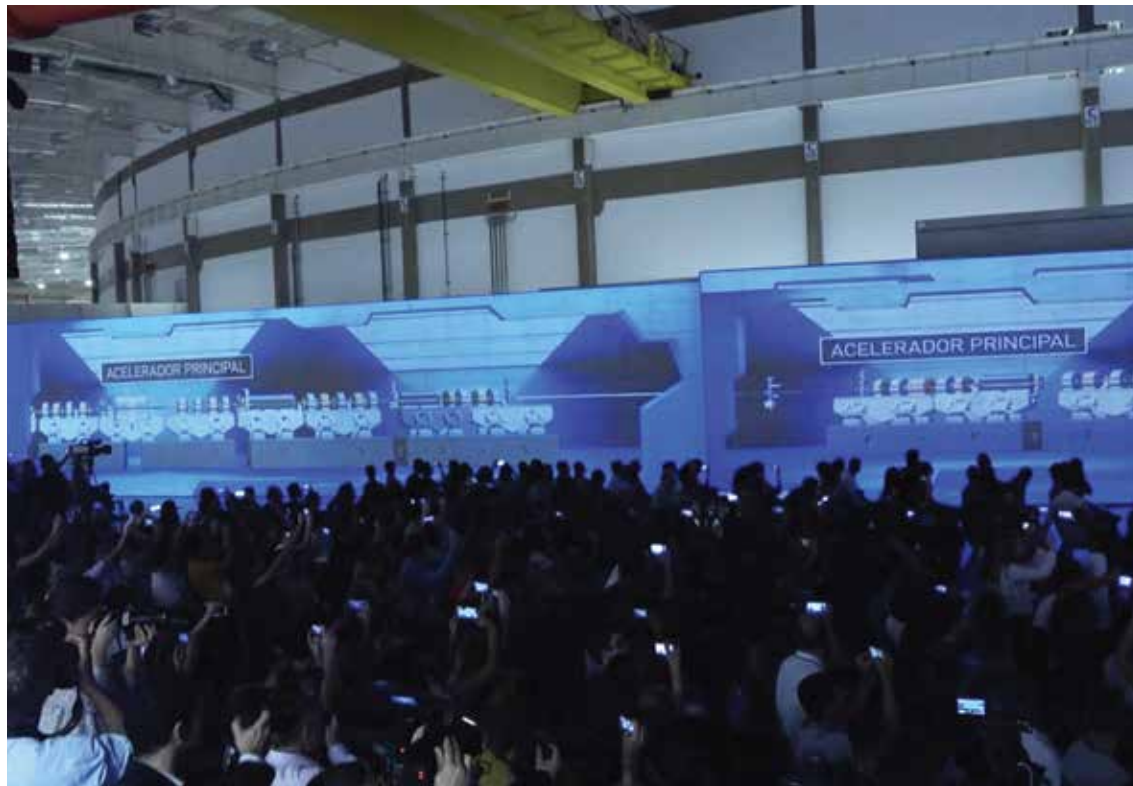
Visão transversal de um dos equipamentos responsáveis por produzir luz síncrotron para as linhas de luz do Sirius.  
*Transverse view of one of the devices responsible for producing synchrotron light for Sirius.*



# SIRIUS, NASCE UMA ESTRELA

SIRIUS,  
A STAR  
IS BORN

*Últimos avanços  
e próximos passos*  
Latest advances  
and next steps



**Projeção mapeada. Surpresa para o público presente na entrega da primeira etapa do Sirius.**  
*Video mapping. A surprise for the audience present at the inauguration of the first stage of Sirius.*

## **SIRIUS PASSO A PASSO**

Sirius é o maior e mais complexo projeto da ciência brasileira, uma infraestrutura de pesquisa de última geração, estratégica para a investigação científica de ponta na busca por soluções para problemas globais em áreas como saúde, agricultura, energia e meio ambiente.

Sirius é uma fonte de luz síncrotron, uma máquina que tem como objetivo gerar um tipo especial de luz de altíssimo brilho, capaz de revelar estruturas, em mínimos detalhes, dos mais variados materiais orgânicos e inorgânicos, como proteínas, vírus, rochas, plantas, ligas metálicas e outros.

Como um laboratório aberto, as instalações de pesquisa do Sirius estarão à disposição de pesquisadores do Brasil e do exterior, sejam acadêmicos ou industriais, e permitirão a realização de experimentos inéditos no País e, em alguns casos, no mundo.

Financiado pelo Ministério da Ciência Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e

## **en SIRIUS STEP BY STEP**

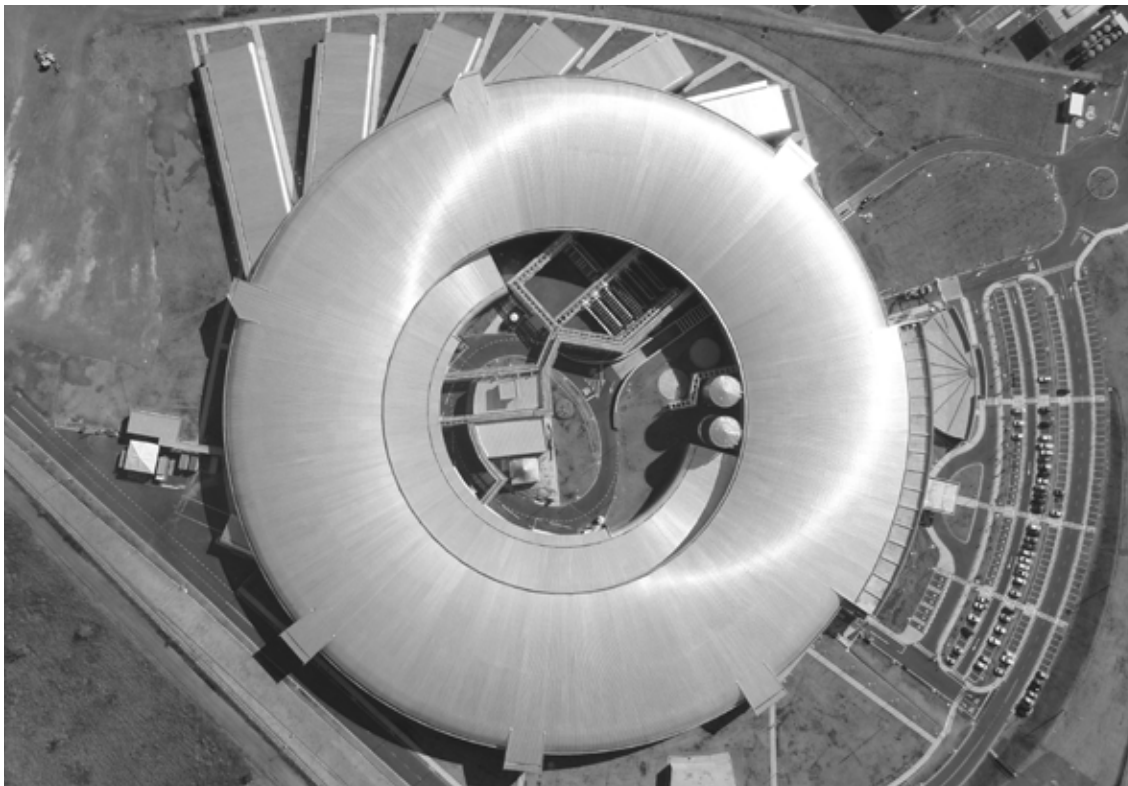
*Sirius is the largest and most complex project in Brazilian science, a state-of-the-art research infrastructure, strategic for cutting-edge scientific research in search of solutions to global problems in areas such as health, agriculture, energy and the environment.*

*Sirius is a source of synchrotron light, a machine that aims to generate a special type of light of very high brightness, capable of revealing structures' smallest details, in a wide range of organic and inorganic materials such as proteins, viruses, rocks, plants, alloys and others.*

*As an open laboratory, Sirius research facilities will be available to researchers from Brazil and overseas, whether academic or industrial, and will enable experiments to be carried out in the country and, in some cases, anywhere in the world.*

*Funded by the Ministry of Science Technology, Innovations and Communications (MCTIC) and*





**Concluído em 2018, o prédio do Sirius abrigará umas das fontes de luz síncrotron mais brilhantes do mundo. Opened in 2018, the Sirius building will house one of the world's brightest synchrotron light sources.**

projetado por brasileiros, o Sirius teve até agora cerca de 85% de seus recursos investidos no País, em parceria com empresas nacionais. Além da construção civil, foram estabelecidos contratos com mais de 300 empresas de pequeno, médio e grande portes, das quais 45 estão envolvidas diretamente em desenvolvimentos tecnológicos, em parceria com o CNPEM.

## AVANÇOS

Na manhã de 14 de novembro, os 68 mil metros quadrados do prédio do Sirius foram ocupados por quase mil pessoas que prestigiaram a cerimônia de entrega da primeira etapa do projeto.

A multidão de técnicos, engenheiros e pesquisadores do

*designed by Brazilians, Sirius has invested about 85% of its resources in Brazil, working alongside Brazilian companies. In addition to the construction work, contracts were signed with more than 300 small, medium and large companies, of which 45 are directly involved in technological developments, in partnership with CNPEM.*

## ADVANCES

*On the morning of November 14th, Sirius's 68,000 square meters were filled by nearly 1,000 people who attended the ceremony to celebrate the delivery of the first stage of the project.*

*Among the crowd there were CNPEM's technicians, engi-*

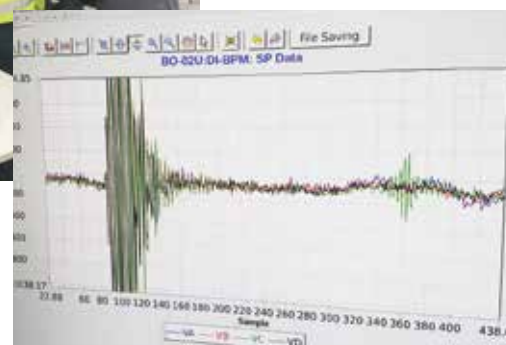
# AS INSTALAÇÕES DE PESQUISA DO SIRIUS ESTARÃO À DISPOSIÇÃO DE PESQUISADORES DO BRASIL E DO EXTERIOR

## VÍDEO VIDEO

**Assista ao resumo da cerimônia de entrega da primeira fase do Sirius.**  
Watch the summary of the opening ceremony of the first phase of Sirius.

<https://youtu.be/aT4GMW0w20s>





**Grupo de Física de Aceleradores presenciando a primeira volta de elétrons no Booster.**  
*Group of Accelerators Physics witnessing the first lap of electrons in the Booster.*

CNPEM, além de representantes de universidades, fornecedores e governantes, comemorou a conclusão das obras civis e a entrega do prédio, além da conclusão da montagem dos dois primeiros aceleradores de elétrons.

Poucos meses depois, no início da noite de 8 de março de 2019, quando o campus do CNPEM já estava praticamente em silêncio, gritos de comemoração ecoaram pelos corredores do prédio do Sirius.

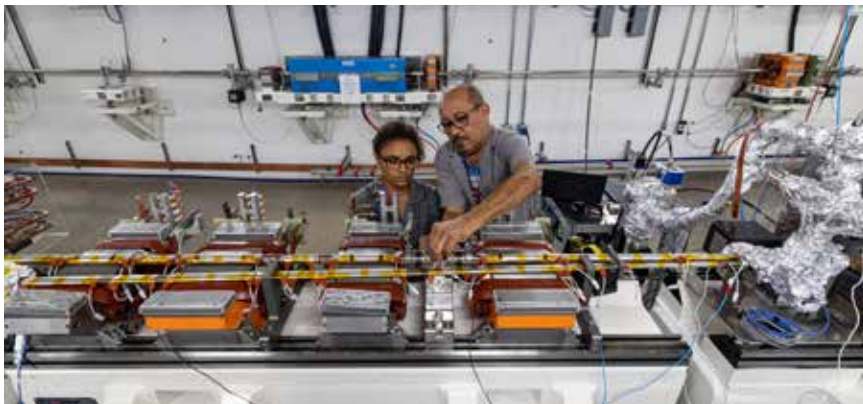
Liderados pela física Liu Lin, a equipe responsável pelos testes dos aceleradores de partículas atingia mais um marco para a implantação dessa grande máquina: a primeira volta completa de elétrons no segundo, dentre os seus três aceleradores: o Booster.

*neers and researchers, as well as representatives from universities, suppliers and politicians, gathered to celebrate the conclusion of the building works and the delivery of the construction, in addition to the completion of the assembly of the first two accelerators of electrons.*

*A few months later, in the early evening of March 8th 2019, when CNPEM campus was practically silent, shouts of celebration echoed through the corridors of the Sirius building.*

*Led by the Physicist Liu Lin, the team responsible for testing the particle accelerators reached another milestone for the full operation of this great machine: the first complete*

85% DOS  
 RECURSOS DO  
 SIRIUS FORAM  
 INVESTIDOS NO  
 PAÍS, EM PARCERIA  
 COM EMPRESAS  
 NACIONAIS.



**Reginaldo Ferraz e Larissa de Almeida fazem os ajustes finais nas câmaras de vácuo do Sirius. Reginaldo Ferraz and Larissa de Almeida make final adjustments to Sirius vacuum chambers.**

Trata-se de um equipamento finamente ajustado, ao longo do qual os elétrons devem percorrer uma trajetória com precisão micrométrica. Por isso, alcançar este marco é essencial para os passos seguintes, na instalação e futura operação do Sirius.

## **PRÓXIMOS PASSOS**

Os próximos passos do Projeto Sirius incluem a conclusão da montagem do terceiro acelerador de partículas, seguido por um período de testes para o início da operação, com a abertura das primeiras estações experimentais para a comunidade científica, chamadas de linhas de luz. Elas são planejadas para que forneçam instrumentação científica de ponta para solucionar problemas em áreas estratégicas importantes para o desenvolvimento do Brasil.

## **LABORATÓRIOS DE APOIO À CIÊNCIA BRASILEIRA**

Além de permitir experimentos extremamente avançados, Sirius proporcionará toda a infraestrutura necessária para que os pesquisadores realizem suas investigações. Diversos laboratórios de apoio estão sendo instalados ao redor das linhas de luz para atender as demandas dos usuários no preparo e acondicionamento de amostras, na realização de reações químicas controladas, para disponibilizar equipamentos porventura indisponíveis na instituição de origem do pesquisador.

*lap of electrons in the second of three accelerators: the Booster.*

*It is a superbly controlled equipment, along which the electrons must travel a path with micrometric precision. Therefore, achieving this milestone is essential for the next steps in the installation and future full operation of Sirius.*

## **NEXT STEPS**

*The next steps of the Sirius Project include the completion of the assembly of the third particle accelerator, followed by a tests period, to assure the performance, and the start of the operations with the opening of the first experimental stations to the scientific community, called beamlines. They are planned to provide state-of-the-art scientific instrumentation to solve problems in strategic areas for Brazil's development.*

**AS LINHAS DE LUZ DO SIRIUS SÃO BATIZADAS COM NOMES DA FAUNA E FLORA BRASILEIRAS.**

## **LABORATORIES OF SUPPORT TO BRAZILIAN SCIENCE**

*Sirius will not only allow extremely advanced experiments, but will also provide the infrastructure required for researchers to conduct their investigations. Several support laboratories will be installed around the beamlines in order to meet the users' needs in preparing and packaging samples, for the performance of controlled chemical reactions, and to provide equipment that may not be available in the researcher's home institution.*

## LINHAS DE LUZ / BEAMLINES

As linhas de luz são as estações de pesquisa onde os experimentos são realizados. Batizadas com nomes da fauna e flora brasileiras, as linhas de luz permitem

a observação de aspectos microscópicos dos materiais, como os átomos e moléculas que os constituem, seus estados químicos e sua organização espacial.



**CARNAÚBA**

Carnaúba (*Copernicia prunifera*) é uma árvore endêmica do Nordeste do Brasil, símbolo do estado do Ceará e popularmente conhecida como árvore da vida. O nome provém do tupi karana'iwa, "árvore do caraná".

Carnaúba será a linha de luz mais longa do Sirius, com 150 metros de comprimento. Isso permitirá produzir um feixe de luz síncrotron com foco de até 30 nanômetros, possibilitando experimentos com detalhamento além do alcance de instrumentos científicos atuais. Será possível realizar variadas análises da composição e estrutura de materiais nano-estruturados com resolução nanométrica, beneficiando, em particular, a investigação de materiais biológicos, solos e fertilizantes.

*Carnaúba (Copernicia prunifera) is an endemic tree in Northeast Brazil, symbol of the state of Ceará and popularly known as the tree of life. The name comes from the Tupi karana'iwa, "caraná tree"*

*Carnaúba will be the longest beamline in Sirius (150 meters long). This will allow the production of a synchrotron light beam with a focus of up to 30 nanometers, enabling detailed experiments beyond the reach of current scientific instruments. It will be possible to carry out varied analyzes of the composition and structure of nanostructured materials with nanometric resolution, benefiting in particular the investigation of biological materials, soils and fertilizers.*



**CATERETÊ**

Cateretê ou jacarandá branco (*Machaerium vestitum Vogel*) é uma árvore encontrada nas regiões sudeste e sul do Brasil. Seu nome tem origem Tupi e também batiza uma dança brasileira.

Cateretê será otimizada para a obtenção de imagens tridimensionais de materiais, com resolução nanométrica. Entre as suas aplicações, será possível investigar a dinâmica de fenômenos biológicos e de estruturas nanométricas nas áreas de óleo, catalisadores e polímeros, assim como na resolução de problemas das indústrias alimentícia, farmacêutica e cosmética.

*Cateretê, or white jacaranda (Machaerium vestitum Vogel) is a tree found in the southeastern and southern regions of Brazil. Its name originates from Tupi language and is also the name of a Brazilian dance.*

*Cateretê will be optimized to obtain three-dimensional images of materials with nanoscale resolution. Among its applications, it will be possible to investigate the dynamics of biological phenomena and nanometric structures in the areas of oil, catalysts and polymers, as well as in solving challenges in the food, pharmaceutical and cosmetic industries.*



**EMA**

Ema (*Rhea americana*) é uma ave que não voa, nativa da América do Sul e considerada a maior ave brasileira. Os machos da espécie são responsáveis pela incubação e cuidados com os filhotes.

Ema realizará experimentos em materiais submetidos a condições extremas de temperatura, pressão e campos magnéticos. Com isso, será possível estudar materiais com propriedades inusitadas, como a supercondutividade. Será possível também simular o interior de planetas e entender as propriedades da matéria que os compõe, um grande desafio científico para as geociências.

*Ema (Rhea americana), is a non-flying bird, native to South America and considered the largest Brazilian bird. The males of the species are responsible for incubating and caring for the chicks.*

*Ema will conduct experiments on materials subjected to extreme temperatures, pressure and magnetic field conditions. It will make it possible to study materials with unusual properties, such as superconductivity. It will also be possible to simulate the interior of planets and to understand the properties of the matter that composes them, a great scientific challenge for geosciences.*

As primeiras seis linhas de luz do Sirius são destacadas abaixo.

**en** The beamlines are the research stations where experiments are performed. Named after Brazilian fauna and flora, the beamlines allow the

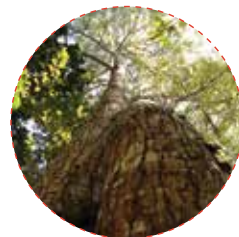
observation of microscopic aspects of materials, such as the atoms and molecules that constitute them, their chemical states and their spatial organization. The first six beamlines of Sirius are highlighted below.



**MANACÁ**



**IPÊ**



**MOGNO**

Manacá-de-cheiro é o nome dado à árvore da família Solanaceae, encontrada na Mata Atlântica brasileira. Está sempre rodeada pela borboleta-do-manacá, um inseto cujas larvas só se alimentam das folhas dessa planta.

Manacá possibilitará o estudo da estrutura de macromoléculas, como proteínas humanas e de patógenos, com resolução micrométrica e submicrométrica. Essas investigações podem guiar o desenvolvimento de fármacos cada vez mais eficientes e com menos efeitos colaterais, além da descoberta de enzimas com aplicações na produção de alimentos, biocombustíveis e cosméticos.

*Manacá-de-cheiro is the name given to the tree of the Solanaceae family, seen in the Brazilian Atlantic Forest.*

*It is always surrounded by the “manacá butterfly”, an insect whose larvae feed exclusively on the leaves of this plant.*

*Manacá will facilitate the study of the structure of macromolecules, such as human proteins and pathogens, with micrometric and submicron resolution. These investigations can guide the development of more effective drugs with fewer side effects as well as the discovery of enzymes with applications in food production, biofuels and cosmetics.*

Ipê é o nome popular de diversas espécies de árvores do gênero *Handroanthus*. Disputa a posição de árvore símbolo do país com o Pau-Brasil. Também de origem Tupi, significa árvore cascuda.

Ipê será dedicada a estudar a distribuição de níveis de energia eletrônicos em átomos e moléculas presentes em interfaces líquidas, sólidas e gasosas. Suas estações experimentais permitirão sondar como as ligações químicas ocorrem nas interfaces de materiais como catalisadores, ou ainda como portadores de carga se propagam em materiais, desde isolantes até supercondutores.

*Ipê is the popular name of several species of trees of the genus Handroanthus. It disputes the title of symbol of national tree with Pau-Brasil. The name is of Tupi origin, meaning “barky tree”.*

*The Ipê beamline will be dedicated to studying the distribution of electronic energy levels in atoms and molecules present in liquid, solid and gaseous interfaces. This experimental station will allow probing into how chemical bonds occur in the interfaces of materials such as catalysts, and investigating how charge carriers propagate on materials, from insulators to superconductors.*

Mogno, ou mogno-brasileiro é o nome popular da espécie *Swietenia macrophylla*, nativa da Amazônia. É uma árvore de madeira castanho-avermelhada, que por ser muito explorada, resiste apenas em regiões de difícil acesso e em áreas protegidas.

Mogno será dedicada à obtenção de imagens tomográficas tridimensionais com resolução micro e nanométrica. Estruturas internas de diversos materiais poderão ser estudados de forma não invasiva, em diferentes escalas espaciais, entre centenas de nanômetros e dezenas de micrômetros. Além disso, será possível submeter os materiais a diferentes condições mecânicas, térmicas ou químicas e acompanhar alterações em tempo real.

*Mogno, or Brazilian mahogany, is the popular name of the species Swietenia macrophylla. Native to the Amazon rain forest, the tree displays reddish-brown wood, which makes it highly desirable and widely exploited, only thriving in regions difficult to access and protected areas.*

*Mogno will be dedicated to obtaining three-dimensional tomographic images with micro- and nanometric resolution. Internal structures of a myriad of materials can be studied non-invasively, across spatial scales, between hundreds of nanometers and tens of micrometers. Moreover, Mogno will make it possible to subject materials to different mechanical, thermal or chemical conditions and monitor changes in real time.*



**Infraestrutura disponível para usuários externos beneficia pesquisas nas áreas de novos materiais e ciências biológicas.**  
*The infrastructure is offered to external users and benefits research in the fields of new materials and life sciences.*

## Parque de microscopia eletrônica consolidado

***Electronic microscopy facility upgrade complete***

Em 2018, o LNNano deu passos importantes na ampliação do seu parque de microscopia eletrônica. Um novo prédio foi inaugurado para abrigar microscópios eletrônicos de criomicroscopia de última geração, dedicados à matéria mole e biologia estrutural, equipamentos de litografia de íons e de elétrons e sala limpa para nanofabricação de dispositivos.

As instalações do LNNano configuram um parque de microscopia único na América Latina.

Dada a sofisticação dos equipamentos, o prédio exigiu critérios rigorosos de engenharia, como controle de vibrações externas e materiais que minimizam o efeito do campo magnético nos ambientes.

A obra foi realizada com recursos repassados por meio do SisNANO - Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias, do MCTIC.

**en** *In 2018, LNNano took important steps in the expansion of its electronic microscopy park. A new building was inaugurated to foster state-of-the-art cryomicroscopy electron microscopes dedicated to soft matter and structural biology, ion and electron lithography equipment, and clean rooms for nanofabrication of devices.*

*The facilities of LNNano constitute a single microscopy park in Latin America.*

*Due to the sophistication of the equipment, the building demanded strict engineering criteria, such as external vibration control and materials that minimize the effect of the magnetic field on the environment.*

*The work was carried out with resources passed through SISNANO - National System of Nanotechnology Laboratories - MCTIC.*

### AGRICULTURA AGRICULTURE

#### **A Vassoura de Bruxa desmistificada** *The Witch's Broom, demystified*

Antonio Vargas de Oliveira Figueira é professor no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP)

Antônio e sua equipe investigam as alterações bioquímicas e fisiológicas induzidas pela infecção do tomateiro pelo fungo *Monilophthora perniciosa*, causador da vassoura de bruxa do cacauero. Eles empregam o tomateiro como modelo genético por ser uma planta de porte re-

duzido e com isso podem analisar todo o impacto da infecção na produtividade e fisiologia das plantas afetadas. “O trabalho demonstrou que a infecção pelo fungo induz a formação de um dreno metabólico na região afetada que reduz drasticamente a produção de frutos e afeta negativamente a formação de raízes, o que pode justificar o grande impacto da doença na produção de cacau do sul da Bahia”, explica o pesquisador.



**Professor Antônio Vargas e sua equipe investigam o fungo causador da vassoura de bruxa do cacauero.**

**ENERGIA** ENERGY

## Etanol e a diversificação da matriz energética no México

### *Ethanol and the diversification of the energy matrix in Mexico*

Mónica Guadalupe López Ortega é estudante de doutorado do Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), localizado no México.

Mônica explica que o México busca diversificar sua matriz energética e, nesse contexto, considera introduzir o uso de etanol. Seu projeto dedica-se a avaliação da produção de etanol a partir da cana-de-açúcar para o contexto específico do México.

“Com a ajuda de um computador equipado com softwares específicos é possível simular uma usina de processamento de cana-de-açúcar e avaliar seus impactos econômicos, sociais e ambientais”

Mônica ficou no Brasil por aproximadamente seis meses e conheceu o CNPEM por meio de artigos científicos específicos da área.

“Aqui estou rodeada de especialistas no tema que estou trabalhando. Posso sair do escritório, dar alguns passos e conversar com alguém com muita experiência no tema”

*Mónica Guadalupe López Ortega is a PhD student at the Center for Research and Advanced Studies at the National Polytechnic Institute (CINVESTAV) located in Mexico.*

*Mónica explains that Mexico seeks to diversify its energy matrix and, in this context, considers introducing the use of ethanol. Mónica's project is dedicated to the evaluation of ethanol production from sugarcane in the specific context of Mexico.*

*“Powered by a computer equipped with specific softwares, it is possible to simulate the operation of a sugarcane processing plant and evaluate its economic, social and environmental impacts”*

*Mónica spent approximately six months in Brazil. She learned about CNPEM through scientific articles specific to her area of expertise.*

*“Here I am surrounded by experts on the subject that I am working on. I can leave the office, take a few steps and talk to someone with a lot of experience on the subject.”*



**“Ser cientista é um processo de aprendizagem que nunca termina.”**

**“Being a scientist is a learning process that never ends.”**

**MÓNICA GUADALUPE LÓPEZ ORTEGA**

Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV)/National Polytechnic Institute (CINVESTAV)

**Título do projeto** | Project title:  
*A sustainable production model for bioethanol production in the Mexican sugarcane industry*

**Instalação utilizada** | Facility used:  
*LNBR/Biorrefinaria virtual de cana de açúcar - BVC/LNBR/Virtual sugar cane biorefinery - BVC*



**ANTONIO VARGAS DE OLIVEIRA FIGUEIRA**

Universidade de São Paulo  
University of São Paulo

**Título do projeto** | Project title:  
*Investigation of strategies of adaptation to the pathogenic life style of fungi from the Moniliophthora genus at various levels of biological organizations: species, biotypes, and geographic lineages*

**Instalação utilizada** | Facility used:  
*LNBR/Metabolômica  
LNBR/Metabolomics*

**Financiamento** | Funding: FAPESP

**Professor Antônio Vargas and his team investigate the fungus causing the cocoa witch's broom.**

*Antonio Vargas de Oliveira Figueira is a Professor at the Center for Nuclear Energy in Agriculture, University of São Paulo.*

*Antônio and his team investigate the biochemical and physiological changes induced by the fungus Moniliophthora perniciosa infection, which causes the cacao witch broom, in cocoa trees. They use tomato as a genetic model because it is a small plant, making it easier to ana-*

*lyze the whole impact of the infection on the productivity and physiology. “The work demonstrated that this fungal infection induces the formation of a metabolic drain in the affected region that drastically reduces fruit production and negatively affects root formation, which may explain the great impact of the disease on the production of cocoa in southern Bahia state”, explains the researcher.*

ARQUEOLOGIA | ARCHAEOLOGY



Carolina utilizou a linha de luz IMX para realizar microtomografias de raios X de amostras de fezes fósseis.

*Carolina used the IMX beamline to perform X-ray microtomographies of fossil stool samples.*

## Técnicas permitem ampliar conhecimento sobre megafauna brasileira

*Techniques to expand knowledge on Brazilian megafauna*

Carolina Santa Isabel Nascimento é estudante de doutorado do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPGERN) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Um dos objetivos da pesquisa de Carolina é descobrir hábitos e comportamentos alimentares de animais da megafauna brasileira, através da identificação direta ou indireta de restos de vegetais, ossos, pelos ou parasitas. Para isso, ela estuda micro-inclusões em fezes fossilizadas de animais (coprólitos), utilizando amostras de diferentes sítios arqueológicos e paleontológicos brasileiros. Segundo a pesquisadora, as técnicas clássicas de análise desse tipo de material são destrutivas e contraindicadas para trabalhos com amostras tão raras quanto fósseis. O uso da microtomografia de raios X permite recuperar informações detalhadas sem danificar as amostras.

Ao longo de seus estudos, Carolina descobriu o potencial do uso de técnicas de luz síncrotron em sua área de pesquisa, e durante uma visita da Universidade ao Centro pôde conhecer melhor as instalações laboratoriais do CNPEM e suas potencialidades.

*Carolina Santa Isabel Nascimento is a doctoral student of the Postgraduate Program in Ecology and Natural Resources (PPGERN) of the Federal University of São Carlos (UFSCar)*

*One of the objectives of Carolina's research is to discover the eating habits and behaviors of Brazilian megafauna animals through direct or indirect identification of plant remains, bones, hairs or parasites. For this, she studies micro-inclusions in fossilized feces of animals (coprolites), using samples from different Brazilian archaeological and paleontological sites. According to the researcher, the classical techniques of analysis of this type of material are destructive and contraindicated for works with samples as rare as fossils. The use of X-ray microtomography allows detailed information recovery without damaging the samples.*

*During her studies, Carolina discovered the potential of using synchrotron light techniques in her area of research. After a University's visit to the Center she could better understand the facilities at CNPEM and its potentialities.*

**“ Muitas vezes, em um sítio paleontológico, não encontramos o esqueleto do animal, mas temos evidências de sua passagem por aquele território. O coprólito é uma dessas evidências.”**

**“Often in a paleontological site we do not find the skeleton of the animal, but we have evidence of its passage through that territory. Coprolites are one of such pieces of evidence”**

**CAROLINA SANTA ISABEL NASCIMENTO**

*Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)  
Federal University of São Carlos (UFSCar)*

**Orientador | Supervisor:**  
*Marcelo Adorna Fernandes*

**Título do projeto | Project title:**  
*Microtomografia por raios-X aplicada à análise de microinclusões em coprólitos/X-ray synchrotron microtomography applied to analyze microinclusions in coprolites.*

**Instalação utilizada | Facility used:**  
*LNLS/microtomografia por raios X (IMX)/LNLS/X-ray Microtomography (IMX)*

**Financiamento | Funding:**  
*CAPES*



## Aplicações de nanopartículas magnéticas em biomedicina *Applications for magnetic nanoparticles in biomedicine*

O pesquisador Flávio Garcia faz parte do Centro Brasileiros de Pesquisas Físicas (CBPF), no Rio de Janeiro, e submete projetos com frequência para utilizar a luz síncrotron no estudo de aplicações de propriedades magnéticas de materiais.

Em 2018, Flávio orientou a estudante Bianca Monserrat no estudo de cinética de redução de nanotubos de óxido de ferro para aplicação em materiais biológicos.

“A gente procura reduzir, ou seja, transformar óxido de ferro em ferro metálico, objetivando, no final, ter algumas propriedades dessa nanopartícula que sejam adequadas para determinadas aplicações biomédicas, por exemplo. Existem vários tipos de aplicações possíveis. Uma delas é a hipertermia magnética aplicada em pacientes acometido por câncer ou alguma doença grave. Você pega uma nanopartícula com essas propriedades, direciona ela à região afetada pela doença e, aplicando campo magnético, aquece essa região, levando as células tumorais à morte.

Outra aplicação biomédica é a separação magnética. Eu posso pegar uma nanopartícula que responde ao campo magnético, e funcionalizar a superfície dela de forma que se ligue a essa proteína expressa na superfície celular, e depois, com um ímã, por exemplo, eu separo essas células.

Nosso enfoque é mais físico, do entendimento das propriedades, sobretudo no magnetismo. A gente procura entender e interpretar as propriedades magnéticas desses materiais para adequá-los a determinadas aplicações.”

*Researcher Flávio Garcia is part of the Brazilian Center for Physical Research, in Rio de Janeiro, and has frequently submitted proposals to use synchrotron light source in order to study the magnetic properties of materials and their possible applications.*

*In 2018, Flávio supervised student Bianca Monserrat in their project on reduction kinetics of iron oxide nanotubes for appli-*

*cation in biological materials.*

*“We seek to reduce, to transform iron oxide into metallic iron, aiming, in the end, to have detected properties of this nanoparticle that are suitable for biomedical applications, among others. One of them is the magnetic hyperthermia applied in patients affected by cancer or other serious illnesses. Nanoparticles with these properties can be directed to the region affected by the disease and, applying a magnetic field, the region is heated, causing the tumor cells’ death.*

*Another biomedical application is magnetic separation. A magnetic nanoparticle, which responds to the magnetic field, can be selected and have its surface functionalized so it attaches to a given protein expressed on the cell surface of the target cell, and then separated from other cells with a magnet.*

*Our focus is mainly understanding physical properties, especially in magnetism. We seek to understand and interpret the magnetic properties of these materials in order to adapt them to relevant applications.”*



**A estudante equatoriana Bianca utilizou a instalação DXAS pela primeira vez em 2018.**  
*The Ecuadorian student Bianca used the DXAS installation for the first time in 2018.*

### BIANCA MONSERRAT GALEANO VILLAR

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)  
Brazilian Center for Physical Research

**Orientador | Supervisor:**  
Flávio Garcia

**Título do projeto | Project title:**  
*Estudo da dinâmica de redução de Partículas de óxido de Ferro com comportamento de Vórtice/Study of the dynamics of reduction of Iron oxide particles with Vortex behavior*

**Instalação utilizada | Facility used:**  
*LNLS/Linha de espectroscopia dispersiva de absorção de raios X (DXAS)/LNLS /Dispersive X-ray absorption spectroscopy (DXAS) beamline*

**Financiamento | Funding:** CAPES

**TAXONOMIA** TAXONOMY

**A evolução das aranhas**  
*The Evolution of Spiders*

Em busca de um equipamento que pudesse fazer tomografias em 3D de partes milimétricas de seu objeto de estudos, as aranhas, Daniele Polotow viajou até a Alemanha antes de saber que o CNPEM possui a mesma tecnologia, o chamado CT Scan ou X-ray Microtomograph Skyscan 1272.

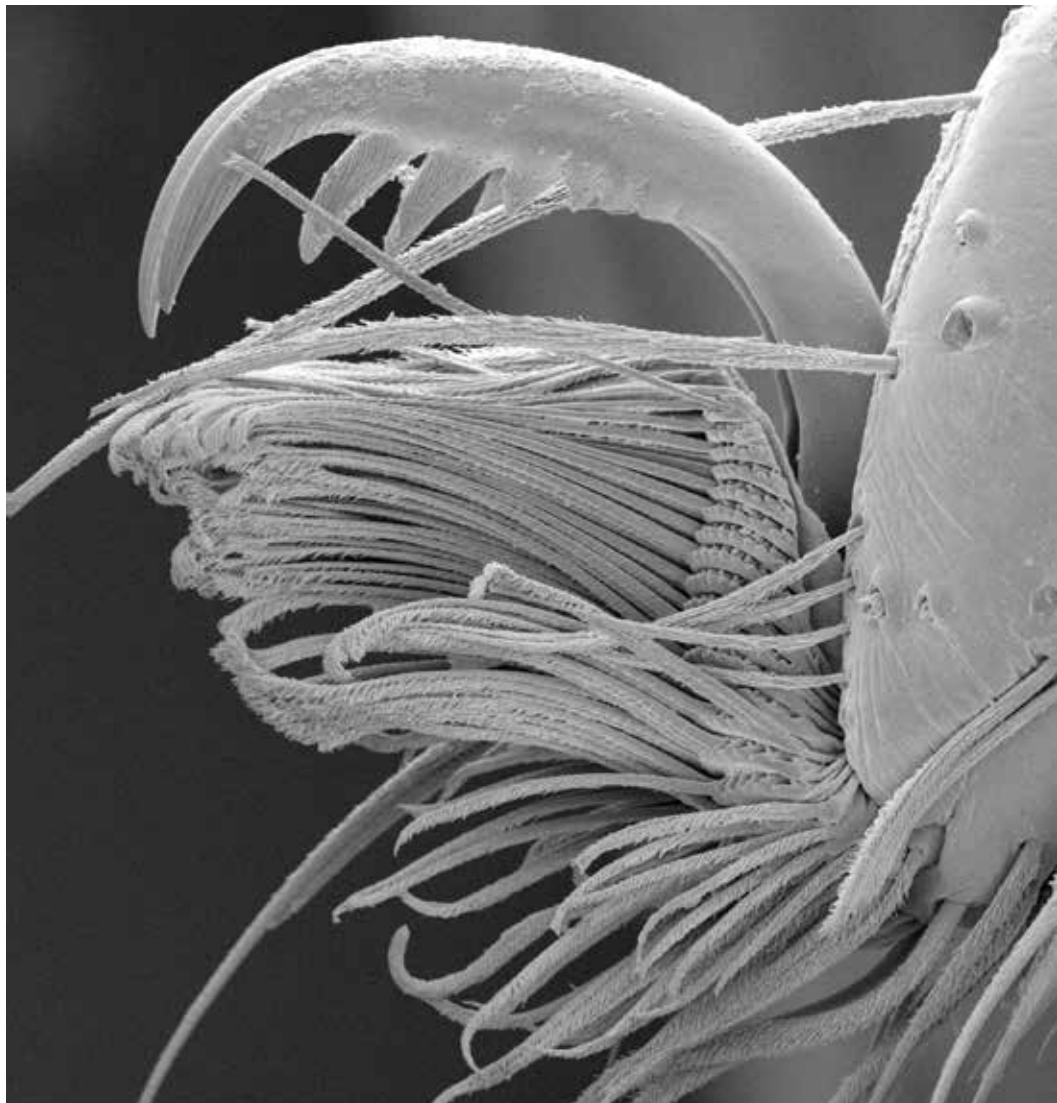
Daniele trabalha com taxonomia de aranhas neotropicais da família Ctenidae, popularmente conhecida como Aranha Lobo Tropical. Seu atual foco consiste em analisar uma característica evolutiva peculiar em machos adultos de várias espécies: a quarta perna em forma de S.

O objetivo é descobrir quais condições permitiram a perpetuação dessa característica nestes grupos de aranhas e o que mais esse atributo pode representar.

*In search of an equipment that could make tomography on the millimeter scale on her subject of study, spiders, Daniele traveled all the way to Germany before it came to her attention that CNPEM offers the same technology, called X-ray Microtomograph Skyscan 1272.*

*Computed tomography allows obtaining 3D images from minute parts of the animals, allowing them to be characterized, differentiated and described with enhanced accuracy and speed.*

*Daniele Polotow works on the taxonomy of a Neotropical spider of the Ctenidae family, popularly known as the Tropical Wolf Spider. The current focus is on analyzing a peculiar evolutionary feature in adult males of various species: the fourth leg is S-shaped. The goal is to find out the possible conditions that allowed the perpetuation of this characteristic in these groups of spiders, and what else this feature may represent.*



**DANIELE POLOTOW**

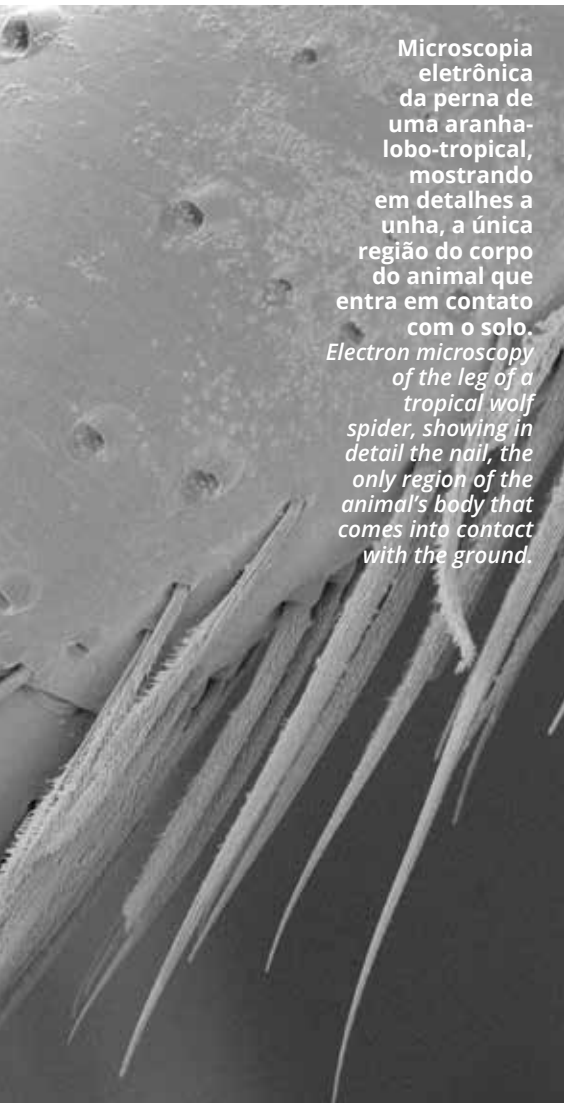
*Universidade Federal de São Carlos*  
Federal University of São Carlos

**Título do projeto | Project title:**  
*Taxonomia e sistemática filogenética do gênero de aranhas Neotropical Acanthoctenus Keyserling, 1877 (Acanthocteninae, Ctenidae, Araneae)* Taxonomy and phylogenetic systematics of the neotropical spider genus *Acanthoctenus* Keyserling, 1877 (Acanthocteninae, Ctenidae, Araneae).

**Instalação utilizada | Facility used:** LNNano / *Microtomografia por raio X Skyscan 1272*/LNNano/ X-ray Microtomograph Skyscan 1272

**Financiamento | Funding:** FAPESP





Microscopia eletrônica da perna de uma aranha-lobo-tropical, mostrando em detalhes a unha, a única região do corpo do animal que entra em contato com o solo.  
*Electron microscopy of the leg of a tropical wolf spider, showing in detail the nail, the only region of the animal's body that comes into contact with the ground.*



“ São análises minuciosas de espécies de plantas e animais que formam a base de pesquisas complexas. ”

## As causas da esquizofrenia *The causes of schizophrenia*

Esquizofrenia é uma doença mental severa com múltiplas causas, mas processos bioquímicos específicos causadores da doença ainda são desconhecidos.

O objetivo do trabalho de Michelle Carvalho, orientada por Acioly Luiz Lacerda, é identificar moléculas úteis para diagnóstico, monitoramento e caracterização deste transtorno psiquiátrico. Os usuários, pesquisadores da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), utilizaram a Ressonância Magnética Nuclear para analisar e comparar aminoácidos importantes nas sínteses proteicas de indivíduos saudáveis e esquizofrênicos. “O reconhecimento destas moléculas poderá contribuir para o desenvolvimento futuro de um exame de sangue capaz de orientar o médico na tomada de decisão pelo tratamento mais apropriado para o paciente conforme o estágio de evolução da doença”, completa Michelle.

*Schizophrenia is a severe mental illness with multiple causes, but the specific biochemical processes causing the disease are still unknown.*

*The aim of Michelle Carvalho's work supervised by Acioly Luiz Lacerda is to identify molecules that could be used for diagnosis, monitoring and characterization of this psychiatric disorder. The users, who are researchers at the Federal University of São Paulo UNIFESP, used Nuclear Magnetic Resonance to analyze and compare amino acids that are important in protein synthesis of healthy volunteers and individuals with schizophrenia. "The recognition of these molecules could contribute to the future development of a blood test capable of guiding the clinician in deciding the most appropriate treatment for the patient according to the stage of the disease," Michelle adds.*



### MICHELLE S. CARVALHO

Universidade do Estado de São Paulo - UNIFESP  
University of the State of São Paulo - UNIFESP

**Orientador | Supervisor:**  
Acioly Luiz Tavares Lacerda

**Título do projeto | Project title:**

*Characterization of the serum metabolomic profile of individuals with schizophrenia through spectroscopy by RMNH*

**Instalação utilizada | Facility used:** LNBio/Ressonância Magnética Nuclear/Nuclear Magnetic Resonance

**Financiamento | Funding:** CAPES

**MALÁRIA** MALARIA

**A busca pelo fim da malária**  
*The quest for an end to malaria*

O foco da pesquisa de Rejane está na identificação de proteínas presentes no estômago do mosquito transmissor da malária, o *Anopheles darlingi*. Estudos realizados com mosquitos de espécie próxima demonstram a existência de uma proteína em seu estômago capaz de bloquear o parasita causador da malária, *Plasmodium vivax*. Segundo Rejane, a partir desta proteína seria possível desenvolver em laboratório inseticidas e larvicidas capazes de bloquear o desenvolvimento do parasita dentro do hospedeiro, alcançando o maior enfoque da Organização Mundial da Saúde, que é desenvolver produtos que eliminem o parasita do mosquito sem agredir o homem ou a natureza.

Rejane de Castro Simões utilizou a espectrometria de massas para identificar e caracterizar peptídeos encontrados em estômagos de mosquitos adultos alimentados com sangue de voluntários infectados pela malária.

*The focus of Rejane's research is on identifying proteins present in the midgut of the malaria-transmitting mosquito, Anopheles darlingi. Studies on similar mosquitoes show the existence of a protein in their midgut capable of blocking the malaria parasite, Plasmodium vivax. According to Rejane, from this protein it would be possible to develop in the laboratory insecticides and larvicides capable of blocking the development of the parasite inside the host, achieving one of the greater goals of the World Health Organization, which is to develop products that eliminate the parasite in the mosquito without affecting man or the wider environment.*

*Rejane de Castro Simões used mass spectrometry to identify and characterize peptides found in stomachs of adult mosquitoes fed with blood from malaria-infected volunteers.*

**REJANE DE CASTRO SIMÕES**

Universidade Federal do Amazonas  
Federal University of Amazonas

**Título do projeto** | *Project title: Identificação de proteínas e estudo morfológico da estrutura do estômago do mosquito da malária (Anopheles darlingi)/ Identification of proteins and morphological study of the structure of the stomach of the malaria mosquito (Anopheles darlingi)*

**Instalação utilizada** | *Facility used: LNBio/Laboratório de Espectrometria de Massas - LNBio/Laboratory of Mass Spectrometry - LNBio*

**NANOMATERIAIS** NANOMATERIALS

**Investigando as propriedades de nanopartículas metálicas**  
*Investigating the properties of metallic nanoparticles*

Nas nanopartículas, o confinamento espacial altera a estrutura eletrônica, e seu tamanho diminuto viabiliza formações geométricas variadas, distorcidas e simetrias proibidas em sistemas macroscópicos. Essa complexidade é ainda maior em sistemas multimetálicos, permitindo diferentes tipos de arranjo atômico e estrutura eletrônica. A quantificação da composição química dessas nanopartículas é uma questão fundamental para o entendimento de novos fenômenos.

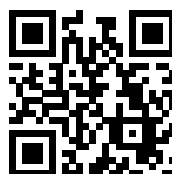
“Decidimos utilizar as instalações do CNPEM devido à sua infraestrutura, que possui microscópios eletrônicos de transmissão com características técnicas necessárias para realizar medidas em nanoescala.”, explica o pesquisador Murilo Moreira. “Ao utilizar o microscópio eletrônico de transmissão em varredura combinado com espectroscopia por fluorescência de raio X, foi possível investigar nanopartículas bimetálicas individualmente, o que permite responder às perguntas propostas em nosso projeto.”, completa o supervisor da pesquisa, Varlei Rodrigues.





**“ Eu sempre quis desenvolver algo que pudesse retornar para a comunidade. É como se eu estivesse devendo para a comunidade aquilo que eles estão investindo em mim. É mais do que justo dar o retorno. É através de seus impostos que estamos aqui.”**

**ASSISTA  
AO  
VÍDEO**  
WATCH  
THE  
VIDEO



**MURILO HENRIQUE  
MARTINEZ MOREIRA**

*Instituto de Física Gleb Wataghin  
(IFGW-  
Unicamp)*

**Orientador | Supervisor:**  
*Varlei Rodrigues*

**Título do projeto | Project title:**  
*Quantificação composicional de nanopartículas de AgAu utilizando mapeamento elemental por STEM-EDS/Compositional quantification of AgAu nanoparticles using elemental mapping by STEM-EDS*

**Instalação utilizada | Facility used:** *LNNano/LMF, LME – Titan Themis e TEM-FEG 2100F/LNLS/X-ray microtomography (IMX)*

**Financiamento | Funding:** *CNPq/Capes*

**Murilo Moreira e Varlei Rodrigues utilizaram as instalações de dois dos quatro Laboratórios Nacionais do CNPEM. Murilo Moreira and Varlei Rodrigues used the facilities of two of CNPEM's four National Laboratories.**

*The properties of metal nanoparticles have been extensively investigated. In nanoparticles, space confinement alters the electronic structure and, its diminutive size allows various geometric forms, distorted or “forbidden” symmetries in macroscopic systems. This complexity is even higher in multimetal systems, allowing different types of the atomic arrangement and electronic structure. The quantification of the chemical composition of these nanoparticles is a fundamental question for the understanding of the new phenomena.*

*“We decided to use the facilities of CNPEM / LNNano due to its infrastructure, which has transmission electron microscopes with technical characteristics necessary to perform nanoscale measurements.”, explains the researcher Murilo Moreira. “Using scanning electron microscopy combined with X-ray fluorescence spectroscopy, it was possible to investigate bimetallic nanoparticles individually, which allows us to answer the questions proposed in our project.”, concludes the research supervisor, Varlei Rodrigues.*

# FLUXO DE CONHECIMENTO SEM BARREIRAS

## Flow of knowledge without barriers

Entre os anos de 2010 e 2018, as instalações laboratoriais do CNPEM foram responsáveis pela execução de **8.765 propostas de pesquisa**, totalizando **mais de 450 mil horas de experimentos**. Estas propostas, em sua maioria, abrangem temas estratégicos para o país, como energia, saúde e novos materiais.

Neste período, os pesquisadores externos foram responsáveis pela publicação de **2.904 artigos científicos** em periódicos indexados em base de dados internacional. Estas publicações formam uma extensa rede de pesquisa. Calcula-se que somando os pesquisadores diretamente beneficiados pelo uso dos Laboratórios e os pesquisadores impactados pelas colaborações na publicação dos artigos científicos, ao longo dos últimos anos, o CNPEM beneficiou **mais de 12 mil pesquisadores** associados a **mais de 800 instituições**.

**en** *Between 2010 and 2018, CNPEM facilities were used for 8,765 research proposals, totaling more than 450 thousand hours of experiments. The vast majority of those proposals cover strategic issues for Brazil, such as Energy, Health and Materials.*

*During this period, external researchers were responsible for the publication of 2,904 scientific articles in journals indexed in international databases. These publications form an extensive research network. It is estimated that combining the number of researchers directly benefited by the use of CNPEM facilities to those that collaborated in the scientific articles, CNPEM has benefited more than 12 thousand researchers associated with more than 800 institutions over the last few years.*

Como engrenagens, diversas áreas do conhecimento e suas especificidades se conectam na busca de respostas e no desenvolvimento de tecnologias que podem impulsionar os mais diversos setores. Em 2018, as publicações de pesquisadores internos e externos do CNPEM contribuíram para o estado da arte das ciências naturais, médicas e da saúde, agrícolas e das engenharias.

As gears, several areas of knowledge and their specificities connect in the search for answers and in the development of technologies that can drive the most diverse sectors. In 2018, publications by CNPEM's internal and external researchers contributed to state of the art in the natural, medical and health sciences, agricultural and engineering sciences.



Diagrama de apresentação das áreas e sub-áreas de pesquisa dos artigos publicados em 2018. Baseado na classificação de áreas da Web of Science/OCDE e setores de aplicação adaptados a partir da CNAE

Presentation diagram of research areas and subareas of articles published in 2018. Based on the classification of Web of Science/OECD areas and application sectors adapted from the CNAE





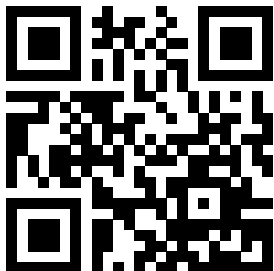
**ROTAS DE CONHECIMENTO**  
 ROUTES OF KNOWLEDGE

**Os artigos científicos publicados em 2018 com resultados de pesquisas internas e externas realizadas no CNPEM conectam instituições do Brasil e do exterior. Os mapas a seguir apresentam a rota desse conhecimento.**

Scientific articles published in 2018 with results of internal and external research conducted at CNPEM connect institutions from Brazil and abroad. The following maps show the routes of this knowledge.

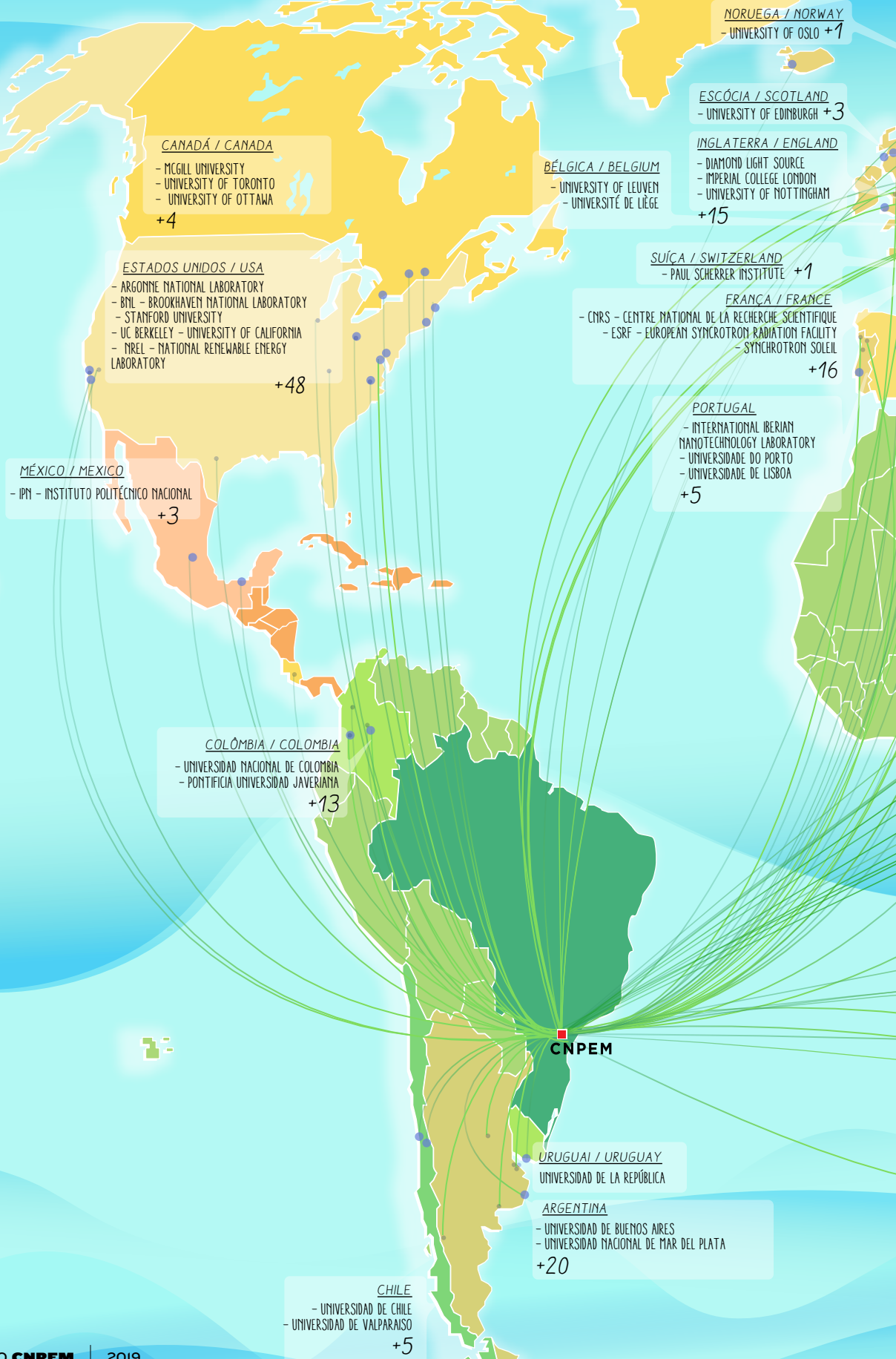
**Acesse a lista completa de artigos através do QR code abaixo:**

Access the full list of articles via the QR code below:

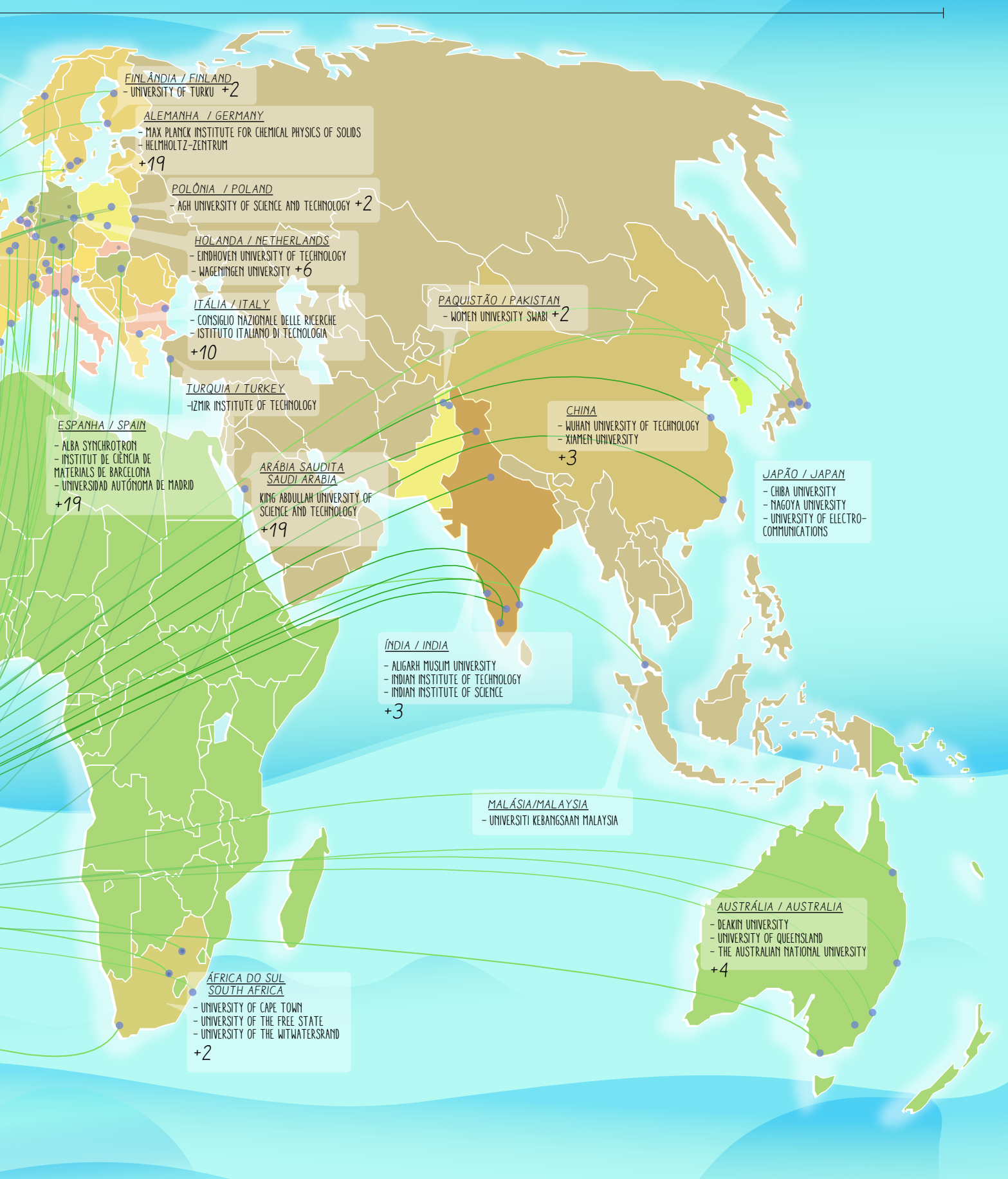








**CNPEM**



FINLÂNDIA / FINLAND  
- UNIVERSITY OF TURKU +2

ALEMANHA / GERMANY  
- MAX PLANCK INSTITUTE FOR CHEMICAL PHYSICS OF SOLIDS  
- HELMHOLTZ-ZENTRUM  
+19

POLÔNIA / POLAND  
- AGH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY +2

HOLANDA / NETHERLANDS  
- Eindhoven UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
- WAGENINGEN UNIVERSITY +6

ITÁLIA / ITALY  
- CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE  
- ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA  
+10

TURQUIA / TURKEY  
-IZMIR INSTITUTE OF TECHNOLOGY

PAQUISTÃO / PAKISTAN  
- WOMEN UNIVERSITY SWABI +2

ESPAÑA / SPAIN  
- ALBA SYNCHROTRON  
- INSTITUT DE CIÈNCIA DE MATERIALS DE BARCELONA  
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID  
+19

ARÁBIA SAUDITA  
SAUDI ARABIA  
- KING ABDULLAH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
+19

CHINA  
- WUHAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
- XIAMEN UNIVERSITY  
+3

JAPÃO / JAPAN  
- CHIBA UNIVERSITY  
- NAGOYA UNIVERSITY  
- UNIVERSITY OF ELECTRO-COMMUNICATIONS

ÍNDIA / INDIA  
- ALIGARH MUSLIM UNIVERSITY  
- INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
- INDIAN INSTITUTE OF SCIENCE  
+3

MALÁSIA/MALAYSIA  
- UNIVERSITI KEBANGSAAN MALAYSIA

ÁFRICA DO SUL  
SOUTH AFRICA  
- UNIVERSITY OF CAPE TOWN  
- UNIVERSITY OF THE FREE STATE  
- UNIVERSITY OF THE WITWATERSRAND  
+2

AUSTRÁLIA / AUSTRALIA  
- DEAKIN UNIVERSITY  
- UNIVERSITY OF QUEENSLAND  
- THE AUSTRALIAN NATIONAL UNIVERSITY  
+4



**CICATRIZAÇÃO** HEALING

## Curativo nanotecnológico para ferimentos crônicos

*Nanotechnological dressing for chronic injuries*

Ferimentos crônicos são bastante incômodos pela dificuldade e demora na cura, além de onerarem bastante os sistemas de saúde. Uma variedade de condições, incluindo doenças como o diabetes, pode fazer a cicatrização não funcionar corretamente, causando a recorrência.

A aplicação de óxido nítrico (NO) nestes ferimentos representa uma estratégia promissora para o tratamento dessa condição. O material desenvolvido pelo grupo de usuários do LNLS é capaz de liberar óxido nítrico em ferimentos de forma controlada entre os componentes de um hidrogel, e “acionada” pela absorção de água contida na secreção produzida pela cicatrização.

A plataforma foi testada *in vivo* em laboratório, onde demonstrou aumentar a regeneração de tecidos, a organização de fibras de colágeno, e a multiplicação celular no tecido em cicatrização.

**en** *Chronic injuries, in which the healing process is impaired, are very uncomfortable and are a burden to the health systems of several countries. A variety of conditions, including diseases like diabetes, can compromise the healing process, causing recurrence.*

*The application of nitric oxide (NO) in these injuries represents a promising strategy for the treatment of this condition.*

*The material developed by the LNLS user group is capable of releasing nitric oxide into wounds in a controlled manner by the components of a hydrogel, and “driven” to the affected area by the absorption of water present in the secretion produced by the healing process.*

*The platform was tested *in vivo*, where it was demonstrated to increase the regeneration of tissues, the organization of collagen fibers, and the cellular multiplication in the healing tissue.*

DOI: 10.1016/j.actbio.2018.05.025

**Financiamento**  
| Funding:  
FAPESP, CAPES

**PATENTE** PATENT

## Cola verde *Green glue*

A pesquisadora Rubia Gouveia e sua estagiária Naíma Orra desenvolveram, no LNNano, uma cola atóxica a base de água feita a partir de matérias-primas naturais, abundantes e renováveis (látex de borracha natural, nanocelulose e lignina). A formulação não apresenta adição de solventes e/ou de compostos prejudiciais à saúde, tal como o formaldeído, que é amplamente utilizado em formulações adesivas. Além de ter a mesma eficiência de outras colas disponíveis no mercado, ela pode ser usada para diferentes tipos de materiais, apresentando elevado potencial de aplicação nas indústrias de papel, papelão e derivados, têxtil, automobilística, aeroespacial e construção civil, entre outras.

**en** *Researcher Rubia Gouveia and her trainee, Naíma Orra, have developed a non-toxic water-based glue made from natural, abundant and renewable raw materials (natural rubber latex, nanocellulose and lignin) at LNNano. The preparation does not contain solvents or other compounds that are detrimental to health such as formaldehyde, which is widely used in adhesive formulations. It is not only as efficient as other glues available in the market, but it can also be used to glue together a range of materials. It has the potential to be highly employed in paper, cardboard and derivatives, and the textiles, automobile, aerospace and building industries, among others.*



Muitas pesquisas que passam pelo CNPEM, de pesquisadores internos e usuários, podem mudar a vida de todos nós. Confira alguns destaques de 2018.

Many studies that have gone through CNPEM, of internal researchers and users, can change the lives of all of us. Check out some highlights of 2018.

## VACINA VACCINE

### Novas possibilidades contra o HIV

#### *New possibilities against HIV*

O Vírus da Imunodeficiência Humana tipo-1 (HIV-1) destrói a capacidade do organismo de se defender de outras doenças, levando à Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, ou AIDS.

O desenvolvimento de uma vacina poderá ser a arma mais eficaz de combate à síndrome, mas até o momento, somente um teste da chamada vacina RV144 apresentou uma redução considerável de 31% no risco de infecção. Esse resultado se correlacionou positivamente com o desenvolvimento de anticorpos que se ligam a uma das proteínas do HIV-1.

Pesquisadores do Instituto Nacional de Doenças Transmissíveis da África do Sul usaram técnicas de luz síncrotron no LNLS para determinar a estrutura de anticorpos semelhantes ao RV144, encontrados em sangue de pacientes portadores do HIV.

Os dados obtidos fornecem novas informações sobre a diversidade de respostas de células do sistema imune que reagem com o vírus da AIDS, e sobre os mecanismos potenciais pelos quais os anticorpos podem ajudar a prevenir a infecção.



DOI: 10.1016/j.celrep.2018.11.058

Financiamento | Funding: Internacional

**en** *The Human Immunodeficiency Virus type-1 (HIV-1) destroys the body's ability to defend itself against other diseases, leading to the Acquired Immunodeficiency Syndrome, or AIDS.*

*The development of a vaccine may be the most effective weapon against this syndrome. However, so far only one trial, with the RV144 vaccine, has shown a considerable reduction in the risk of infection (31%). This result correlates positively with the development of antibodies that bind to one of the HIV-1 proteins.*

*Researchers at the National Institute of Communicable Diseases in South Africa used the UvX accelerator to determine the structure of one of the RV144-like antibodies found in blood from HIV-infected patients.*

*The data obtained provided new insights into the diversity of immune cells' responses to the AIDS virus, and on the potential mechanisms by which antibodies can help to prevent this infection.*



## LEVEDURAS YEASTS

### Um passo para os biorrenováveis

#### *A step towards biorenewables*

Biocombustíveis, bioquímicos e biomateriais são produtos que podem ser obtidos com o uso de microrganismos. Cientistas estudam a aplicação da levedura *Saccharomyces cerevisiae* como "plataforma microbiana"

para a produção de biocompostos. O conceito de plataforma é simples: fazer com que um mesmo microrganismo, quando modificado geneticamente, seja capaz de originar diferentes compostos. Como exemplo, uma levedura modificada pelo LNBR já é capaz de acelerar a produção de etanol celulósico. Com as modificações necessárias, os microrganismos tornam-se aptos a transformar açúcares de biomassa vegetal em intermediários que serão aplicados na fabricação de biorrenováveis.

**en** *Biofuels, biochemicals and biomaterials are products that can be obtained with the use of microorganisms. Scientists have studied the application of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as a "microbial platform" for the production of biocomposites. The concept of the platform is simple: to enable the same microorganism to originate different compounds, when modified genetically. As an example, a yeast modified by the LNBR is already able to accelerate the production of cellulosic ethanol. With the necessary modifications, the microorganisms become able to transform sugars derived from vegetal biomass into intermediates that will be applied in the manufacture of biorenewables.*

Financiamento | Funding: FAPESP / Instituto Serrapilheira

**FERTILIZANTES FERTILIZERS**

**Nem todas as bactérias são vilãs**  
*Not all bacteria are villains*

Os microrganismos têm revelado o potencial de substituírem os defensivos e fertilizantes químicos convencionais. Pesquisadores investigam a atuação dos chamados bioinoculantes, compostos baseados em microrganismos, incluindo bactérias do bem, que são capazes de induzir o crescimento e a produtividade de culturas agrícolas sem a expansão das áreas cultivadas. O desafio dos cientistas do LNBR segue agora para camadas ainda mais profundas: os pesquisadores querem entender de que forma ocorrem as interações entre as plantas e os microrganismos – e para isso vão investigar essas relações nos níveis moleculares e celulares. Há muito a ser desbravado no universo invisível.



**en** *Microorganisms have revealed their potential to replace conventional chemical fertilizers and pesticides. Researchers investigate the role of so-called bioinoculants, compounds based on microorganisms, including “good” bacteria, which are capable of enhancing the growth and productivity of agricultural crops without the expansion of cul-*

*tivated areas. The challenge faced by LNBR scientists now moves to even “deeper layers”: they now want to understand how interactions between plants and microorganisms occur - and for that they will investigate these relationships at the molecular and cellular levels. There is much to be unraveled in the invisible universe.*

**AGRICULTURA AGRICULTURE**

**Como age a bactéria do “Amarelinho” ?**  
*How does the Yellowing bacteria act?*



A “Clorose variegada dos citros” ou “Amarelinho” é uma doença causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*. No Brasil, essa bactéria causa prejuízos à produção do suco concentrado de laranja, largamente exportado.

Um estudo realizado no LNBio mostrou que para crescer no interior da planta, a *Xylella* oxida o gás sulfídrico, composto que compete pelo oxigênio durante a respiração, produzindo sulfito e secretando-o nos tecidos vasculares. Segundo o coordenador da pesquisa, Celso Benedetti, “o sulfito produzido pela bactéria é tóxico para a planta e contribui para o desenvolvimento dos sintomas da doença. O desafio agora é inibir esse sistema de oxidação de gás sulfídrico, que é essencial para a respiração da bactéria.”

**en** *Citrus variegated chlorosis or Yellowing is a disease caused by the bacterium Xylella fastidiosa. In Brazil, this bacterium causes damages in the production of concentrated orange juice, largely exported.*

*A study carried out at LNBio showed that to grow inside the plant, the Xylella oxidizes sulfhydryl gas, a compound that competes for oxygen during respiration, producing sulfite and secreting it in the plant’s vascular tissues. According to the researcher Celso Benedetti, “The sulfite produced by the bacteria is toxic to the plant and contributes to the development of the disease symptoms. The challenge now is to inhibit the sulfhydryl gas oxidation system, which is essential for bacterial respiration.”*

**DOI:** 10.1038/s41598-018-21974-x

**Financiamento**  
| Funding:  
FAPESP, CNPq

## Câncer de pele no alvo

### Targeting skin cancer

Uma vacina contra o câncer de pele está em fase de testes no LNBio, com o objetivo de estimular o sistema imune a combater o câncer. Publicada na revista *Frontiers in Immunology*, a estratégia combina três linhagens de células tumorais geneticamente modificadas. A combinação mostrou ação sinérgica, ativando diferentes respostas imunológicas específicas contra o tumor. A vacina também apresentou efeito sob a memória imunológica, característica importante para evitar a reincidência do câncer. Isso porque camundongos vacinados e reexpostos aos tumores foram acompanhados por cerca de um ano e não desenvolveram a doença, indicando aumento na imunovigilância do organismo.

**en** *A vaccine against skin cancer is being tested in mice, aiming to stimulate the immune system to fight cancer. Published in the journal Frontiers in Immunology, the strategy combines three lines of genetically modified tumor cells. The combination showed synergistic action, activating different specific immunological responses against the tumor. The vaccine has also had an effect on immune memory, an important feature to prevent cancer recurrence. Mice vaccinated and re-exposed to the tumors were observed for a year and did not develop the disease, indicating an increase in the organism's immunovigilance.*



DOI: 10.3389/fimmu.2017.01150

Financiamento | Funding: FAPESP



## Tintas condutivas usando nanomateriais de carbono

### Conductive inks using carbon nanomaterials

Usando o negro de fumo, material obtido como resultado da queima de biomassa, cientistas do LNNano têm estudado formas de criar trilhas que conduzem eletricidade sobre o papel. Os resultados obtidos recentemente pela equipe do LNNano apontam para futuras aplicações em dispositivos dobráveis. Além disso, as trilhas condutivas podem ser usadas como células eletroquímicas, feitas por impressão 3D. A combinação dos nanomateriais a partir do carbono com a celulose, presente no papel, mostrou um alto desempenho de condutividade, com baixa resistência da folha. "Os dispositivos podem ser até amassados sem alterar significativamente a sua resposta elétrica", enfatiza um dos responsáveis pelo projeto, Murilo Santhiago, pesquisador do LNNano.

**en** *Using carbon black, a material obtained as a result of biomass burning, LNNano scientists have been studying ways to create trails that carry electricity on paper. The results recently obtained by the LNNano team point to future applications in foldable devices. In addition, conductive trails can be used as 3D-printed electrochemical cells. The combination of the nanomaterials from the carbon with the cellulose present in the paper showed a high performance of conductivity, with low sheet resistance. "The devices can even be scrunched up without significantly changing their electrical response, emphasizes one of those responsible for the project, Murilo Santhiago, researcher at LNNano.*

DOI: 10.1021/acsami.7b06598

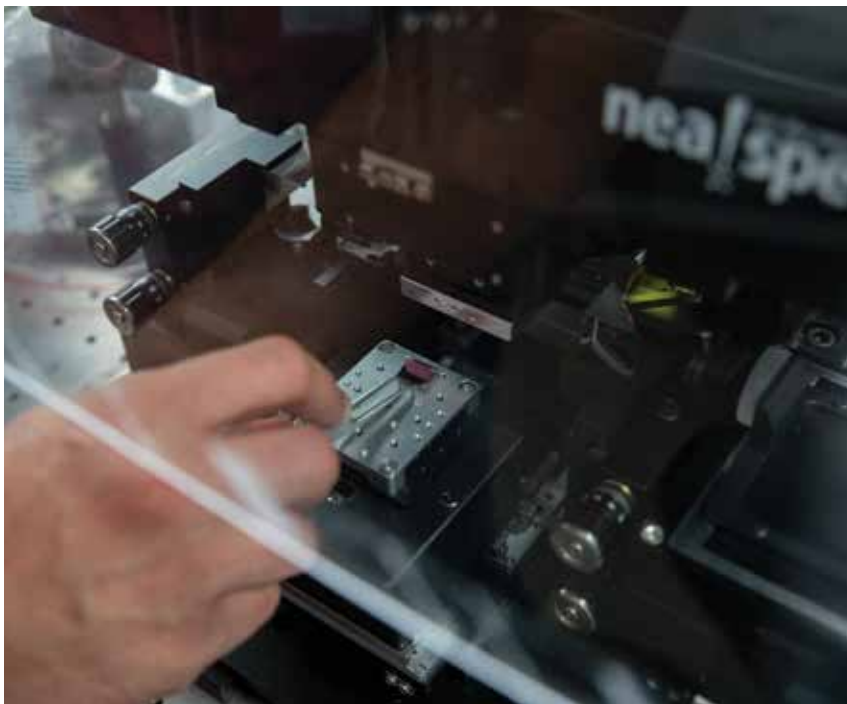
Financiamento | Funding: CNPq, FAPESP

## GRAFENO | GRAPHENE

### Controle da luz na escala nanométrica

*Control of light at the nanometer scale*

A fotônica - ciência que investiga fenômenos relacionados à luz - deu origem às mais variadas tecnologias que impactam diretamente nosso cotidiano: de lasers para cirurgias a telas de TVs de alta definição. A atual fronteira dessa área é a produção de dispositivos nanométricos capazes de transmitir informação por meio de sinais de luz, chamados nanofotônicos ou optoeletrônicos. Esses nanodispositivos transportarão um volume maior de informações, e de forma mais rápida que os já estabelecidos componentes eletrônicos.



**Nanodispositivos transportarão um volume maior de informações, e de forma mais rápida.**  
*Nanodispositives can carry a greater amount of information, and faster.*

## ENGENHARIA | ENGINEERING

### Alinhamento por construção mecânica: uma abordagem inovadora

*Alignment by mechanical construction: An Innovative Approach*

Um acelerador de partículas é composto por ímãs que determinam a trajetória de seu feixe de partículas carregadas. O alinhamento desses componentes, ou seja, seu posicionamento ao longo do acelerador, é essencial para o correto funcionamento da máquina. Em se tratando de síncrotrons de última geração, como é o caso do Sirius, o desvio máximo entre ímãs vizinhos não pode ultrapassar algumas dezenas de micrometros (equivalente ao diâmetro de um fio de cabe-

lo). Desalinhamentos prejudicam o desempenho da máquina e, em última instância, impossibilitam completamente seu funcionamento.

De forma a otimizar a máquina em termos de estabilidade, os ímãs do Sirius não possuem sistemas individuais de ajuste de posição. O alinhamento é dado por construção mecânica, valendo-se de técnicas de Engenharia Dimensional. "Recentemente foi demonstrado que o resultado dessa abordagem excedeu as expectativas do projeto, e conjuntos de até cinco ímãs foram posicionados com desvios relativos máximos de 30 micrometros", explica Rodrigo Junqueira Leão, engenheiro do projeto. O trabalho acontece há quatro anos, e é um esforço conjunto entre o Grupo de Alinhamento e Metrologia e o Grupo de Projetos Mecânicos do LNLS. Fazem parte desse desenvolvimento





Formado por uma única camada de átomos de carbono, o grafeno tem propriedades que podem ser facilmente alteradas pela aplicação de campos elétricos ou luz, ou ainda pela combinação com outros materiais.

Francisco Maia, pesquisador do LNLS, e colaboradores realizaram um importante avanço no entendimento do transporte de luz em dispositivos ultracompactos baseados na combinação do grafeno com uma fina camada de nitreto de boro hexagonal (hBN), de poucas moléculas de espessura. O estudo estabelece sólidas bases para futuros desenvolvimentos de dispositivos nanofotônicos que integrarão equipamentos amplamente utilizados na sociedade, incluindo smartphones e fibras ópticas para transmissão de dados.

*Photonics - a science that investigates phenomena related to light - has given rise to the most varied technologies, which directly impact our daily life: from*

*lasers to surgeries to high definition TV screens. The current frontier of this area is the production of nanometric devices capable of transmitting information through light signals, called nanophotonics or optoelectronics. These nanodispositivos can carry a greater amount of information faster than currently established electronic components.*

*Composed of a single layer of carbon atoms, graphene has properties that can be easily altered by the application of electric fields or light, or by combining with other materials.*

*Francisco Maia, a researcher at LNLS, and collaborators made a significant advancement in the understanding of light transport in ultracompact devices based on the combination of graphene with a thin layer of hexagonal boron nitride (hBN), with a thickness of only a few molecules. The study lays a solid foundation for future developments in nanophotonic devices, which will be integrated into products widely used in society, including smartphones and fiber optics for data transmission.*



**DOI:** 10.1021/acs.nanolett.8b03732

#### Financiamento

**Funding:**  
CAPES, Fapemig, CNPq, INCT/Nanomateriais de Carbono/CAPES, Fapemig, CNPq, INCT/Carbon Nanomaterials

## O ESTUDO ESTABELECE SÓLIDAS BASES PARA A CRIAÇÃO DE NANODISPOSITIVOS MAIS RÁPIDOS PARA A TRANSMISSÃO DE DADOS.



**Mais de mil ímãs são responsáveis por guiar a trajetória dos elétrons ao longo dos aceleradores do Sirius. More than one thousand magnets guarantee the alignment of the electron beam along the Sirius accelerators.**

multidisciplinar estratégias que permitem a medição *in loco* do desalinhamento entre ímãs de um mesmo berço através de instrumentos portáteis de medição. “O método permite ainda uma estimativa robusta das linhas de centro dos ímãs a partir de suas características geométricas externas”, completa Flávio Rodrigues, engenheiro do grupo de Projetos Mecânicos.

*A particle accelerator is composed of magnets that determine the trajectory of its beam of charged particles. The alignment of these components, i.e. their positioning along the throttle, is essential for the proper functioning of the machine. In the case of state-of-the-art synchrotrons, such as Sirius, the maximum deviation between neighboring magnets cannot exceed a few tens of micrometers (equivalent to the diameter of a hair). Misalignments hamper*

*the performance of the machine and, ultimately, completely prevent its operation.*

*In order to optimize the machine's stability, Sirius magnets do not have individual position adjustment systems. The alignment is given by mechanical construction, using techniques of Dimensional Engineering. “It has recently been shown that the results of this approach exceeded project expectations, and sets of up to five magnets were positioned with maximum relative deviations of 30 micrometers”, explains Rodrigo Leão Junqueira, the project’s engineer. Included in this multidisciplinary development are strategies that allow the *in loco* measurement of misalignment between magnets from the same girder through portable measuring instruments. “The method also allows a robust estimation of the center lines of the magnets from their external geometric characteristics,” adds Flávio Rodrigues, engineer of the Mechanical Projects group.*

## SAÚDE HEALTH



O Espectrômetro de Massas utilizado faz parte de uma das instalações abertas do LNBio. Na imagem, Carolina Carnielli e Adriana Paes Leme. *The Mass Spectrometer used is part of one of LNBio's open facilities. In the photo: Carolina Carnielli and Adriana Paes Leme.*

DOI: 10.1038/s41467-018-05696-2

Financiamento | Funding: FAPESP

## Definindo os marcadores: diferentes tipos de câncer oral poderão ser detectados na saliva

*Defining markers: Different types of oral cancer may be detected in saliva*

Estudos caminham para identificar, quantificar e compreender a relação entre proteínas, progressão de tumores e tratamentos do carcinoma oral de células escamosas, chamado de câncer oral, o tipo mais comum de tumor maligno de cabeça e pescoço. A doença tem cerca de 300 mil novos casos diagnosticados por ano em todo o mundo.

A busca pela cura é desafiadora, já que as respostas aos tratamentos convencionais apresentam uma variação muito grande de resultados. As taxas de recorrência dos tumores podem variar de 18 e 76% entre os pacientes.

O mais recente resultado obtido por pesquisadoras do CNPEM, tema de artigo na revista *Nature Communications*, foi a identificação de marcadores a partir do mapeamento de proteínas observadas em 120 amostras de tecidos tumorais da língua de 20 pacientes que foram acompanhados por 5 anos. Os dados foram confirmados em aproximadamente 800 casos de tecidos e em 120 amostras de saliva de 40 pacientes. A publicação destaca a correlação entre os níveis das proteínas e a gravidade da doença.

"Buscamos saber também se a presença dessas proteínas são a causa ou resultado de processos", acrescenta a coordenadora do estudo, Adriana Paes Leme, do LNBio.

A identificação de marcadores ou assinaturas moleculares é fundamental para que oncologistas consigam superar as limitações dos exames clínicos e tenham parâmetros seguros para estabelecer estratégias de tratamento mais personalizadas e eficientes.

*Studies are ongoing to identify, quantify and understand the relationship between proteins, tumor progression and the treatments for oral squamous cell carcinoma called oral cancer, the most common type of malignant head and neck tumor. This is a disease with about 300,000 new cases diagnosed each year around the world.*

*The search for its cure is challenging, since the responses to conventional treatments present a very large variability. Tumor recurrence rates can range from 18% to 76% among patients.*

*The most recent results obtained by CNPEM researchers, published as an article in the journal Nature Communications, was the identification of markers from the mapping of proteins observed in 120 samples of tumor tissue from the tongue of 20 patients who were followed for 5 years. Data were confirmed in approximately 800 tissue samples and in 120 saliva samples from 40 patients. The publication highlights the correlation between proteins' levels and the severity of the disease.*

*"We also want to know if the presence of these proteins is the cause or the result of these processes," adds the study coordinator Adriana Paes Leme of LNBio.*

*The identification of markers, or molecular signature, is essential for oncologists to overcome the limitations of clinical exams and have safe parameters to establish more personalized and efficient treatment strategies.*

## Mecanismos relacionados a nova mutação genética estão associados à deficiência intelectual

*Mechanisms related to new genetic mutation are associated with intellectual disability*

Estudo publicado na revista *Nature Chemical Biology* ajuda a entender os mecanismos envolvidos em transtornos do neurodesenvolvimento.

A pesquisa feita em parceria com a Universidade de São Paulo (USP) documenta, pela primeira vez, o mecanismo de atuação de uma nova mutação genética identificada em pacientes com deficiência intelectual. A descoberta abre perspectivas para a compreensão dos processos relacionados a alterações que provocam atraso no desenvolvimento intelectual, passo chave para o desenvolvimento de possíveis novas terapias.

A nova mutação foi descoberta a partir de um exame genético chamado sequenciamento de exoma e foi identificada em um gene conhecido como UBE2A.

A equipe coordenada pela pesquisadora

do LNBio, Juliana Oliveira, desvendou como essa mutação genética altera a estrutura e a função da proteína UBE2A. Essa proteína alterada em neurônios parece comprometer o correto desenvolvimento do sistema nervoso durante a embriogênese, gerando sequelas como a deficiência intelectual.

A pesquisa constatou também que uma interferência no ambiente químico, com aumento do pH, é capaz de fazer a proteína mutada voltar a atuar normalmente.

*A study published in the journal Nature Chemical Biology helps to understand the mechanisms involved in neurodevelopmental disorders.*

*The research, made in partnership with the University of São Paulo (USP) reports, for the first time, the mechanism of action of a new gene mutation identified in patients with an intellectu-*

*al disability. The discovery opens perspectives for the understanding of processes related to changes that cause delays in intellectual development, a key step for the development of new therapies.*

*The new mutation was discovered with a genetic test called exoma sequencing and was identified in one gene. The first mutation in this gene was described in 2006 by a Brazilian research group, and since then the syndrome has been called Nascimento type intellectual disability, in homage to the first author of the initial work, the Brazilian Raffaella Nascimento.*

*The mutation of this specific gene causes a little known and probably underreported syndrome. This syndrome displays a clinical presentation with variable manifestations, including intellectual disability, which can vary from moderate to severe, speech impairment, convulsions and characteristic facial patterns.*

DOI: 10.1038/s41589-018-0177-2

**Financiamento** | Funding: FAPESP, CNPq, National Institutes of Health (NIH) dos Estados Unidos/Fapesp, CNPq, United States National Institutes of Health (NIH)



**Equipe de Neurobiologia Molecular do LNBio envolvida no estudo coordenado pela pesquisadora Juliana Oliveira (à esquerda). LNBio Molecular Neurobiology team involved in the study coordinated by researcher Juliana Oliveira (on the left).**

SAÚDE HEALTH

# Revelando o inimigo - Novas formas de detectar o câncer de mama

*Revealing the enemy - New ways to detect breast cancer*

O câncer de mama é uma das doenças mais frequentes e letais no mundo. Dados da Organização Mundial da Saúde revelam que a cada ano são diagnosticados cerca de 2 milhões de novos casos. Por essa razão, o diagnóstico precoce e preciso da doença, especialmente em regiões mais remotas, é um enorme desafio.

Em busca de soluções para esse problema, pesquisadores do CNPEM, com o apoio da UFSCar e do Hospital de Amor, de Barretos - SP, desenvolveram um microdispositivo que reúne características fundamentais para tornar mais prático, acessível e portátil o diagnóstico do câncer de mama.

O resultado do esforço coletivo foi o desenvolvimento de um kit portátil para exames de fácil operação, baixo custo e capaz de fornecer resultados com o mesmo nível de confiabilidade de equipamentos caros, sofisticados e de grande porte. O novo kit ainda viabiliza os diagnósticos em minutos, enquanto os métodos convencionais demandam horas.

"Do ponto de vista científico, desenvolvemos um novo tipo de sensor (microdispositivo que irá interagir com as amostras) que possibilitou o diagnóstico com o uso de componentes de baixo custo", diz o coordenador do projeto, Renato Sousa Lima, pesquisador do LNNano.

Os resultados da pesquisa foram publi-

cados e destacados na capa no periódico *Analytical Chemistry*, revista publicada pela Sociedade Americana de Química (American Chemical Society, ACS).

*Breast cancer is one of the most common and lethal diseases in the world. Data from the World Health Organization show that every year around 2 million new cases are diagnosed. For this reason, early and accurate diagnosis of the disease, especially in remote regions, is a major challenge.*

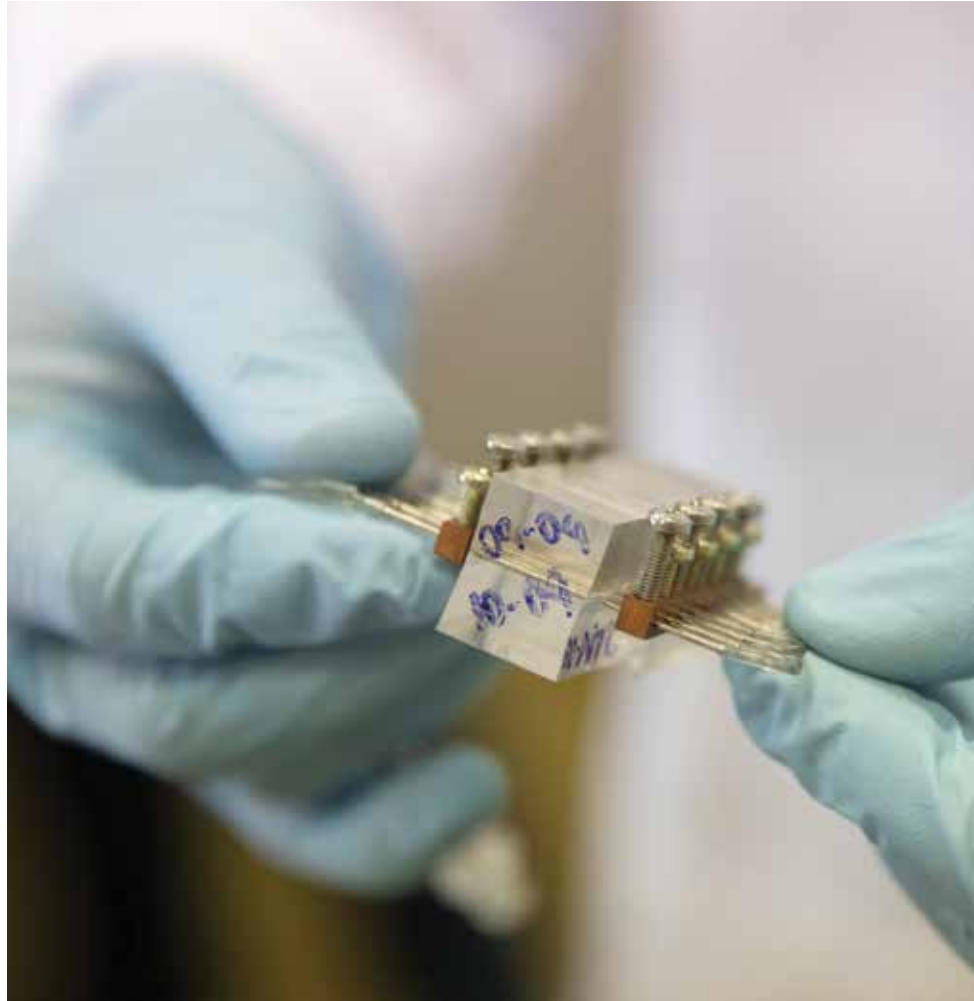
*In order to find solutions for this serious problem, CNPEM researchers, with the support of UFSCar and the Hospital de Amor, in Barretos - SP, have developed a microdevice that combines a fundamental set of characteristics to make the diagnosis of breast can-*

*cer more practical, accessible and portable.*

*The result of this collective effort was the development of a portable, easy-to-operate, inexpensive test kit capable of delivering results with the same level of reliability as expensive, sophisticated and large equipment. The new kit enables the diagnosis in minutes, while conventional methods take hours.*

*"From the scientific point of view, we developed a new type of sensor (a microdevice that will interact with the samples) that makes diagnosis using low-cost components possible", says the project coordinator, Renato Sousa Lima, LNNano's researcher.*

*The results of the research were published in and highlighted on the cover of Analytical Chemistry, scientific journal published by the American Chemical Society (ACS).*



## Acelerar processos evolutivos

### *Accelerating evolutionary processes*

Como fazer para que processos evolutivos aconteçam sem que seja necessário aguardar muitos anos até que a natureza faça seu papel? Cientistas do LNBR se debruçaram sobre isso. A pesquisadora Leticia Zanphorlin e seu grupo identificaram que uma enzima estava caminhando para um processo de evolução. Dados obtidos no LNLS forneceram informações atômicas sobre o que estava acontecendo dentro daquela proteína, abrindo caminho para que uma nova atividade enzimática fosse criada. O grupo então aplicou técnicas de biologia sintética para promover mutações na enzima e adicionar novas propriedades. A nova enzima atua na extremidade da cadeia de xilano (presente do bagaço da cana-de-açúcar) liberando um açúcar chamado xilose. Atualmente esse processo pode ser feito em duas etapas utilizando duas enzimas diferentes (endo-xilanase e beta-xilosidase). Com a nova enzima (exo-xilanase) a liberação de xilose pode ser feita em uma única reação. “Acreditamos que o processo evolutivo natural estava caminhando para essa nova atividade. O que nós fizemos foi acelerar esse processo usando ferramentas de biologia sintética e cristalografia”, conta Zanphorlin. A nova enzima pode contribuir para a produção de biocombustíveis, bem como outros bioprodutos, como o xilitol, presente em chicletes diet.

*How can evolutionary processes take place without waiting for nature to play its part, which takes many years? LNBR scientists have looked into this. Researcher Leticia Zanphorlin and her group identified that an enzyme was going through an evolution process. Data obtained from LNLS provided atomic information about what was happening with that protein, which was leading to the creation of a new enzymatic activity. The group then applied synthetic biology techniques to promote mutations in the enzyme, adding new properties. The new enzyme acts at the end of the xylan chain (present in sugarcane bagasse) releasing a sugar called xylose. Currently this process can only be done in two steps using two different enzymes (endo-xylanase and beta-xylosidase). With the new enzyme (exo-xylanase) the release of xylose can be done in a single reaction. “We believe that the natural evolutionary process was moving towards this new activity. What we did was to accelerate this process using synthetic biology tools and crystallography,” says Zanphorlin. The new enzyme may contribute to the production of biofuels as well as other bioproducts, such as xylitol, present in diet chewing gum.*

**O dispositivo em desenvolvimento será muito mais barato que os atuais e poderá ser operado via smartphone.**  
*The device in development will be much cheaper than the current and can be operated via smartphone.*



**Pesquisas em nível atômico fornecem dados para que cientistas acelerem processos evolutivos.**  
*Research at the atomic level provides data for scientists to accelerate evolutionary processes.*

**DOI:** 10.1002/analchem.8b02605

**Financiamento**  
*Funding:* FAPESP, CNPq, CAPES

**DOI:** 10.1021/acs.analchem.8b02605

**SUSTENTABILIDADE**  
SUSTAINABILITY

## Biocarvão pode ser solução para degradar lixo plástico do futuro

*Biochar can be the future's solution to degrade plastic*

Um conhecimento ancestral dos índios da Amazônia, o biocarvão, pode ser a solução para reduzir os impactos ao meio ambiente causados por nanocompósitos, tidos como o lixo plástico do futuro. A constatação é tema de um artigo que pesquisadores do LNNano publicaram na *Environmental Science & Technology*, uma das



O trabalho chama a atenção para o emergente problema de componentes “invisíveis” dos resíduos plásticos. Na imagem: Carla Manuela Sabino.  
*The work draws attention to the emerging problem of increasingly invisible plastic waste components. In the photo: Carla Manuela Sabino.*

**SUSTENTABILIDADE** SUSTAINABILITY

### Fonte de energia limpa *Clean energy source*

Líder na produção de cana-de-açúcar, o Brasil tem enorme potencial de geração de bioeletricidade limpa e sustentável. O estímulo à biomassa da cana como fonte energética tem papel importante no cumprimento das metas brasileiras pactuadas na 21ª Conferência das Partes (COP 21), além de estar alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Nesse sentido, a equipe do Projeto SUCRE (*Sugarcane Renewable Electricity*), vem trabalhando nos últimos quatro anos, em conjunto com usinas do setor sucroenergético brasileiro, nos desafios que impedem a maior utiliza-

ção da palha da cana-de-açúcar como fonte de energia. A eletricidade gerada a partir da palha, em conjunto com o bagaço da cana, tem o potencial de reduzir 11,4% das emissões de gás carbônico do setor energético e é capaz de suprir 80% do consumo elétrico residencial brasileiro, segundo cálculos do SUCRE. A geração de bioeletricidade da cana acontece próxima aos polos consumidores, reduzindo perdas na transmissão, e coincide com o período de estiagem, quando historicamente o Brasil aciona as térmicas a gás natural, altamente poluentes. O SUCRE é um projeto implementado pelo LNBR, gerido em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e financiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF, da sigla em inglês para *Global Environment Facility*).



revistas científicas mais conceituadas na área de tecnologia e ciências ambientais.

O trabalho chama a atenção para o emergente problema de componentes dos resíduos plásticos “invisíveis”, que contém nanopartículas de prata, capazes de desencadear graves efeitos prejudiciais ao meio ambiente.

Em um solo tropical contendo resíduos de plástico, os autores da pesquisa adicionaram o biocarvão (ou biochar) produzido a partir da biomassa da cana-de-açúcar. O resultado foi uma aceleração da decomposição de plástico com as nanopartículas de prata, em até três vezes. Foi a primeira vez que este efeito positivo na degradação dos resíduos foi relatado no mundo, abrindo novas perspectivas tecnológicas de remediação ambiental.

“O lixo do futuro é um problema que precisamos começar a resolver hoje”, alertam os pesquisadores do LNNano, Diego Martinez e Mathias Strauss.

O biochar é utilizado pelos índios amazônicos para aumentar a fertilidade do solo, a denominada “terra preta de índio”.

*An ancestral knowledge of Amazonian natives, biochar, may be the solution to reduce the impact of nanocomposites, considered the plastic trash of the future, to the environment. The finding is the subject of an article published by LNNano researchers in Environmental Science & Technology, a scientific journal in the area of environmental technology and sciences.*

*The work highlights the emerging problem of increasingly “invisible” plastic waste components containing silver nanoparticles, which can trigger large-scale detrimental effects to the environment.*

*The authors added the biochar derived from sugarcane biomass to a tropical soil containing plastic waste. The result was a 3-fold increase in the decomposition of plastic with silver nanoparticles. It was the first time that such a positive effect on waste degradation has ever been reported, opening new technological perspectives for environmental remediation.*

*“The trash of the future is a problem that we must begin to solve today,” warns the LNNano researchers, Diego Martinez and Mathias Strauss.*

*The biochar is traditionally used by the Ama-*

*zonian Native Brazilians to increase the fertility of the soil, the so-called “black Indian soil”.*



DOI: 10.1021/acs.est.8b01524

**Financiamento | Funding:** CNPq, CAPES, INCT-Inomat, Brazil-China Center for Research and Innovation in Nanotechnology (CBC-Nano), SisNANO/MCTIC/CNPq, CAPES, INCT-Inomat, Brazil-China Center for Research and Innovation in Nanotechnology (CBC-Nano), SisNANO / MCTIC



#### **Financiamento |**

##### **Funding:**

Fundo Global para o Meio Ambiente/  
Global Environment Facility (GEF)

**A eletricidade gerada da palha da cana-de-açúcar pode suprir 80% do consumo elétrico residencial brasileiro.**  
*The electricity generated from sugarcane straw can supply 80% of Brazilian residential electricity consumption.*

*A leader in the production of sugarcane, Brazil has enormous potential for generating clean and sustainable bioelectricity. The stimulus to use sugarcane biomass as an energy source plays an important role in meeting the Brazilian targets agreed at the 2015 United Nations Climate Change Conference (COP 21), in addition to being aligned with the UN Sustainable Development Goals. In relation to this, the SUCRE (Sugarcane Renewable Electricity) project team has been working for the last four years together with the sugarcane industry in addressing the challenges that prevent the widespread use of sugarcane straw as an energy source. The electricity generated from straw, together with sugarcane bagasse, has the potential to reduce the energy sector emissions of carbonic gas by 11.4%, and is capable of supplying 80% of Brazilian residential electricity consumption, according to SUCRE calculations. SUCRE is a project implemented by the LNBR, managed in partnership with the Brazilian Ministry of Mines and Energy, the United Nations Development Program (UNDP) and the Global Environment Facility (GEF).*

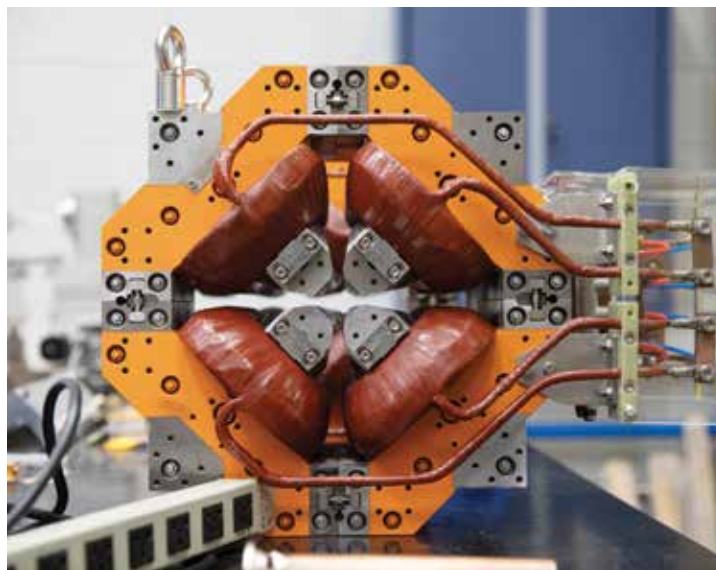
## CNPEM fortalece estrutura de apoio à inovação

### *CNPEM strengthens infrastructure for support to innovation*

A Assessoria de Apoio à Inovação (AIN) do CNPEM favorece e fortalece as conexões do CNPEM com empresas de diversos portes, empreendendo esforços para que as pesquisas desenvolvidas no Centro solucionem desafios complexos da sociedade.

Atuando em análises de tendências e prospecção de oportunidades de mercado, o CNPEM auxilia os colaboradores na proteção dos resultados das pesquisas internas, nas interações com empresas, na identificação de parceiros tecnológicos e na busca de fontes de fomento complementares. Para as empresas, o Centro disponibiliza o acesso às suas competências singulares, valorizando as parcerias para desenvolvimento cooperativo.

**en** CNPEM's Innovation Support Office (Assessoria de Apoio à Inovação, AIN) facilitates and strengthens the Center's connections with companies of various sizes, an effort to make the research efforts address Society's complex challenges.



**Os eletroímãs, fabricados pela empresa brasileira WEG, guiam a trajetória dos elétrons no acelerador de partículas do Sirius**  
*The electromagnets, manufactured by the Brazilian company WEG, guide the path of the electrons in the Sirius particle accelerator.*

*Acting with analysis and market opportunities prospection, CNPEM helps employees to protect internal research results, interactions with companies, and identification of technological partners in the search for complementary sources of funding. For companies, CNPEM's unique competences values partnerships for cooperative development.*

### ZILOR

## **Avaliação integrada da qualidade do solo** *Integrated soil quality assessment*

Inovar em áreas que o País já tem grande conhecimento e tradição é um grande desafio. A Zilor, empresa brasileira do setor de energia e alimentos, procurou o CNPEM com o intuito de avaliar a qualidade de solos em áreas de cultivo de cana-de-

açúcar para investigar as discrepâncias de potencial produtivo entre tipos de solos semelhantes. O CNPEM analisa indicadores de qualidade do solo para entender de maneira integrada como os atributos químicos, físicos e biológicos do solo podem

afetar as produtividades de cana-de-açúcar. Com base nos resultados preliminares do estudo está sendo possível identificar práticas benéficas para aumentar a qualidade do solo e, conseqüentemente, para aumentar o potencial produtivo dos solos agrícolas. Após este estudo inicial, a equipe do CNPEM vai capacitar o time da empresa nessas avaliações integradas e na adoção das práticas mais adequadas.





Para inovar, diferentes visões observam um mesmo problema. Por essa razão as parcerias são tão importantes. To innovate, different views observe the same problem. That's why partnerships are so important.



**A Planta Piloto é composta de três grandes plataformas: Processamento de Biomassa, Processos Físico-Químico e Bioprocessos. Na imagem: Carlos Driemeier. The Pilot Plant is composed of three major platforms: Biomass Processing, Physical-Chemical Processes and Bioprocesses. In the photo: Carlos Driemeier.**

*Petrobras with the support of Embrapii is engaged in the research and development of second generation ethanol (E2G) with sugarcane bagasse as its main raw material. Started in 2018, the partnership with CNPEM aims to deepen the knowledge of critical stages of the production of this bio-fuel. Among the expected results, two points stand out: the determination of the best productive conditions of the E2G integrating stages, and the contributions to the sustainability and competitiveness of this process compared to other options. The infrastructure of the CNPEM Pilot Plant, which allows it to reach semi-industrial scale, allied to the Center's team and biotechnology know-how, contribute to the advancement of technology.*

## PETROBRAS

### Desenvolvimento de etapas críticas do processo de produção de etanol *Development of critical steps in the ethanol production process*

A Petrobras com o apoio da Embrapii está engajada na pesquisa e desenvolvimento do etanol de segunda geração (E2G) tendo o bagaço de cana-de-açúcar como principal matéria-prima. Iniciada em 2018, a parceria com o CNPEM tem o objetivo de aprofundar o conhecimento de etapas críticas da produção deste biocombustível. Dentre os resultados esperados, dois pontos se destacam: a determinação das melhores con-

dições produtivas do E2G, integrando etapas; e as contribuições para a sustentabilidade e a competitividade deste processo frente às outras opções. A infraestrutura da Planta Piloto do CNPEM, que permite chegar a à escala semi-industrial, aliados à equipe e ao know-how de biotecnologia do Centro contribuem para o avanço da tecnologia.



**Como os atributos químicos, físicos e biológicos do solo podem afetar as produtividades de cana-de-açúcar? How can soil chemical, physical and biological attributes affect sugarcane productivities?**

*Innovating in areas where the country already has great knowledge and tradition is a great challenge. Zilor, a Brazilian company in the energy and food sector, sought the CNPEM to evaluate the quality of soils in sugarcane cultivation areas to investigate the discrepancies of productive potential between apparently similar types of soil. CNPEM analyzes indicators of soil quality to understand in an integrated way*

*how the chemical, physical and biological attributes of the soil can affect sugarcane productivity. Based on the preliminary results, it is possible to identify practices that are beneficial to increase soil quality and, consequently, their productive potential for agriculture. After this initial study, CNPEM team will train the company team in these integrated evaluations and in adopting the most appropriate practices.*



## TRIAGENS ENVOLVEM ESPÉCIES DE QUATRO BIOMAS BRASILEIROS

Grupo de Farmacologia Molecular, coordenado pela pesquisadora Daniela Trivella (ao centro), conduz a busca por ativos naturais.  
*LNBio group of Molecular Pharmacology, coordinated by the researcher Daniela Trivella (in the center), which conducts searches for natural assets.*

### ACHÉ

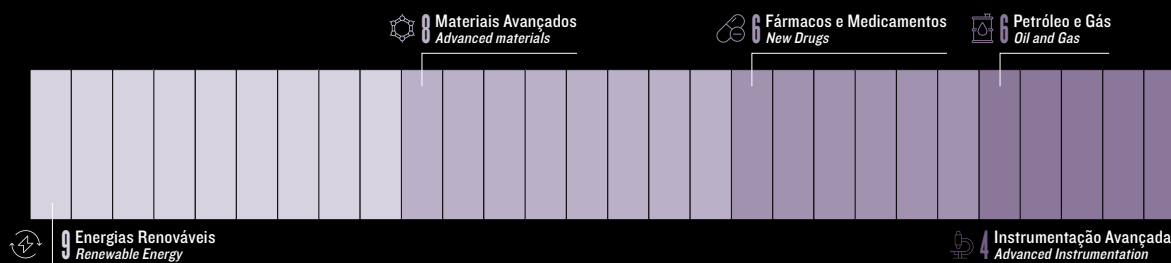
## Desenvolvimento de novos fármacos a partir da biodiversidade brasileira. Uma parceria de sucesso

*Development of new drugs based on Brazilian biodiversity. A successful partnership.*

Em 2018, deu-se continuidade aos projetos que buscam a descoberta de fármacos a partir da biodiversidade brasileira, apoiados pela EMBRAPA em parceria com o Aché Laboratórios Farmacêuticos S/A. No projeto anticâncer, foram executadas triagens que detectaram 51 frações ativas provenientes de 28 plantas. Técnicas avançadas para caracterização subsidiaram a priorização dos ativos para a otimização por química medicinal. “A partir dos hits priorizados, fizemos designs usando técnicas

de química computacional e a síntese dos análogos mais promissores em nosso laboratório, visando melhor complementaridade com o sítio ativo do alvo biológico. Estamos ansiosos pelos resultados de atividade destes análogos”, declara Cristiano Guimarães, Diretor de Inovação Radical do Aché. No projeto de dermocosméticos foram detectadas 5 frações ativas, provenientes de 5 plantas. A equipe capacitou-se a realizar experimentos com pele reconstituída e iniciou a adaptação dos testes

**Número de projetos por setor industrial em 2018**  
*Projects by industrial sectors in 2018*



de seletividade pelo alvo para subsidiar a priorização de ativos. “Os resultados são muito promissores. O nível de atividade, comparado ao controle, e reprodutibilidade experimental das frações ativas nos deixam muito animados com os próximos passos do projeto”, conclui Cristiano.

*2018 witnessed the continuation of projects on the discovery of new drugs from the Brazilian biodiversity, which were supported by EMBRAPPII in partnership with the pharma company Aché Laboratórios Farmacêuticos S/A. Within the anticancer project, screening campaigns were performed, which detected 51 active fractions derived from 28 plants. Advanced characterization techniques supported the prioritization of hits for optimization using medicinal chemistry approaches. “From the prioritized hits, we designed molecules using computational chemistry techniques and the synthesis of the most promising analogues in our laboratory, aiming for better complementarity with the active site of the biological target. We are looking forward to the results of these analogues”, says Cristiano Guimarães, Director of Radical Innovation at Aché. Five active fractions from 5 plants were detected in the dermocosmetics project. The team has been trained to perform experiments with reconstituted skin and has begun to adapt selectivity tests to inform the hit prioritization process. “The results are very promising. The level of activity, compared to the control, and experimental reproducibility of the active fractions make us very excited about the next steps of the project”, concludes Cristiano.*

## SP PESQUISA E TECNOLOGIA

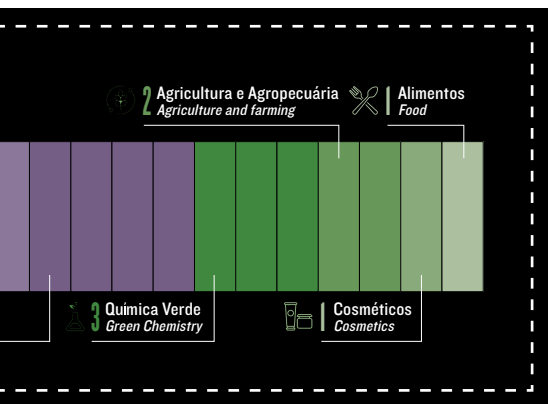
### Aditivos sustentáveis para compósitos poliméricos *Sustainable additives for polymer composites*



**A biomassa pode ser uma alternativa sustentável na produção de aditivos poliméricos.**  
*Biomass can be a sustainable alternative in the production of polymer additives.*

O projeto “Cargas Poliméricas Verdes” desenvolvido em parceria com a empresa SP Pesquisa e Tecnologia Ltda e co-financiado pela EMBRAPPII, visa a produção de aditivos para polímeros a partir da torrefação e pirólise de biomassas. O desenvolvimento busca cargas poliméricas sustentáveis de elevado desempenho, baixo custo e baixo impacto ambiental para materiais compósitos, em substituição a matérias-primas tradicionalmente usadas nas indústrias de transformação, materiais de engenharia, construção civil, bens de consumo, automotiva, entre outras. “Para a SP esta parceria com EMBRAPPII/SEBRAE/CNPEN é um divisor de águas em sua trajetória de PD&I para indústria”, aponta um dos sócios da empresa, Lucio Christiansen.

*The “Green Polymeric Charges” project, in partnership with the company SP Pesquisa e Tecnologia Ltda, co-financed by EMBRAPPII, seeks to produce polymer additives from biomass roasting and pyrolysis. The development looks for sustainable high performance, low-cost and low environmental impact polymeric particles for composite materials, replacing raw materials traditionally used in the manufacturing industry, engineering materials, construction, consumer goods and automotive industries, among others. “For SP, this partnership with EMBRAPPII / SEBRAE / CNPEN is a turning point in our company’s history in industry-focused Research, Development and Innovation”, points out one of the company’s partners, Lucio Christiansen.*



## BIOTEC

## Cabanas para proteção radiológica de instalações científicas

### *Hutches for radiological protection in scientific facilities*

No início da construção do Sirius não havia no Brasil empresas capazes de fornecer cabanas de proteção radiológica com as especificações requeridas pelas estações experimentais dessa máquina de última geração. A Biotec, pequena empresa paulista de São José dos Campos, recebeu apoio da FAPESP e da FINEP para o desenvolvimento e prototipagem de cabanas que assegurassem condições de trabalho adequadas para os usuários das instalações. O desenvolvimento foi bem sucedido e a empresa já foi contratada para instalação de cabanas de proteção para o Sirius.

Além de atender a essa demanda, novas áreas de atuação foram identificadas pela empresa. Ela já vislumbra outras formas de beneficiar a sociedade de modo mais abrangente. Um exemplo é empregar a mesma tecnologia de blindagem radiológica das cabanas no aprimoramento de unidades de tratamento de radioterapia, atendendo tanto ao SUS (Sistema Único de Saúde) quanto instituições privadas.



**Cabanas devem garantir a proteção radiológica nas novas instalações, assegurando condições de trabalho perfeitamente adequadas para os usuários.**  
*Cabins must ensure radiological protection at the new premises, ensuring perfectly adequate working conditions for users.*

## BIOLAMBDA

## Fotopasteurizador de líquidos *Photopasteurizer*

Em 2018, uma parceria entre o CNPEM, a empresa BioLambda e pesquisadores da USP levou ao desenvolvimento de um fotopasteurizador de líquidos. O equipamento permite contornar diversas limitações da pasteurização térmica e UHT.

O fotopasteurizador tem a capaci-

dade de inativar microrganismos desde tanques e tubulações até frascos e embalagens cartonadas para alimentos e bebidas, entre outros – o equipamento apresenta potencial de uso em diversos setores produtivos como agropecuário, hospitais e clínicas, estabelecimentos alimentícios e residên-

cias. O CNPEM contribuiu, especialmente, na otimização da distribuição de luz, favorecendo o melhor efeito para a inativação dos microrganismos. Também foram empregadas técnicas de espectroscopia de infravermelho para análise de possíveis alterações na composição bioquímica de substâncias irradiadas pela luz produzida pelo fotopasteurizador.

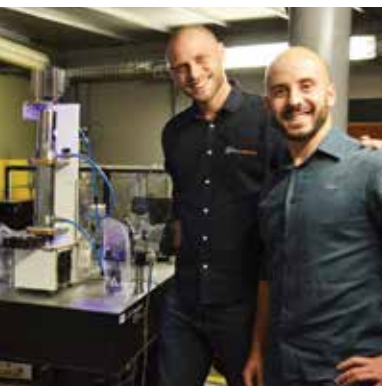




When the Sirius project was launched, there were no companies capable of providing radiological protection hutches with the specifications required by the new beamlines. Biotec, a small company from São José dos Campos, São Paulo, was supported by FAPESP-FINEP funding for the development and prototyping of cabins that guarantee radiological protection in the new facilities, ensuring perfectly adequate working conditions for users. The development was successful and the company has already been hired to install protection huts for Sirius.

In addition to meeting Sirius' demand, new areas of activity were identified by the company and it has already envisaged other ways of benefiting society in a more comprehensive way. One example is to employ the same radiological shielding technology employed in the huts for the improvement of existing radiotherapy treatment units and in the construction of numerous new ones, supporting both the Brazilian National Health Institute (Sistema Único de Saúde, SUS) and private institutions.

## AO FORNECER PARA O SIRIUS, EMPRESA PODERÁ EXPANDIR ÁREA DE ATUAÇÃO



**O sucesso da adaptação levou a Biolambda a vislumbrar aplicações na descontaminação de líquidos em larga escala. Na imagem: Raul Freitas, pesquisador do LNLs, e os diretores da BioLambda. The success of the adaptation led Biolambda to envisage applications of large scale decontamination of liquids. In the photo: Raul Freitas, LNLs researcher and BioLambda directors.**

In 2018, a partnership between CNPEM, the company BioLambda and researchers from USP led to the development of a Photopasteurizer. The equipment circumvents several limitations of thermal and UHT pasteurization process.

The photopasteurizer inactivates microorganisms, from tanks and pipes to food and beverages bottles and carton packages. Its use can be extended to other ar-

reas such as agriculture, hospitals and clinics, food outlets and residences. CNPEM's main contribution to this project was the light distribution optimization, favoring the best results for the inactivation of microorganisms. Infrared spectroscopy techniques were also used to analyze possible changes in the biochemical composition of substances irradiated by the light produced by the photopasteurizer.

# FILHO DE PEIXE

THE APPLE DOESN'T FALL FAR FROM THE TREE

*Como filhos de pesquisadores e pesquisadoras do CNPEM vêm o que seus pais fazem?*

How do CNPEM researchers' children perceive what their parents do?



## JOHANNA

12 anos/years old

Filha do pesquisador Carlos César Bof Bufon

Daughter of the researcher Carlos César Bof Bufon

### ONDE SEU PAI TRABALHA?

Meu pai trabalha no LNNano.

### O QUE TEM LÁ?

Lá tem vários equipamentos diferentes, como microscópios de vários tipos.

### O QUE ELE FAZ?

Ele trabalha com nanotecnologia, na pesquisa de dispositivos.

### E PARA QUE SERVE?

Serve, por exemplo, para inovar a tecnologia. Ele inventa componentes eletrônicos que ainda não existem.

### VOCÊ CONHECE OUTROS

#### CIENTISTAS FAMOSOS?

Sim. Albert Einstein, Marie Curie, Dalton, Thomson, Ernest Rutherford, Niels Bohr, Isaac Newton.

### O QUE FAZ UM CIENTISTA?

Trabalha em diversas áreas como em artes, matemática, línguas, física, química, biologia, etc. pesquisando, fazendo experimentos e os analisando.

### O QUE VOCÊ QUER SER

#### QUANDO CRESCER?

Eu quero ser química farmacêutica.

“Trabalho com a pesquisa e desenvolvimento de novos componentes eletrônicos, sensores e biossensores a partir de nanomateriais e nanoestruturas. Estes componentes são aplicados como dispositivos e sistemas funcionais nas áreas de saúde, meio ambiente e defesa. Eles também são utilizados como plataformas para entender os fenômenos físicos em escala nanométrica, o que é fundamental para a inovação em nanotecnologia.”

### WHERE DOES YOUR FATHER WORK?

My father works at LNNano.

### WHAT IS IN THERE?

There are several different pieces of equipment like microscopes of various types.

### WHAT DOES HE DO?

He works with nanotechnology for devices research.

### AND WHAT IS IT FOR?

It serves, for example, for technological innovation. He invents electronic components that do not yet exist.

### DO YOU KNOW ANY OTHER FAMOUS SCIENTISTS?

Yes. Albert Einstein, Marie Curie, Dalton, Thomson, Ernest Rutherford, Niels Bohr, Isaac Newton.

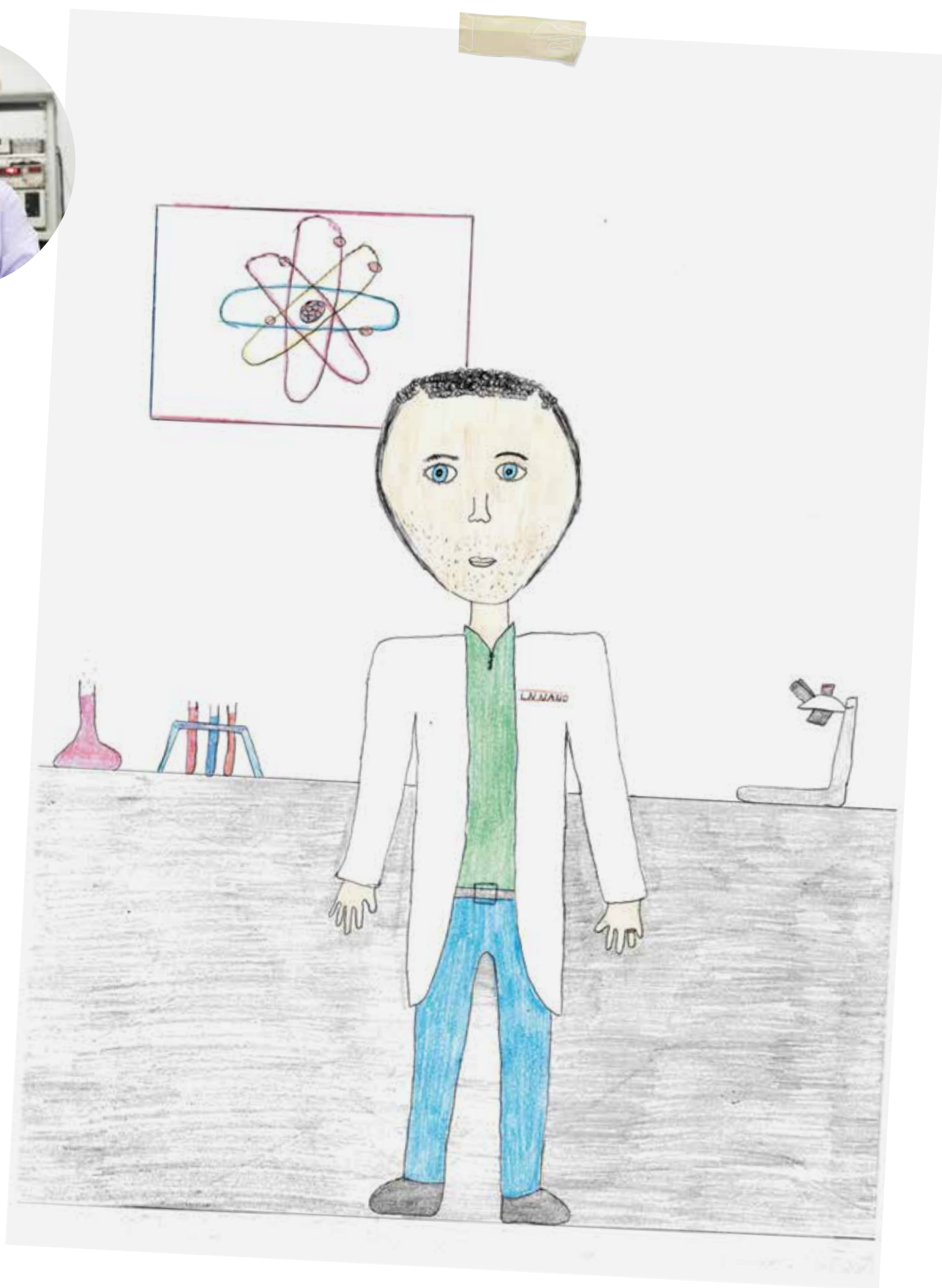
### WHAT DOES A SCIENTIST DO?

They work in several areas such as arts, mathematics, languages, physics, chemistry, biology, etc. researching, experimenting and analyzing the results.

### WHAT DO YOU WANT TO BE WHEN YOU GROW UP?

I want to be a pharmaceutical chemist.

**en** “I work with research and the development of new electronic components, sensors and biosensors from nanomaterials and nanostructures. These components are applied as devices and functional systems in the areas of health, environment and defense. They are also used as platforms for understanding physical phenomena at the nanometer scale, which is key to nanotechnology innovation.”



**MARIANA (texto/text) E HELENA (ilustração/illustration)**

7 anos/years old e/and 9 anos/years old  
**Filhas do pesquisador Julio Criginski**  
*Julio Criginski's children*



**ONDE SEU PAI TRABALHA?**

Meu pai trabalha no Síncrotron.

**O QUE TEM LÁ?**

Lá tem máquinas, caixas, computadores, ferramentas, experimentos.

**O QUE ELE FAZ?**

Ele pesquisa, faz experimentos, constrói

máquinas.

**E PARA QUE SERVE?**

Para ver o que faz melhor nos produtos.

**VOCÊ CONHECE OUTROS CIENTISTAS FAMOSOS?**

Sim, Einstein, Sylvia Earle, Ada Lovelace, Ann Makosinski, Hipátia.

**E O QUE FAZ UM CIENTISTA?**

Coisas como matemática, experimentos, pesquisa, ou por exemplo, como funciona o corpo humano.

**O QUE QUER SER QUANDO CRESCER?**

Quando eu crescer quero ser muitas coisas. Por exemplo: Astronauta, Inventora, cientista

**WHERE DOES YOUR FATHER WORK?**

*My father works at Synchrotron.*

**WHAT'S IN THERE?**

*There are machines, boxes, computers, tools, experiments.*

**WHAT DOES HE DO?**

*He researches, makes experiments, builds machines.*

**AND WHAT IS IT FOR?**

*To see what makes products better.*

**DO YOU KNOW OTHER FAMOUS SCIENTISTS?**

*Yes. Einstein, Sylvia Earle, Ada Lovelace, Ann Makosinski, Hypatia.*

**AND WHAT DOES A SCIENTIST DO?**

*Things like calculations, experiments, research or, for example, study how the human body works.*

**WHAT DO YOU WANT TO BE WHEN YOU GROW UP?**

*When I grow up I want to be many things. Astronaut, Inventor, Scientist, for example.*

“Sou responsável por uma das linhas de luz do UVX, a PGM, que será transferida para o Sirius. Minha atividade principal é manter a linha de luz na melhor condição possível para que os usuários consigam realizar suas análises e obter a informação que buscam sobre os materiais que vêm estudar aqui no CNPEM. Isso envolve bastante preparação prévia e conversas com os demais pesquisadores da linha e os usuários. Atualmente, dentro do projeto da nova máquina do LNSL, também atuo no desenvolvimento da instrumentação que será instalada no Sirius. Além disso desenvolvo uma área de pesquisa em materiais que apresentam múltiplas funcionalidades, crescendo amostras, orientando estudantes e publicando os resultados.”

**en** “I am responsible for one of UVX's beamlines, PGM, which will be relocated to Sirius. My main activity is to keep the beamline in the best possible condition so that users can get to perform their research and obtain the information that they are looking for about the materials they are studying. This involves a lot of preparation and discussions with the beamline researchers, and users. Currently, within the project for the new LNSL machine, I also work in the development of the instrumentation that will be installed in Sirius. In addition, I develop research in materials that have multiple functionalities, harvesting samples, supervising students and publishing results”.



## HEITOR

14 anos/years old

### Filho da Pesquisadora Gabriela Felix Persinoti – LNBR

Son of the Researcher Gabriela Felix Persinoti - LNBR



#### ONDE SUA MÃE TRABALHA?

Minha mãe trabalha no LNBR que fica no CNPEM.

#### O QUE ELA FAZ?

Ela é Bioinformata e trabalha com pesquisas sobre bioetanol.

#### O QUE TEM LÁ?

Lá no LNBR tem um sequenciador de DNA e no CNPEM tem um acelerador de partículas.

#### E PARA QUE SERVE?

As pesquisas sobre o bioetanol servem para que consigam um etanol mais limpo, que polua menos o ambiente e que seja mais fácil de ser produzido.

#### VOCÊ CONHECE OUTROS

#### CIENTISTAS FAMOSOS?

Sim eu conheço, como: Albert Einstein, Isaac Newton e Thomas Edison.

#### O QUE FAZ UM CIENTISTA?

Um cientista pesquisa sobre um determinado assunto e cria novas coisas que tornem a nossa vida mais fácil e confortável.

#### O QUE VOCÊ QUER SER QUANDO CRESCER?

Quando eu crescer pretendo estudar contabilidade para me tornar um contador.

“A Bioinformática é um campo de pesquisa dedicada ao desenvolvimento e aplicação de ferramentas computacionais para o entendimento de informações biológicas. Nas pesquisas realizadas no LNBR, a bioinformática é empregada, por exemplo, na interpretação de dados de sequenciamento de genomas de micro-organismos, para a prospecção de novas enzimas que podem contribuir para viabilizar a produção de biocombustíveis, bioprodutos e bioquímicos renováveis.”

#### WHERE DOES YOUR MOTHER WORK?

My mother works in the LNBR, at CNPEM.

#### WHAT DOES SHE DO?

She is a Bioinformatician and works on bioethanol research.

#### WHAT IS IN THERE?

There is a DNA sequencer at LNBR and a particle accelerator at CNPEM.

#### AND WHAT IS IT FOR?

The research on bioethanol serves to make ethanol cleaner, less polluting to the environment and easier to be produced.

#### DO YOU KNOW ANY OTHER FAMOUS SCIENTIST?

Yes, I know. Albert Einstein, Isaac Newton and Thomas Edison.

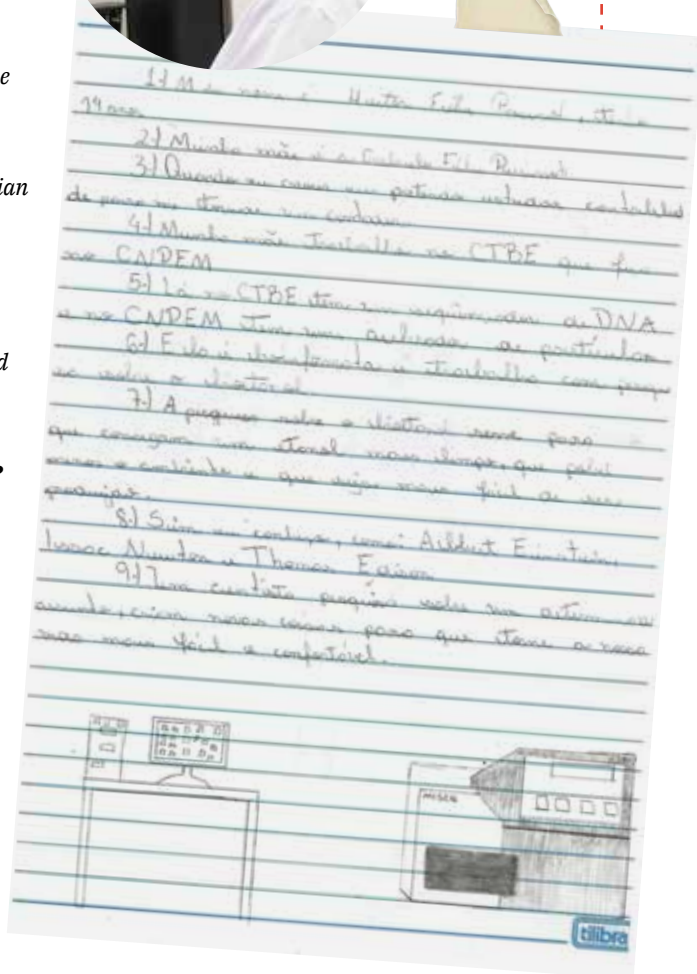
#### WHAT DOES A SCIENTIST DO?

A scientist researches a particular subject and creates new things that make our lives easier and more comfortable.

**en** “Bioinformatics is a field of research dedicated to the development and application of computational tools for the understanding of biological information. In the research carried out in the LNBR, bioinformatics is used for the interpretation of microorganism genomes sequencing data and for the prospecting of new enzymes that can contribute to the production of Bio-mass-derived biofuels, bioproducts and renewable biochemicals.”

#### WHAT DO YOU WANT TO BE WHEN YOU GROW UP?

When I grow up I intend to study Accountancy to become an accountant.



**ISABELA E PEDRO**

9 anos/years old e/and 6 anos e 10 meses/6 years and 10 months

**Filhos do pesquisador Carlos Eduardo Driemeier**

*Carlos Eduardo Driemeier's children*



**ONDE SEU PAI TRABALHA?**

Meu pai trabalha no LNBR.

**O QUE TEM LÁ?**

Lá tem uma plantação de cana-de-açúcar, um acelerador de partículas e vários laboratórios.

**O QUE ELE FAZ?**

Ele pesquisa novas formas de fazer um combustível mais renovável com cana-de-açúcar.

**E PARA QUE SERVE?**

Serve para gerar menos poluição aproveitando melhor a parte da cana que seria jogada fora.

**VOCÊ CONHECE OUTROS CIENTISTAS FAMOSOS?**

Sim, Albert Einstein e Marie Curie.

**E O QUE FAZ UM CIENTISTA?**

Ele pesquisa e inventa coisas novas.

**O QUE QUER SER QUANDO CRESCER?**

Arquiteta e confeiteira.

**WHERE DOES YOUR FATHER WORK?**

*My father works at LNBR.*

**WHAT'S IN THERE?**

*There is a sugarcane plantation, a particle accelerator and several laboratories.*

**WHAT DOES HE DO?**

*He looks for new ways to make a more renewable fuel from sugarcane.*

**AND WHAT IS IT FOR?**

*It helps to generate less pollution by taking better advantage of the part of the sugarcane that would be thrown away.*

**DO YOU KNOW OTHER FAMOUS SCIENTISTS?**

*Yes, Albert Einstein and Marie Curie.*

**AND WHAT DOES A SCIENTIST DO?**

*They research and invent new things.*

**WHAT DO YOU WANT TO BE WHEN YOU GROW UP?**

*Architect and chef baker.*

“Sou pesquisador do LNBR e atuo na pesquisa científica e em projetos de apoio à inovação. Na pesquisa científica, investigo a estrutura microscópica da biomassa, utilizando, por exemplo, técnicas de luz síncrotron. Essa investigação busca avançar o conhecimento fundamental e compreender os mecanismos associados à conversão de biomassa em biocombustíveis, bioquímicos e biomateriais. Deste trabalho resultam processos novos ou aprimorados para o aproveitamento e a valorização da biomassa, dentro de um contexto de economia circular e de baixo carbono.”



**ONDE SEU PAI TRABALHA?**

No LNBR, CNPEM, Campinas, Brasil, América do Sul.

**O QUE TEM LÁ?**

Bagaço de cana.

**O QUE ELE FAZ?**

Pesquisa para descobrir coisas novas.

**E PARA QUE SERVE?**

Para melhorar a vida de todo mundo.

**VOCÊ CONHECE OUTROS CIENTISTAS FAMOSOS?**

Sim, Albert Einstein.

**E O QUE FAZ UM CIENTISTA?**

Faz pesquisa e descobre coisas novas.

**O QUE QUER SER**

**QUANDO CRESCER?**

Biólogo, arqueólogo, geólogo e veterinário.

**WHERE DOES YOUR FATHER WORK?**

At LNBR, CNPEM, Campinas, Brazil, South America.

**WHAT'S IN THERE?**

Sugarcane bagasse.

**WHAT DOES HE DO?**

He researches to discover new things.

**AND WHAT IS IT FOR?**

Improving everyone's life.

**DO YOU KNOW OTHER FAMOUS SCIENTISTS?**

Yes, Albert Einstein.

**AND WHAT DOES A SCIENTIST DO?**

They research and discover new things.

**WHAT DO YOU WANT TO BE WHEN YOU GROW UP?**

Biologist, archeologist, geologist and veterinarian.

**en** "I am a researcher at the LNBR, and I work in scientific research and projects to support innovation. In scientific research, I investigate the microscopic structure of biomass, using, for example, synchrotron light techniques. This research seeks to advance the fundamental knowledge and understand the mechanisms associated with the conversion of biomass into biofuels, biochemicals and biomaterials. This work results in new or improved processes for the exploitation and valorization of biomass, within a context of low carbon and circular economy."



**BEATRIZ**

16 anos/years old

Filha do pesquisador Maurício Luís Sforça

Daughter of researcher Maurício Luís Sforça



**WHERE DOES YOUR FATHER WORK?**

My father works at the National Laboratory of Biosciences (LNBio), part of CNPEM

**WHAT IS IN THERE?**

It has 4 national laboratories, among them LNBio, where he works and studies proteins using various pieces of equipment, one of them being the Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer (NMR).

**WHAT DOES HE DO?**

He coordinates the NMR lab and studies protein structures, their interactions and metabolism.

**AND WHAT IS IT FOR?**

The objective of this study is to evaluate several diseases or pathologies, such as leukemia, carcinosarcoma, neuropathologies, cardiac diseases, tuberculosis, diabetes, etc.,

**DO YOU KNOW OTHER FAMOUS SCIENTISTS?**

Some famous scientists I know (not personally) and admire are: Albert Einstein, Isaac Newton, Katie Bouman, Thomas Edison, Fibonacci, Leonardo da Vinci, among others.

**WHAT DOES A SCIENTIST DO?**

I think a scientist is someone involved in the field of research to improve the development of some specific area or even a place, such as a country or even the world.

**WHAT DO YOU WANT TO BE WHEN YOU GROW UP?**

I will probably continue my studies on some subject related to Biology, Biochemistry, Medical Sciences ... but I also like mathematics, not only as a school subject but also as a way of challenging myself taking part in competitions, such as the OMU, in which I was a bronze medalist in 2017.

**ONDE SEU PAI TRABALHA?**

Meu pai trabalha no Laboratório Nacional de Biociências do CNPEM.

**O QUE TEM LÁ?**

Lá tem 4 laboratórios nacionais, dentre eles o LNBio, que é onde ele trabalha e estuda proteínas, em geral, utilizando vários equipamentos, sendo um deles o Espectrômetro de Ressonância Magnética Nuclear (RMN).

**O QUE ELE FAZ?**

Ele coordena o laboratório de RMN e estuda estruturas de proteínas, suas interações e metabolismo.

**E PARA QUE SERVE?**

O objetivo disso é avaliar diversas doenças ou patologias, como por exemplo leucemia, carcinossarcoma, neuropatologias, cardiopatologias, tuberculose, diabetes, etc...

**VOCÊ CONHECE OUTROS CIENTISTAS FAMOSOS?**

Alguns cientistas famosos que eu conheço (não pessoalmente) e admiro são: Albert Einstein, Isaac Newton, Katie Bouman, Thomas Edison, Fibonacci, Leonardo da Vinci, entre outros.

**E O QUE FAZ UM CIENTISTA?**

Eu acho que um cientista é alguém envolvido na área de pesquisa visando melhorar o desenvolvimento de alguma área específica ou até de algum lugar, como de um país ou mesmo do mundo.

**O QUE QUER SER QUANDO CRESCER?**

Provavelmente seguirei em alguma área voltada para Biologia, Bioquímica, Ciências Médicas..., mas também gosto muito de matemática, não apenas como uma matéria escolar mas também como forma de me desafiar através de olimpíadas, como por exemplo a OMU, que em 2017 fui medalhista de bronze.



## BENTO

4 anos/years old

### Filho da Pesquisadora Juliana Bernardes

Researcher Juliana Bernardes's son

“O Laboratório de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) do LNBio conta com dois equipamentos para experimentos em alta resolução.

Os espectrômetros são dedicados ao estudo de proteínas e construção de perfis metabólicos dos mais diferentes tipos de amostras.

Eu sou coordenador do Laboratório. Procuo organizar e atender as necessidades dos usuários tanto externos como internos ao CNPEM. Os usuários são direcionados sobre as melhores técnicas que podem ser utilizadas, quais informações podem ser obtidas, além de sugerirmos outros experimentos, se pertinentes, para melhorar suas pesquisas. Ainda é dado suporte no tratamento e interpretação dos dados.”

**en** “The LNBio’s Nuclear Magnetic Resonance (NMR) Laboratory has got two high-resolution pieces of equipment.

The spectrometers are dedicated to the study of proteins and metabolic profiling of a diverse range of samples.

As the Laboratory’s coordinator, I organize and meet the needs of both external and internal users. Users are recommended on the best techniques to be used and what kind of information can be obtained. If appropriate, we also suggest other experiments to improve their research. Support is also available for the treatment and interpretation of data”.

#### ONDE SUA MÃE TRABALHA?

No Nano.

#### E O QUE TEM LÁ?

Galinhas e pintinhos (O campus do CNPEM tem galinhas d’angola circulando livremente para o controle de pragas).

#### O QUE A SUA MÃE FAZ NO NANO?

Ela salva as tartarugas dos plásticos.

#### E DA ONDE ELA PEGA AS COISAS?

Da natureza, que

ela leva para o laboratório e faz outras coisas.

#### VOCÊ CONHECE

#### OUTROS CIENTISTAS FAMOSOS?

O Darwin, o Fernando e o Peter.

#### O QUE QUER SER QUANDO CRESZER?

Cientista.

#### E O QUE FAZ UM CIENTISTA?

Ele observa a natureza.

#### WHERE DOES YOUR MOTHER WORK?

At Nano.

#### AND WHAT IS IN THERE?

Chickens and chicks (The CNPEM campus has free-range chicken for pest control).

#### WHAT DOES YOUR MOTHER DO AT NANO?

She saves the turtles from the plastics.

#### AND WHERE DOES SHE TAKE THINGS FROM?

From nature, then she takes them to the laboratory and does other things.

#### DO YOU KNOW OTHER FAMOUS SCIENTISTS?

Darwin, Fernando and Peter

#### WHAT DO YOU WANT TO BE WHEN YOU GROW UP?

A scientist.

#### AND WHAT DOES A SCIENTIST DO?

They observe nature.

“A linha de pesquisa que desenvolvo no LNNano está relacionada com a produção e aplicação de nanomateriais avançados extraídos a partir de biomassa, principalmente a nanocelulose. Esse é um assunto estratégico para o Brasil, considerando as grandes quantidades de biomassa e resíduos agroindustriais que são produzidos anualmente. Além disso, vem aumentando progressivamente a demanda mundial por produtos preparados sob um enfoque sustentável, que utilizam materiais de partida e tecnologias de transformação que reduzam o impacto ambiental, minimizem ou eliminem a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente.”



**en** “The research I develop at LNNano is related to the production and application of advanced nanomaterials extracted from biomass, mainly nanocellulose. This is a strategic issue for Brazil, considering the large amounts of biomass and agroindustrial residues that are produced annually. In addition, there is a growing worldwide demand for sustainable products, using materials and processing technologies that reduce environmental impact, minimize or eliminate the generation of harmful substances to human health and the environment”.



## JOSÉ E. DÉBIA JUNIOR

**Experimentação**

**Agrícola - LNBR**

*Agricultural*

*Experimentation - LNBR*

“Trabalho em um projeto que envolve manejo de palha de cana-de-açúcar, avaliação de solo, de água e temperatura. Cuido do jardim varietal, casa de vegetação, ferramentas, equipamentos agrícolas, colheita da cana de açúcar, dentre outras atividades realizadas dentro do campus.

Gosto muito do que faço e o que me motiva ainda mais são os novos desafios. Como aprender a realizar as coletas de carbono no solo, macrofauna, fertilidade, gases e físicas do solo.

Eu gosto do meu trabalho e me sinto grato e feliz por estar aqui com pessoas queridas, que me ensinam muito e que me ajudam no meu crescimento profissional, pessoal, e por isso dou o meu melhor.

Meu hobby está relacionado com o meu trabalho, pois gosto de cuidar de jardins e plantas e também gosto de dançar forró.”

**en** “I work on a project that involves handling sugarcane straw, evaluation of soil, water and temperature. I am responsible for the varietal garden, greenhouse, agricultural tools and equipment, sugarcane harvesting, among other activities carried out inside the campus.

*I really like what I do and what motivates me even more are the new challenges. For example, learning methodologies to assess the soil's carbon content, macrofauna, fertility, gases and physical characteristics.*

*I like my work and I feel grateful and happy to be surrounded by lovely people, who teach me a lot and who help me in my professional and personal, growth, and that's why I always give my best.*

*My hobby is related to my work, as I like to take care of gardens and plants. I also like to dance forró (a traditional Brazilian ballroom dance).”*

# LADO B

SIDE B

## Quando não estão no CNPEM...

When not at CNPEM...



**RAFAEL DEFAVARI**  
Grupo de Materiais - LNLS  
LNLS's Materials Group

“Aqui no grupo projetamos e fabricamos componentes que envolvem soldas especiais para os aceleradores, como sensores de posição do feixe e câmaras cerâmicas e metálicas para ultra alto vácuo. Além de desenvolver e testar novos materiais, qualificamos processos de fabricação. Uma das melhores coisas de se trabalhar em um ambiente tão multidisciplinar, é poder participar desta cadeia produtiva inteira de cada componente.

Como hobby, pratico a astrofotografia – com a câmera acoplada a um telescópio tento registrar objetos do nosso sistema solar e além de nossa galáxia. É uma atividade que exige além da mecânica de precisão, tratamentos de dados para extrair de maneira científica cada imagem.”



**Da esquerda para a direita: meteoro (ou estrela cadente), crateras lunares e a Galáxia de Andrômeda.**  
*From left to right: meteor (or shooting star), lunar craters and the Andromeda Galaxy.*

**en** “Here in our group we design and manufacture components that involve special welds for the accelerators, such as beam position sensors and ceramic and metal chambers for ultra-high vacuum. In addition to developing and testing new materials, we accredit manufacturing processes. One of the best things about working in such a multidisciplinary environment is

being able to be involved in the entire productive chain of each component.

As a hobby, I practice astrophotography - with the camera attached to a telescope I try to register objects, from our solar system to beyond our galaxy. It is an activity that requires precision mechanics and data processing to scientifically extract each image.”



**Representantes da administração e dos laboratórios do CNPEM reúnem-se frequentemente para correr pelo campus.**  
*Representatives from CNPEM's management and labs meet frequently to run around the campus.*

### **FERNANDO HENRIQUE CARDOSO**

**Grupo de Apoio em Eletrônica - LNLS**

*LNLS's Support Group in Electronics*

O grupo de corrida e caminhada foi criado em outubro de 2017, por iniciativa de um grupo de funcionários. Por ser formado por corredores amadores, a ideia é que todos se ajudem e unam conhecimento de maneira a tornar a corrida/caminhada uma atividade descontraída e segura, sempre agregando mais participantes e gerando até mesmo treinos externos e participações em provas na região.

“Em abril de 2018 decidi fazer uma reeducação alimentar aliada com atividades físicas. Comecei a participar do grupo de corrida/caminhada aqui no CNPEM e mesmo estando muito

acima do peso o pessoal me acompanhou nos primeiros dias. No início, fui intercalando corridas curtas com caminhada. Hoje já tenho feito treinos de 10km, já participei de mais de 10 provas e já eliminei mais de 40 Kg. A corrida me conquistou por ser um esporte que proporciona muito prazer, concentração e, claro, o constante desafio de ir cada vez mais rápido e mais longe.

Sou engenheiro eletricista, especialista em instrumentação científica e líder do grupo de apoio em eletrônica. Atuo no desenvolvimento e manutenção de soluções elétricas, eletrônicas e de automação para as linhas de luz do Sirius.”



“ **A corrida me conquistou por ser um esporte que proporciona muito prazer, concentração e, claro, o constante desafio de ir cada vez mais rápido e mais longe.**”

**en** *The Race and Walking Group was created in October 2017, by a group of employees. Being formed by amateur runners, the idea is to motivate each other and gather knowledge in a way to make the race / walk a relaxed and safe activity, always recruiting more participants and coordinating external training and participation in events in the region.*

*“In April 2018, I decided to start a dietary re-education allied to physical activities. I started participating in the race/walking group here at CNPEM and even though I was quite overweight, the team members supported me during the first few days. At first, I was interspersing short races with walking. Today I have already done 10km training, I have participated in more than 10 events and I have lost more than 40kg. The race has won me because it is a sport that provides a lot of pleasure, concentration and, of course, the constant challenge of going faster and farther.*

*I am an electrical engineer, specialist in scientific instrumentation and leader in the Electronics Support Group (GAE). I work in the development and maintenance of electrical, electronic and automation solutions for LNLS accelerators.”*

## ERIK NARDINI

Assessoria de Comunicação - CNPEM

CNPEM's Communications Office

“Eu trabalho no departamento de Comunicações do CNPEM, focado no alcance das atividades do LNBR. Apesar de ser apaixonado por novas tecnologias e por estar cercado de ferramentas avançadas no CNPEM, meu grande hobby é um pouco antiquado: fotografar com câmeras do passado. A graça em virar a chavinha está em poder fazer tudo como antigamente e conviver com a expectativa, já que nunca sabemos se uma foto saiu boa ou “queimada” até o momento da revelação. Em uma época em que tudo é pra ontem, fico feliz de ter nas minhas câmeras filmes que foram expostos pela metade e estão há meses – alguns há anos – aguardando para ver a luz de novo. É uma relação diferente. A fotografia atual, marcada pela mobilidade e pela instantaneidade é legal... Mas a analógica é mais emocionante.”

**en** *“I work at the Communications department of CNPEM, focused in the outreach of LNBR's activities. Despite being passionate about new technologies and being surrounded by the CNPEM, my hobby is a little old-fashioned: Shooting with cameras from the past. I enjoy changing the mindset and doing everything like before, dealing with the expectation since we don't know if a photo will come out right or “burnt” until the moment of the revelation. In an age when everything is for yesterday, I'm glad to have on my cameras films that were exposed in half and have been for months - some years ago - waiting to see the light again. It's a different relationship. The photo today, marked by mobility and instantaneity is cool, but the analogue is more exciting.”*



Foto analógica tirada na Pinacoteca, em São Paulo - SP  
Analog picture taken at Pinacoteca, in São Paulo - SP

“ **Nunca sabemos se uma foto saiu boa ou “queimada” até o momento da revelação.**”

**MARÍLIA MEIRA DIAS****Bioimagens - LNBio***Biological Imaging - LNBio*

“Iniciei meu pós-doutorado no LNBio em 2012 e hoje atuo em um grupo de pesquisa interessado no metabolismo da glutamina pelas células tumorais e trabalho com diferentes técnicas que envolvem microscopia de fluorescência, biologia celular e biologia molecular. Trabalhar no CNPEM me encanta por ser um ambiente dinâmico e desafiador, que busca inovação e qualidade e nos permite contato com diversos pesquisadores e perguntas. Fora do laboratório pratico montanhismo e sempre que possível procuro novas travessias para percorrer. O dia a dia no laboratório e o montanhismo têm muito em comum pois exigem determinação, resiliência e respeito para entender a natureza e decifrar seu funcionamento.”

**MATHEUS PINHEIRO****Farmacologia Molecular - LNBio***LNBio's Molecular Pharmacology*

“Meu primeiro contato com o CNPEM ocorreu há quase duas décadas, quando levei meus primeiros cristais de proteína para serem analisados no LNLS como usuário externo. Em 2016 fui contratado como pesquisador no LNBio e venho trabalhando na área de biologia estrutural e, mais recentemente, me desafiei a trabalhar com biologia estrutural de proteínas de membrana. É um grande desafio, mas também sei que estou em um dos maiores e mais equipados centros de pesquisa

do Brasil que, indubitavelmente, me dará um grande suporte para desenvolver meus projetos. Viajar, desvendar o mundo e descobrir algo novo é uma das atividades que mais me motivam. Acho que isso é natural de todos os pesquisadores: a descoberta.”

**en** “My first contact with CNPEM happened almost two decades ago, when I took my first protein crystals to be analyzed at LNLS as an external user. In 2016 I was hired as a re-

searcher at LNBio and have been working in the field of structural biology and more recently challenged myself to work with structural biology of membrane proteins. It is a great challenge, but I also know that I am in one of the largest and most equipped research centers in Brazil, which will undoubtedly give me great support to develop my projects. Traveling, unraveling the world and discovering something new is one of the activities that motivates me the most. I think it comes naturally to all researchers: discovery.”



-----

**“ O dia a dia no laboratório e o montanhismo têm muito em comum pois exigem determinação, resiliência e respeito.”**

**en** “I started my postdoc at LNBio in 2012 and today I am part of a research group interested in glutamine metabolism by tumor cells and work with different techniques involving fluorescence microscopy, cell biology and molecular biology. I love working at CNPEM as it is a dynamic and challenging environment that strives for innovation and quality and allows us to interact with several researchers and different scientific questions. Outside the laboratory, I practice mountaineering and I am always looking for new crossings. The day-to-day life in a lab and mountaineering have a lot in common: both require determination, resilience and respect in order to understand nature and decipher the way it operates.”



-----

**“ Sei que estou em um dos maiores e mais equipados centros de pesquisa do Brasil.”**



FOTO: ANDRÉ KANAMIURA

### CAROLINA SERGI LOPES

Estagiária no LNNano

Trainee at the LNNano

“Estou no último semestre da graduação em Engenharia Física, e sou estagiária no LNNano desde outubro de 2017. Trabalho com a fabricação de dispositivos eletrônicos utilizando materiais orgânicos, no limiar entre as chamadas eletrônica orgânica e eletrônica molecular. Operar equipamentos de alta tecnologia em uma Sala Limpa, fabricar amostras e caracterizá-

“ **Encontrei no Lindy Hop, um estilo de dança afroamericana do final dos anos 20, fonte de muita criatividade e inspiração para o meu dia a dia.**”

-las, bem como escrever um artigo científico durante a graduação tem sido uma experiência incrível.

Ao mudar para Campinas resolvi seguir minha paixão não só pela física, mas também pelo jazz. Encontrei no Lindy Hop, um estilo de dança afroamericana do final dos anos 20, fonte de muita criatividade e inspiração para o meu dia a dia.”

**en** “*I am in the last semester of my undergraduate degree in Physical Engineering, and I have been a trainee at LNNano since October 2017. I work with the manufacturing of electronic devices using organic materials, on the interface between so-called organic electronics and molecular electronics. Operating high-tech equipment in a clean room, making samples and characterizing them, as well as writing a scientific article during undergraduate studies has been an incredible experience.*

*When I moved to Campinas I decided to follow my passion not only for physics, but also for jazz dance. In Lindy Hop, an African-American dance style from the late 1920s, I found a source of creativity and inspiration for my day-to-day life.”*

## RENATA MIOSHI

Serviços de Apoio ao

Usuário - CNPEM

CNPEM's User

Support Service

“Iniciei a carreira profissional em São Paulo, trabalhei em renomadas agências de viagem, adquiri experiência em viagens corporativas e eventos nacionais e internacionais ao longo de 20 anos.

Em 2010, em busca de mais qualidade de vida, mudei para Valinhos e em 2014 ingressei no CNPEM. Na SAU, sou responsável por organizar as viagens dos funcionários, assessorar e operacionalizar os serviços. Os desafios diários são atender aos prazos, as viagens inesperadas e agendas justas. É uma satisfação o contato com os pesquisadores e principalmente atendê-los e garantir o sucesso da viagem.

Há três anos, decidi me dedicar ao hobby de jardinagem, organizo consultorias e atuo no planejamento de jardins. Amo orquídeas e adoro a criação e montagem de terrários.”

**en** “I started my professional career in São Paulo, working in renowned travel agencies, gathering 20 years of experience in corporate travel and national / international events.

In 2010, searching for a better work-life balance, I moved to Valinhos and in 2014 I joined CNPEM. At SAU I am responsible for organizing employee travel, advising and operating the services. The daily challenges are meeting deadlines, unexpected travels and tight schedules. It is a pleasure to be in contact with the researchers and especially to assist them and ensure the success of their trips.

Three years ago, I decided to dedicate myself to gardening as a hobby. I provide consultancies and garden planning. I love orchids and I adore the creation and assembly of terrariums.”



# ENCONTRO DE GERAÇÕES

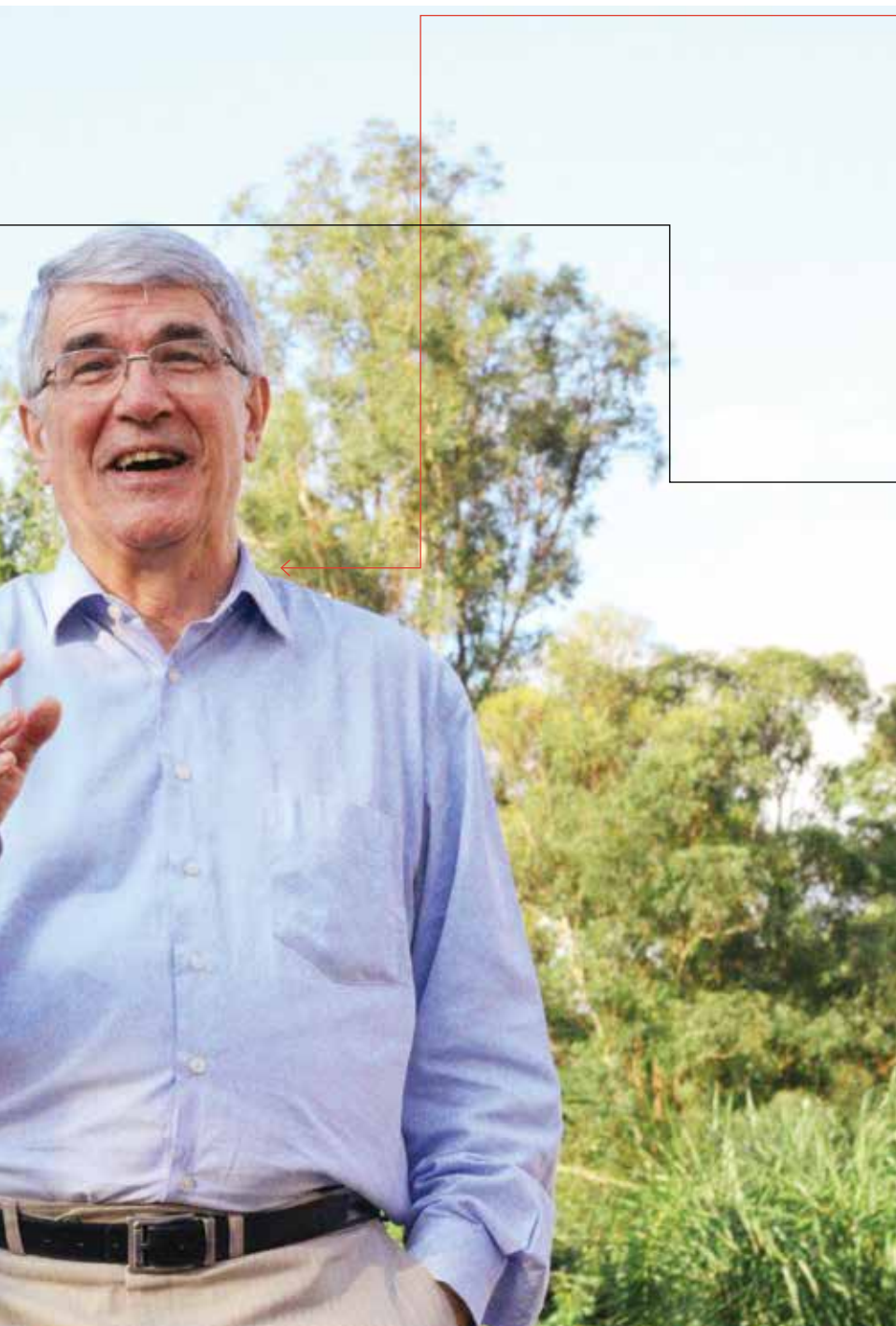
GATHERING OF GENERATIONS



***Ao longo dos anos, o cenário científico no Brasil mudou. Como pensam pesquisadores experientes e o que os mais jovens esperam para suas carreiras?***

Over the years, the scientific scenario in Brazil has changed. How do experienced researchers think and what do the youngest hope for their careers?

**ANTONIO BONOMI  
E NARIÊ DE SOUZA**  
Grupo de Sustentabilidade  
– LNBR  
*Sustainability Group - LNBR*

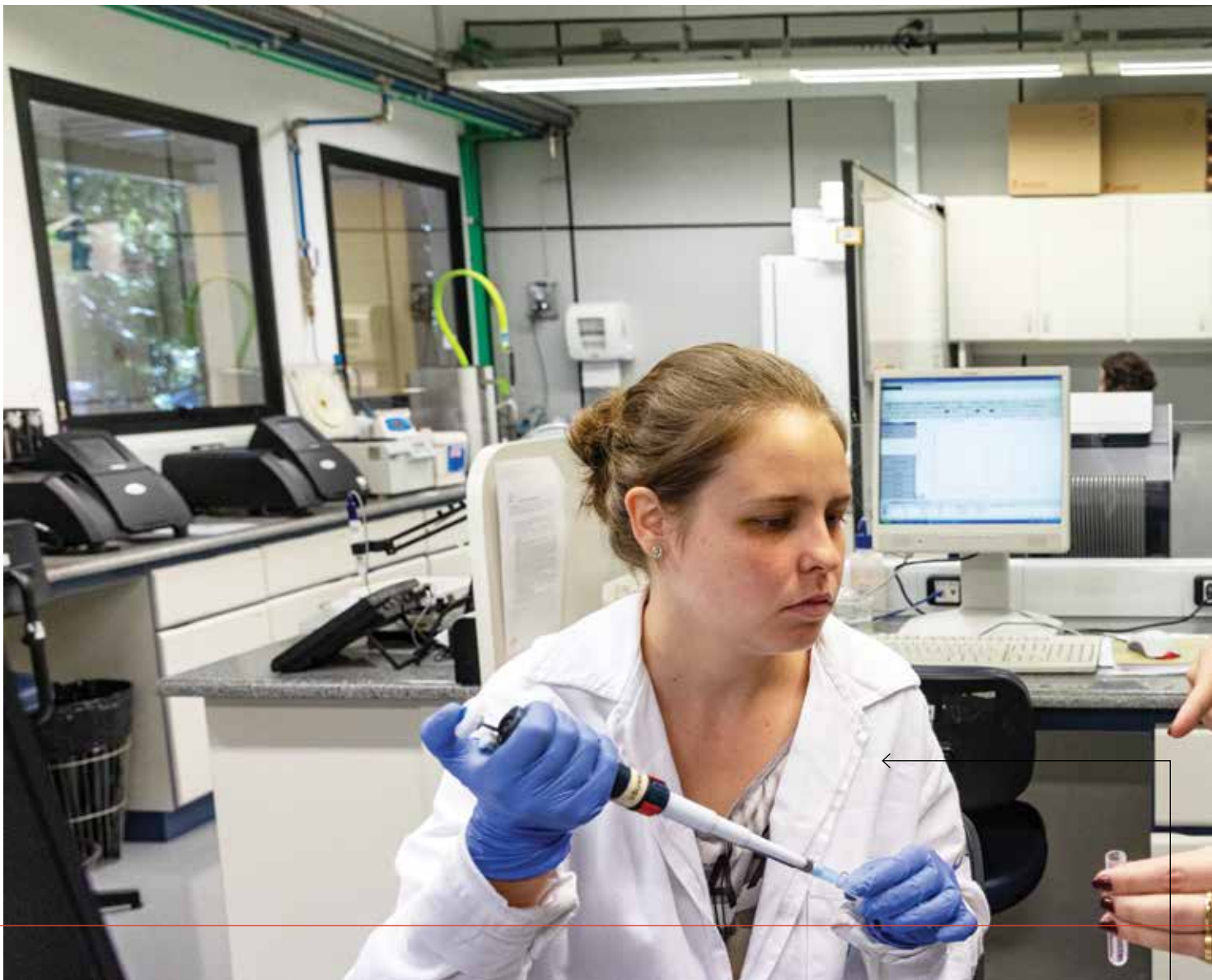


**ANTONIO:** O CNPEM era bem jovem quando eu me agreguei ao LNBR, há 10 anos. Hoje, a Nariê encontra um Centro que se tornou uma instituição de pesquisa avançada e, através de uma atuação integrada, busca desenvolver novas tecnologias, empregando ferramentas na fronteira do conhecimento, com o principal objetivo de contribuir para a soberania do País. No caso do LNBR, outro grande avanço que se consolidou é a preocupação com a sustentabilidade econômica, ambiental e social das atividades desenvolvidas em laboratório e planta piloto, apoiadas por outras instalações abertas.

**NARIÊ:** Encontrei um laboratório com a sustentabilidade como um dos pilares de pesquisa, além de uma abordagem mais ampla que considera toda a gama de biorrenováveis. Quero contribuir para um futuro sustentável e acredito que atuando no LNBR estou no caminho certo.

**en ANTONIO:** *CNPEM was very young when I joined the LNBR, 10 years ago. Today, Nariê finds a Center that has become an Advanced Research Institution and, through an integrated action, seeks to develop new technologies using tools at the frontier of knowledge, with the main objective of securing Brazil's autonomy. In the case of the LNBR, another major advancement that has been consolidated is the concern on the economic, environmental and social sustainability of the activities carried out at the laboratory and pilot plant, supported by other open facilities.*

**NARIÊ:** *I found a laboratory with sustainability as one of the pillars of research, in addition to a broader approach that considers the whole range of biorenewables. I want to contribute to a sustainable future, and I believe that at the LNBR I am on the right path.*



**ANA CAROLINA M. FIGUEIRA E IZABELLA LUISA TAMBONES**

**Laboratório de espectroscopia e calorimetria- LNBio**

*Laboratory of spectroscopy and calorimetry - LNBio*

**ANA CAROLINA:** Eu comecei a frequentar o CNPEM quando ainda era aluna de pós-graduação e sempre me senti fascinada com a estrutura, a organização e o potencial científico deste lugar. Hoje, como líder de grupo, vejo como é difícil manter nossa estrutura e organização, principalmente economicamente falando. Porém, meu fascínio continua, pois me vejo em um ambiente científico muito rico e proveitoso, com possibilidades de interação com tecnologias de ponta, de

aprendizado e de produção de qualidade, e isso é motivador. Ainda mais quando temos possibilidades de traduzir nossa pesquisa em algo palpável para a população.

**IZABELLA:** Ao ingressar no LNBio, em 2018, eu esperava poder, por meio da ciência e tecnologia, destrinchar e compreender os diversos caminhos que a natureza até hoje construiu e aprimorou. No laboratório e experienciando a rotina científica, me descobri em um contexto laborioso, onde cada





-----  
“ **Temos possibilidades de traduzir nossa pesquisa em algo palpável para a população.**”

resultado deve ser galgado diariamente, demandando de mim dedicação, disciplina e empenho. Atualmente, tenho como objetivo, principalmente, produzir um conteúdo científico honesto e que possa, direta ou indiretamente, trazer retornos à minha nação.

**en CAROLINA:** *I started to visit CNPEM when I was still a graduate student and I have always been fascinated by the structure, organization and scientific potential of this Center. Today, as a group leader, I see how difficult it is to maintain our structure and organization, especially financially speaking. However, my fascination continues because I find myself in a very prosperous and rewarding*

*scientific environment. The possibilities to learn and to interact with leading technologies, associated with high-quality scientific production is motivating. It is even more gratifying when we have the ability to translate our research into something tangible to the population.*

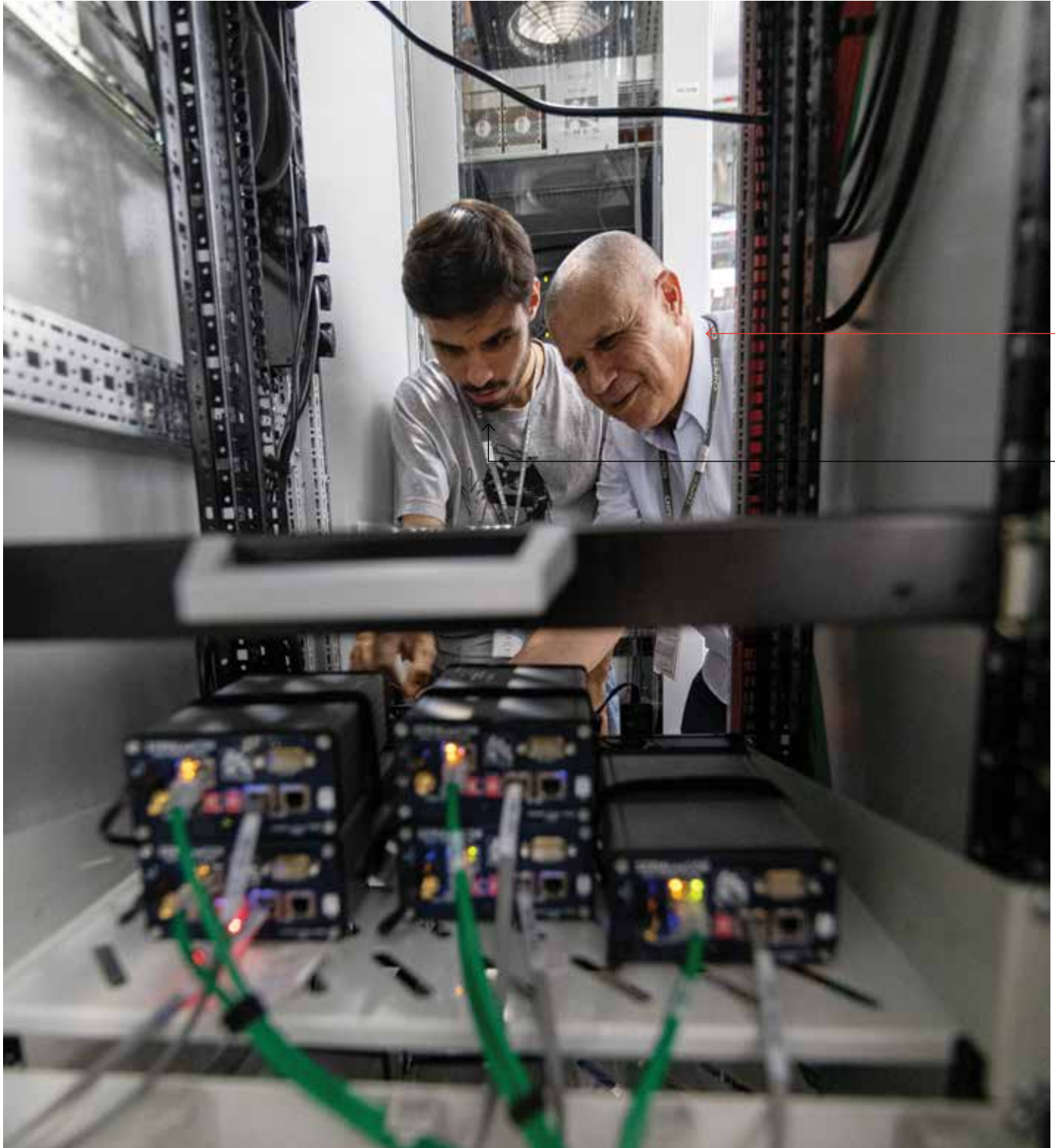
**IZABELLA:** *When I joined LNBio in 2018, I hoped to be able, through science and technology, to unravel and to understand the different paths that nature has built and improved to date. Being in the laboratory, experiencing the scientific routine, I discovered myself in a laborious reality where results must be reached daily, demanding dedication, discipline and commitment. Today, my main objective is to produce an honest scientific content, which can be converted, either directly or indirectly, into benefits to Brazil.*

**GUILHERME FRANCO**

Grupo de Controle  
*Control Group – LNLS*

**ROBERT POLLI**

Grupo de Controle  
*Control Group – LNLS*



**GUILHERME:** O Grupo de Controle do LNLs é responsável pelo projeto das redes de comunicação digital e pelo desenvolvimento parcial de hardware e software de baixo nível, destinados ao controle e monitoração dos aceleradores do LNLs, incluindo o UVX e o Sirius.

A tecnologia empregada vem evoluindo com o passar do tempo, e o que mais me surpreende, é a complexidade dos elementos usados no passado e como estes estão sendo substituídos por novas versões mais eficientes para o novo acelerador.

**ROBERT:** Desde que ouvi falar do CNPEM, imaginava que todo o Centro era composto apenas por cientistas. Após ingressar no LNLs, tive mais que certeza que existem diversos profissionais por trás de cada Laboratório Nacional. Por exemplo, o LNLs possui diversos grupos que compõem a Divisão de Engenharia e são responsáveis por projetos de Hardwares e Softwares do UVX e agora do Sirius.

**en GUILHERME:** *The LNLs Control Group is responsible for the design of digital communication networks and the partial development of low-level hardware and software for the control and monitoring of LNLs accelerators, including UVX and Sirius.*

*The technology employed has been evolving over time, and what surprises me the most is the complexity of the elements used in the past and how these are being replaced by newer, more efficient versions at the new accelerator.*

**ROBERT:** *Ever since I heard about the CNPEM, I imagined that the whole Center was composed only of scientists. After joining the LNLs, I understood that there are several professionals behind each LN. For example, LNLs has several groups that make up the Engineering Division responsible for UVX Hardware and Software projects and now Sirius.*

## **CARLOS ALBERTO RODRIGUES COSTA E CLEYTON ALEXANDRE BIFFE**

### **Microscopia de Força Atômica e Síntese - LNNano**

*Atomic Force Microscopy and Synthesis - LNNano*

**CARLOS:** Meu primeiro contato com a microscopia de força atômica ocorreu dentro da primeira década do desenvolvimento da técnica. Os instrumentos comerciais pareciam protótipos, ainda em fase de desenvolvimento. Após 25 anos, é possível observar que as tecnologias da área evoluíram muito e se constituíram em uma família de técnicas correlatas. Entrei no CNPEM em 2013 como especialista, e desde então, tenho acompanhado uma grande e contínua atualização e expansão das instalações dos microscópios.

**CLEYTON:** Vou completar um ano no CNPEM. O Centro hoje proporciona o estado da arte destas técnicas, onde cerca de 80% dos módulos foram desenvolvidos nos últimos 5 anos, e essa é uma oportunidade única para o início de minha carreira científica, que se mostra a cada dia com um horizonte ainda maior.



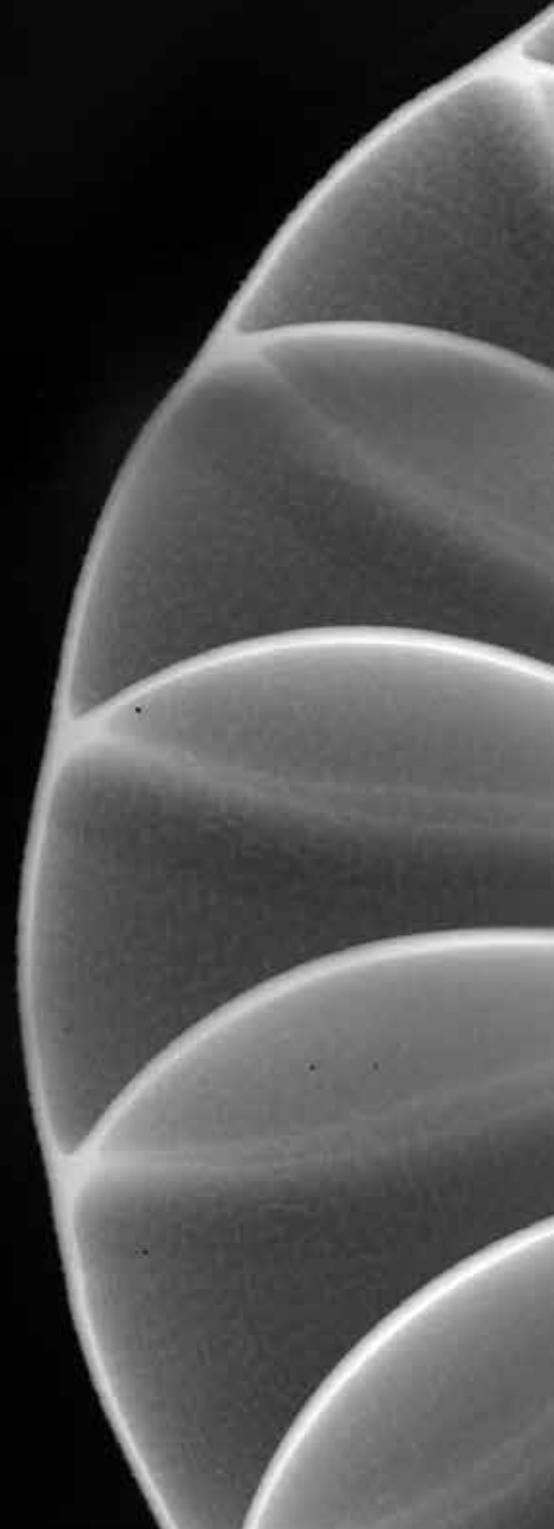
**en CARLOS:** *My first contact with atomic force microscopy occurred within the first decade of the development of the technique. Commercial instruments looked like prototypes still under development. After 25 years, it is possible to observe that the area evolved a lot and has become a family of related techniques. I joined CNPEM in 2013 as a specialist, and since then, I have been following the large and continuous upgrade and expansion of microscope installations at LNNano.*

**CLEYTON:** *I am at CNPEM for less than a year. Today the Center provides state-of-the-art techniques, with about 80% of the modules developed during the last 5 years, and it is a unique opportunity being here at the beginning of my scientific career, which holds an expanding horizon.*



Dizem que tudo depende de como vemos as coisas. As imagens a seguir não são triviais, facilmente reconhecíveis e muitas vezes não são o que costumamos chamar de “bonitas”. Elas são, contudo, belas, pois revelam, ampliam, explicam, respondem, questionam e nos mostram que o mundo é muito mais do que imaginamos.

**en** *They say that beauty is in the eye of the beholder. The following images are not trivial nor easily recognizable, and are not what we would traditionally call “pretty”. They are, however, extremely beautiful, for they reveal, expand, explain, respond, question, and show us that the world is much more than we imagine.*



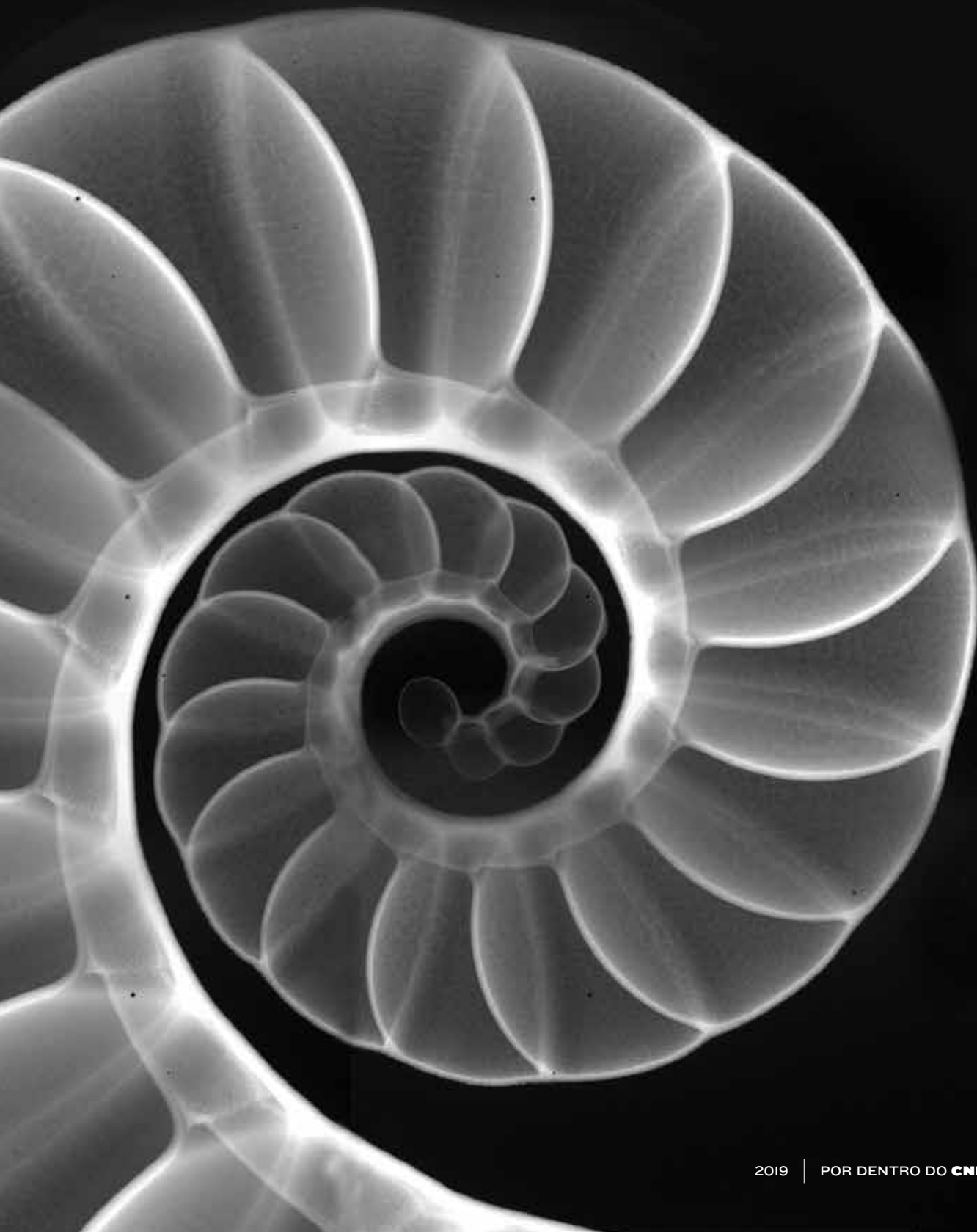
## **CARLOS SATO BARALDI DIAS**

**LNLS**

**Radiografia ou projeções de uma concha. Amostra utilizada para testes da linha de luz IMX explorando a capacidade da linha de medir amostras grandes e com alta absorção, no limite da transmissão dos raios X da linha.**  
*Radiography or projections of shell. Sample used test the IMX beamline exploring its ability to measure large, high-absorbing samples on the X-ray transmission limit.*

Grande parte das pesquisa utiliza a análise de imagens captadas com equipamentos que revelam diferentes propriedades de materiais orgânicos e inorgânicos. Essas imagens não são somente reveladoras.

A lot of research uses the analysis of images captured with equipment that reveal different properties of organic and inorganic materials. These images are not only revealing.





**JULIANA  
BERNARDES**  
LNNano

Nanocristais de celulose extraídos de bagaço de cana-de-açúcar sem uso de ácidos.  
*Cellulose nanocrystals extracted from sugarcane bagasse without the use of acids.*



**CARLOS CESAR BUFON**  
LNNano

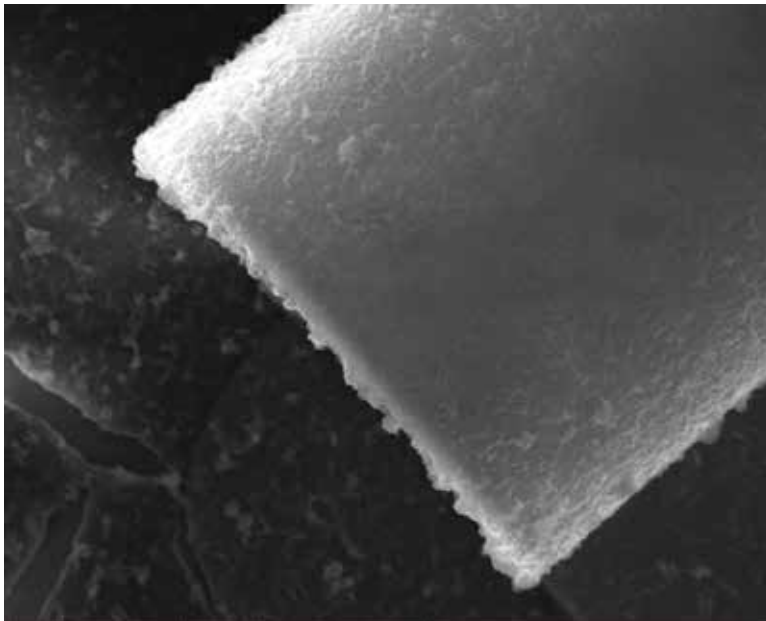
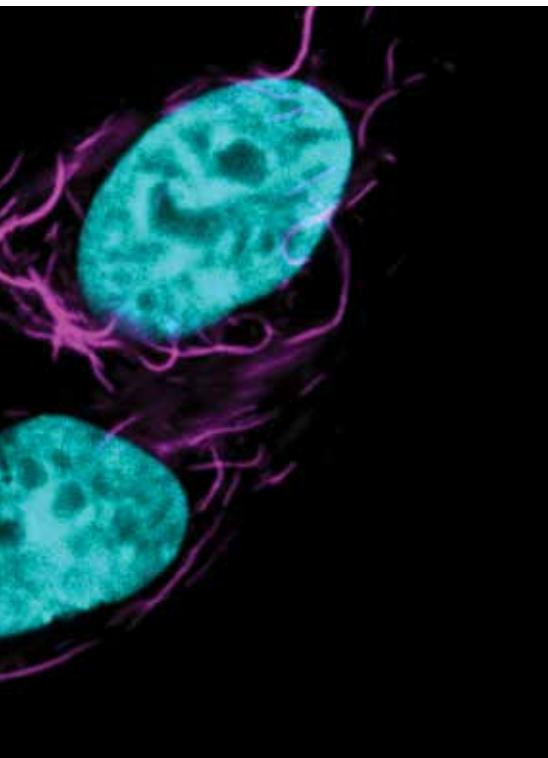


Imagem de microscopia eletrônica de varredura de uma nanomembrana metálica auto-enrolada decorada com nanoestrutura orgânica.  
*Scanning electron microscopy of a self-rolled metal nanomembrane decorated with organic nanostructure.*



Imagem de microscopia eletrônica de varredura de uma nanomembrana metálica auto-enrolada partida em sua seção transversal.  
*Scanning electron microscopy of a self-rolled metallic nanomembrane (transversal section).*



**MARILIA  
MEIRA DIAS**  
LNBio

Glutaminase  
forma polímeros  
super-ativos  
em células de  
câncer privadas  
de nutrientes.  
*Glutaminase  
forms superactive  
polymers in  
nutrient-deprived  
cancer cells.*

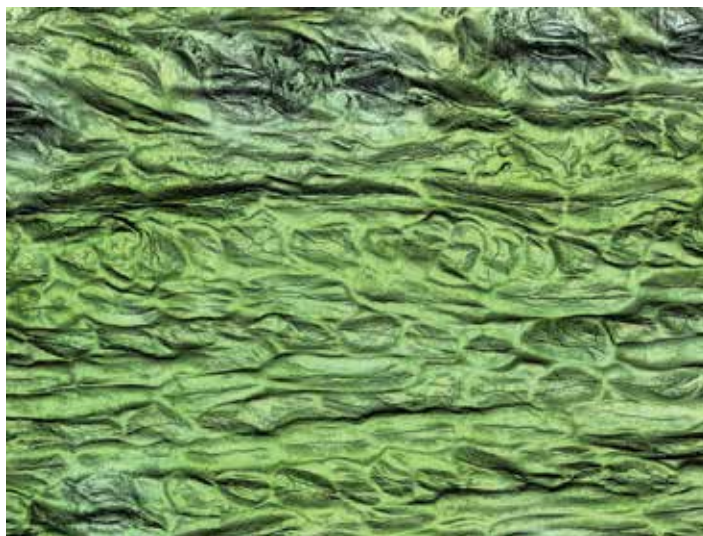
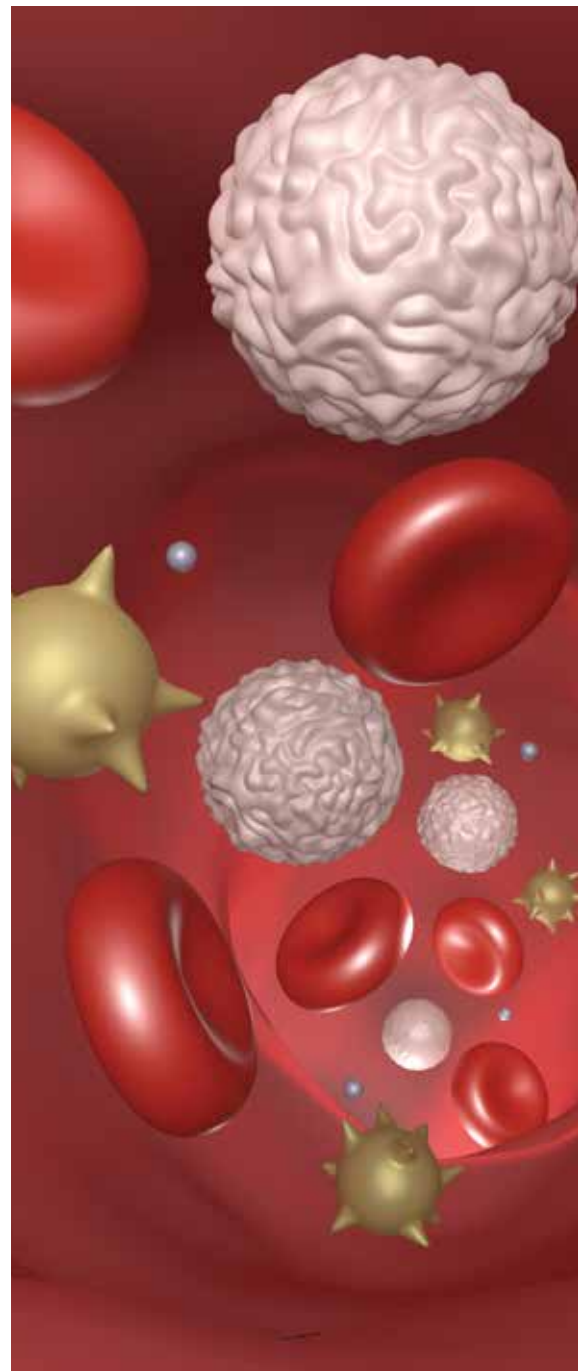


Imagem de microscopia confocal a laser da superfície  
de uma membrana extraída da folha de bananeira.  
*Confocal laser microscopy of the surface of a banana leaf membrane.*



**MATEUS CARDOSO**  
LNNano

Modelagem artística em 3D de coexistência  
de nanopartículas, glóbulos brancos,  
glóbulos vermelhos e plaquetas  
(douradas) em um vaso sanguíneo.  
*Artistic 3D model of the coexistence of  
nanoparticles, white blood cells, red blood  
cells and platelets (gold) in a blood vessel.*



**FABIANO EMANUEL MONTORO**

LNNano

Imagem de pêlos radiculares absorventes na raiz de um tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) obtida por microscopia eletrônica de varredura (SEM) em modo ambiental. Cores artificiais foram aplicadas para evidenciar as estruturas presentes: raiz (verde), pêlos absorventes (roxo) e microorganismos (amarelo). Colônias de bactérias podem ser vistas em torno dos pelos, porém não receberam destaque em outra cor.

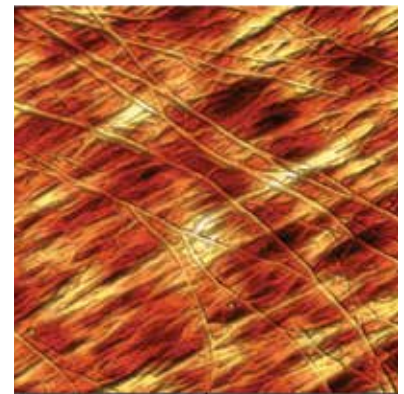
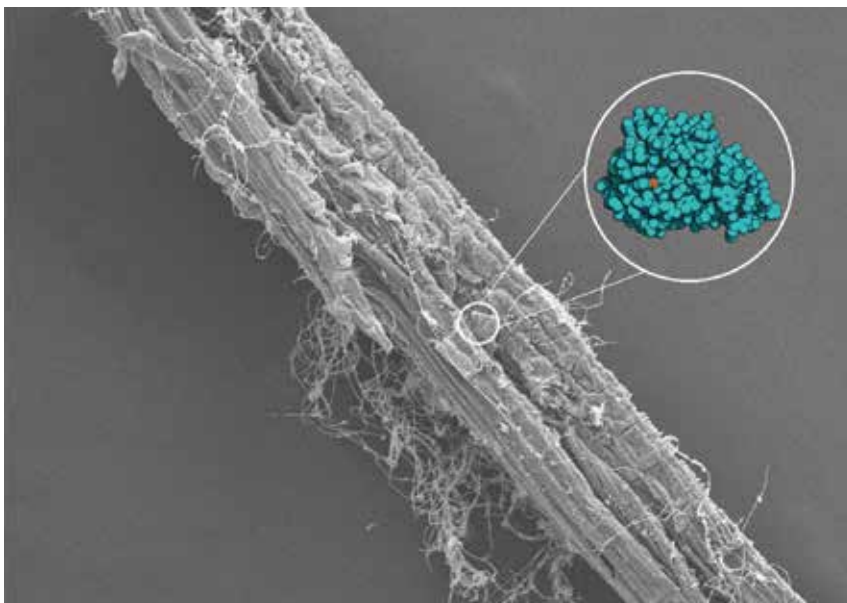
*Lycopersicon esculentum's absorbent root hair image acquired by scanning electron microscopy (SEM). Colors have been artificially added in order to highlight the following structures: root (green), absorbent hair (purple) and microorganisms (yellow) colonies of bacteria can be seen around the hairs, but have not been highlighted.*

**PRISCILA GIUSEPPE, JULIANA VELASCO E MÁRIO MURAKAMI**

LNBR

Imagens obtidas por MEV e cristalografia mostram degradação das fibras celulósicas. Neste exemplo, os fungos em contato com a biomassa produzem enzimas (em azul) do tipo monooxigenases. Essas enzimas usam o íon cobre (laranja) para degradar a biomassa e facilitar a liberação de açúcares.

*SEM images and crystallography show degradation of cellulosic fibers. In this example, fungi in contact with biomass produce monooxygenase-like enzymes (in blue). These enzymes use copper (orange) ions to degrade biomass and facilitate the release of sugars.*



x: 2.0 μm

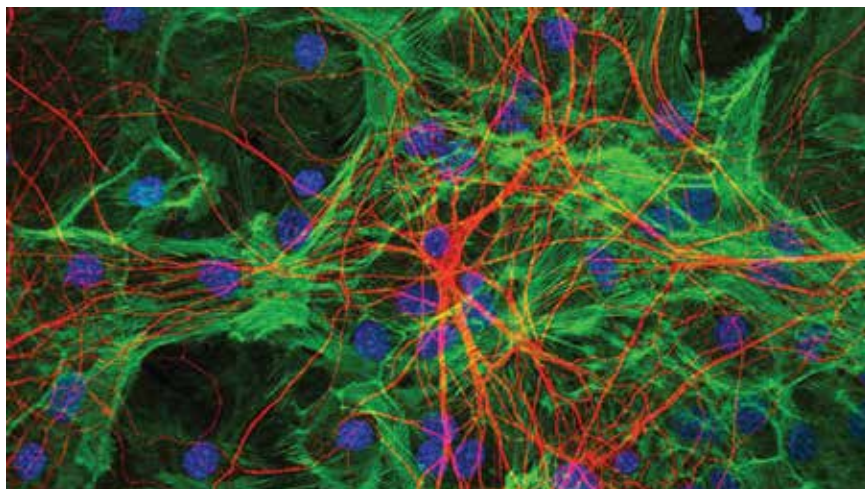
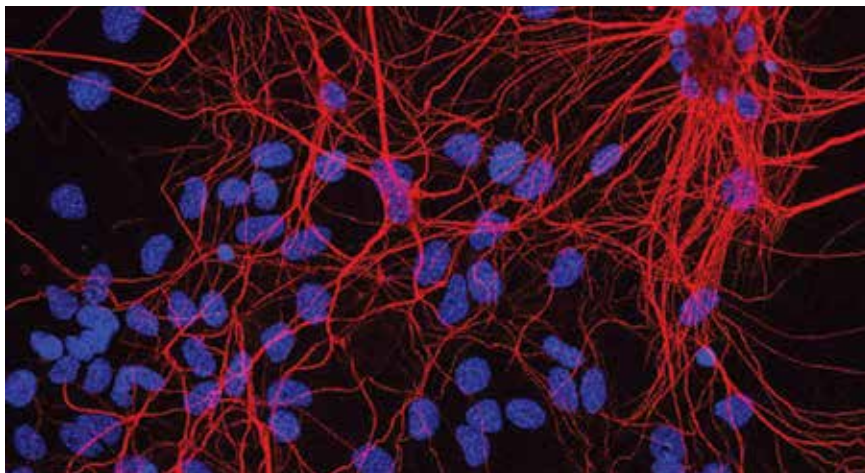
**MATHIAS STRAUSS**

LNNano

Imagem de microscopia de varredura por sondas (AFM) que mostra a organização das nanofibras de celulose na madeira deslignificada, utilizada para a produção de nanocompósitos com propriedades mecânicas anisotrópicas.

*Scanning probe microscopy (SPM) revealing the organization of cellulose nanofibres in delignified wood used for the production of polymeric nanocomposites with anisotropic mechanical properties.*

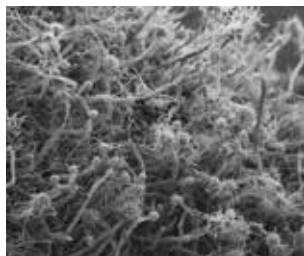




**MATHEUS FONSECA**

**LNBio**

Técnicas de microscopia de fluorescência para o estudo de neurônios.  
*Fluorescence microscopy techniques allow us to study brain neurons.*



**JULIANA VELASCO**

**LNBR**

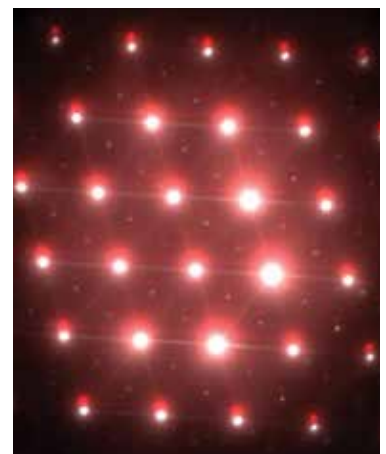
Floresta de fungos filamentosos do gênero *Aspergillus* crescidos sobre a biomassa lignocelulósica. O entendimento do crescimento dos fungos pode ajudar pesquisadores a encontrarem novas estratégias para desconstrução e conversão de resíduos agroindustriais. Imagem capturada a partir de técnica de microscopia eletrônica de varredura (MEV).

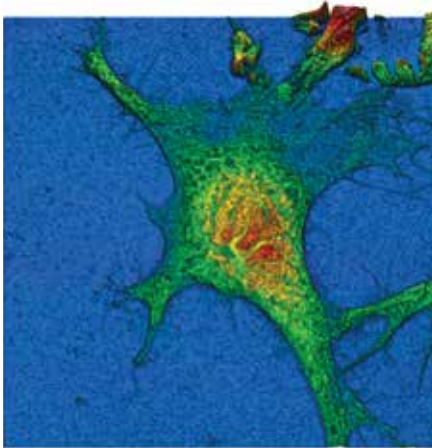
*Forest of filamentous fungi, of the genus Aspergillus, grown on lignocellulosic biomass. Understanding fungal growth can help researchers find new strategies for deconstructing and converting agro-industrial waste. Image captured by scanning electron microscopy (SEM) technique.*

**VISHNU MOGILI**

**LNNano**

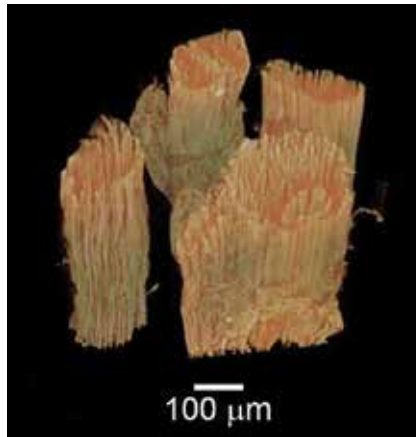
O alumínio é o terceiro maior elemento do mundo disponível na crosta terrestre e, devido à sua versatilidade, é um dos metais mais utilizados. No entanto, quando o alumínio está em sua forma mais pura, ele tem aplicações de engenharia limitadas devido a propriedades mecânicas ruins. Para obter uma resistência mecânica desejada, o alumínio é frequentemente misturado com outros elementos e forma ligas de alumínio. A imagem mostrada aqui é um padrão de difração de elétrons obtido da liga de alumínio-lítio que é comumente usada para a fabricação de vários componentes de aeronaves. *Aluminum is a world's third largest element available in the earth's crust and due to its versatility, it is the most widely used metal. However, when the Aluminum is in its purest form, it has limited engineering applications due to poor mechanical properties. To obtain a desired mechanical strength, Aluminum is often mixed with other elements and forms Aluminum alloys. The image shown here is an electron diffraction pattern obtained from Aluminum-Lithium alloy which is commonly used for manufacturing various aircraft components.*





**CLEYTON BIFFE**  
LNNano

Imagem topográfica obtida por microscopia de força atômica de uma célula HeLa, a linhagem celular humana mais utilizada. Esta linhagem foi derivada a partir de células obtidas de um câncer cervical, coletadas em 8 de fevereiro de 1951 de Henrietta Lacks. *Topographic image obtained with atomic force microscopy of a HeLa cell, the most used human cell line. This lineage was derived from cells obtained from Henrietta Lacks's cervical cancer, on February 8, 1951 by.*

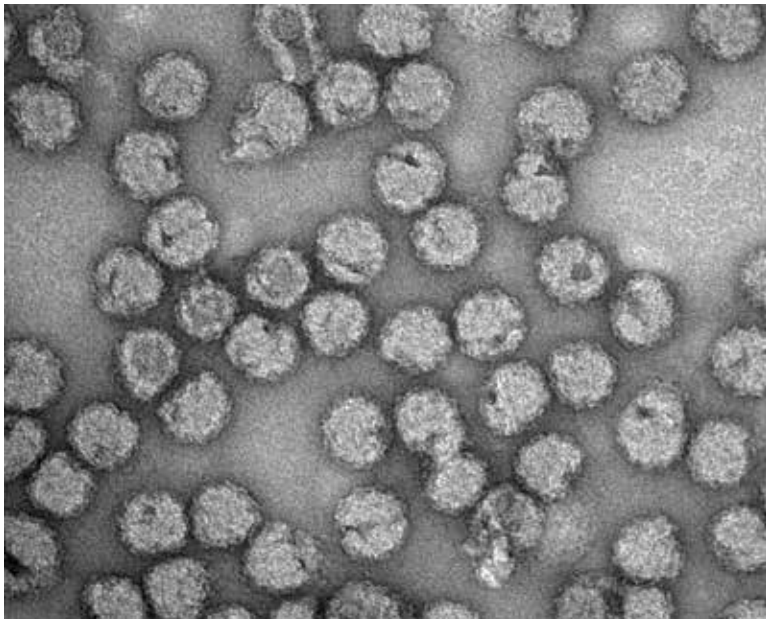
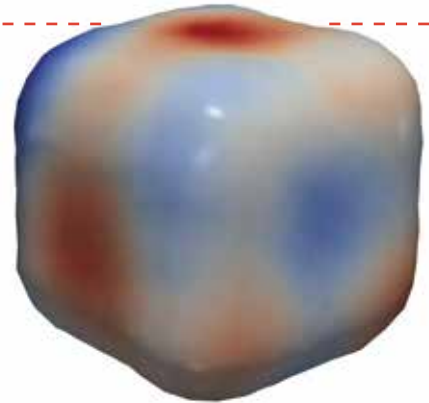


**RÚBIA GOUVEIA**  
LNNano

Imagem 3D de microtomografia de raios-X de celulose extraída do bagaço de cana-de-açúcar. *3D X-ray microtomography of cellulose extracted from sugarcane bagasse.*


**ALINE RIBEIRO PASSOS**  
LNLS

Nanocubo de ouro em 3D obtido por difração coerente de raios X. *Gold nanocube 3D image obtained by coherent X-ray diffraction.*



**RAFAEL ELIAS, LAÍS COIMBRA**  
LNBio com o apoio do LNNano  
LNBio with LNNano's support

Imagem em contraste negativo do vírus Mayaro, causador de uma doença negligenciada que afeta brasileiros e outras pessoas da América Latina. Cada esfera vista na imagem é um vírus, cujo tamanho é de 60 nanômetros em média. O vírus foi desenvolvido em cultura de células, concentrado e purificado para que a imagem pudesse ser feita. *Negative contrast image of the Mayaro virus, the etiological agent of a neglected disease that affects Brazil and other Latin America countries. Each sphere seen corresponds to a virus particle, whose size is 60 nanometers on average. The virus were grown on cell culture, concentrated and purified so the image could be acquired.*



Miniórgãos humanos são mantidos vivos em chips controlados por computadores que realizam a circulação de um fluido que cumpre parcialmente a função do sangue.  
*Human tissues are kept alive in computer-controlled chips that circulate a fluid partially functioning as blood.*

Novo criomicroscópio eletrônico, Titan Krios G3i disponível para uso de pesquisadores externos no LNNano. Atualmente, o Laboratório opera a única instalação de criomicroscopia de partículas isoladas aberta para a comunidade de pesquisa do Brasil e da América do Sul. Em conjunto com os microscópios adquiridos em anos anteriores, o novo equipamento consolida a liderança nacional do LNNano em microscopia eletrônica de alto desempenho. O Laboratório conta com o mais completo parque de equipamentos da América Latina disponíveis para uso da comunidade acadêmica e industrial. O Titan Krios G3i foi adquirido no âmbito do Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias (SisNano) e com a participação de recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Na imagem, Marcelo de Farias.

*New electronic cryomicroscopy equipment, Titan Krios G3i available for use by external researchers at LNNano. Currently, the Laboratory operates the only open particle cryomicroscopy facility open to the research community in Brazil and South America. Together with the microscopes purchased in previous years, the new equipment consolidates LNNano's national leadership in high-performance electron microscopy. The Laboratory has the most sophisticated equipment park in Latin America, available for use by the academic and industrial community. Titan Krios G3i was acquired under the National System of Nanotechnology Laboratories (SisNano) and with the participation of funds from the São Paulo State Research Support Foundation (FAPESP). In the image, Marcelo de Farias.*

**Baixe o aplicativo Pocket Sirius e explore a maior infraestrutura científica do Brasil.**  
Download the Pocket Sirius app and explore the greatest scientific project in Brazil.

