



#

01 2018

distribuição
gratuita
free
distribution

POR DENTRO DO
INSIDE

CNPEM

SIRIUS

SIRIUS

*O novo acelerador
de elétrons brasileiro*

*The new Brazilian
electron accelerator*

LABORATÓRIOS NACIONAIS

NATIONAL LABS

*Estrutura de
ponta para todos*

*Cutting-edge
infrastructure for all*

CIÊNCIA NO DIA A DIA

SCIENCE IN EVERYDAY LIFE

*Soluções para problemas
bem conhecidos*

*Answers to well-
known problems*



CNPEM
Centro Nacional de Pesquisa
em Energia e Materiais



ÍNDICE

TABLE OF CONTENTS

////////////////////////////////////// # 01 | 2018 //////////////////////////////////////

Conheça os projetos, a estrutura e um pouco do dia a dia deste grande complexo de laboratórios abertos 100% nacional.

Meet the projects, the Infrastructure and a little of the routine of this big complex of open laboratories.

05 **COM A PALAVRA, O DIRETOR GERAL**
THE DIRECTOR – GENERAL TAKES THE FLOOR

06 **O CNPEM / CNPEM**

12 **CNPEM EM NÚMEROS / CNPEM IN NUMBERS**

16 **O QUE ELES DIZEM SOBRE O CNPEM**
WHAT DO THEY SAY ABOUT CNPEM

19 **CIÊNCIA PARA TODOS / SCIENCE FOR ALL**

20 **ECOS / ECHOES OF SUCCESS**
Pesquisadores mundialmente reconhecidos
Researchers recognised worldwide

24 **JOVENS PESQUISADORES**
YOUNG RESEARCHERS

25 **INQUIETUDE PRODUTIVA / PRODUCTIVE RESTLESSNESS**
Energia para questionar e experimentar
The energy to question and experiment

30 **LABORATÓRIOS NACIONAIS E MULTIUSUÁRIOS**
OPEN AND MULTIUSER NATIONAL LABORATORIES

31 **CIÊNCIA NO DIA A DIA / SCIENCE IN EVERYDAY LIFE**

42 **SIRIUS / SIRIUS**

52 **MAIS CIÊNCIA / MORE SCIENCE**

61 **A CAMINHO DA IGUALDADE**
ON THE ROAD TO EQUALITY

76 **O CNPEM NUNCA DORME / CNPEM NEVER SLEEPS**

80 **OUTROS OLHARES / OTHER GLANCES**

08 ▶



OS LABORATÓRIOS NACIONAIS
THE NATIONAL LABORATORIES
Conheça o LNLS, LNBio, CTBE e LNNano
Meet LNLS, LNBio, CTBE and LNNano

CIÊNCIA NO DIA A DIA
SCIENCE IN EVERYDAY LIFE
Soluções para problemas bem conhecidos
Answers to well-known problems

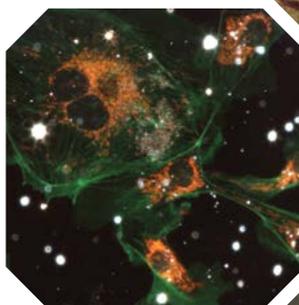
34 ▶



42 ▶



SIRIUS
SIRIUS
Mais brilho para a Ciência
More Brilliance for Science



52 ▶

MAIS CIÊNCIA
MORE SCIENCE
Confira alguns destaques científicos
Check out some science highlights

64 ▶



A CAMINHO DA IGUALDADE
ON THE ROAD TO EQUALITY
Conheça nossa força feminina
Meet our female task force

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

*Ministry of Science, Technology,
Innovation and Communications*

Gilberto Kassab

Ministro de Estado
Minister of State

Elton Santa Fé Zacarias

Secretário Executivo
Executive Secretary

**Conselho de Administração
do CNPEM**

*CNPEM Management
Board*

Rogério Cezar de

Corqueira Leite

Presidente
President

João Evangelista Steiner

Esper Abrão Cavalheiro

Helena Bonciani Nader

**Jailson Bittencourt
de Andradre**

Marcelo Knobel

José Fernando Perez

**Luiz Eugênio Araújo
de Moraes Mello**

Marco Antonio Raupp

Maurilio Biagi Filho

Oswaldo Luiz Alves

Ogari de Castro Pacheco

Reginaldo dos Santos

Liu Lin

**Evando Mirra de Paula
e Silva - in memoriam**

Diretores

Directors

Antônio José Roque da Silva

Diretor - Geral
Director-General

Yves Petroff

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

Kleber Gomes Franchini

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

Eduardo Couto e Silva

Diretor do Laboratório
Nacional de Ciência
e Tecnologia do
Bioetanol - CTBE
*Director - Brazilian Bioethanol
Science and Technology
Laboratory - CTBE*

Adalberto Fazzio

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

Cleonice Ywamoto

Diretora de Administração
Management Director

Por Dentro do CNPEM – Primeira edição

Inside CNPEM – First Edition

Realização e Textos
Initiative and Texts

Amanda Coltro

Cristiane Delfina

Dora Aquino

Erik Nardini

Medina

Gustavo Moreno

Lucas Dias

**Luciana Noronha
- MTB 0026595/RJ**

**Maria Livia Ramos
Gonçalves**

Murilo Oliveira

Renan Picoreti

Viviane Celente

Estagiários
Interns

Julio Carvalho

Maria Paloma Melo

Colaboraram
com os textos
Contributors

**Ana Maria
Percebom**

Arline Melo

**Camila Ramos
dos Santos**

Carlos Cesar

Bof Bufon

Cristiane Rodella

**Débora de Paiva
Magalhães**

**Deivany Ferreira
de Lima**

**Diego Martinez
João Luis Nunes
Carvalho**

Leandro Santos

**Mario Tyago
Murakami**

Matheus Fonseca

Mathias Strauss

Meire Picoli

Priscila Giuseppe

Rafael Elias

Marques

**Raul de Oliveira
Freitas**

Renato Sousa Lima

**Roberto Pereira
Medeiros**

Talita Marin

Thayse Hernandez

Thiago Neitzel

**Vera Lucia de
Gouveia**

Vilmara Congilio

Projeto Gráfico
Design

Andréa Miranda

Photography

**Giancarlo
Giannelli**

**Guilherme
Galembeck**

Gustavo Tilio

**Julio Fujikawa
Equipe CNPEM**

Tradução
Translation

Andrew W. Bullock

Infográfico
Infographic

Nilson Cardoso

Gráfica
Print

Fator Gráfico

Apresentamos aqui algumas das atividades desenvolvidas pelo Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), com destaques para resultados obtidos no ano de 2017

We present here some of the activities developed by the Brazilian Center for Research in Energy and Materials (CNPEM), highlighting the results achieved in 2017

Essa revista, junto a outras ações como o evento Ciência Aberta, busca difundir o desenvolvimento científico nacional para a sociedade, motivando futuros cientistas e mostrando que a ciência busca resolver desafios que fazem parte do dia a dia de todos nós.

O ano de 2017 foi, sem dúvida, um período difícil, que exigiu medidas enérgicas de ajuste na operação dos Laboratórios Nacionais e um esforço considerável para a preservação das atividades desenvolvidas pelo CNPEM. Ainda assim, o Centro manteve seu protagonismo em seus quatro eixos de atuação.

O Ciência Aberta 2017 reuniu mais de três mil pessoas no campus, consolidando uma ação que deve se tornar perene e inspirar outras instituições a abrirem suas portas para que a sociedade aprenda, valorize e participe das pesquisas. Ações como esta são muito importantes para garantir os investimentos e a defesa da produção científica brasileira.

O ano de 2018 deve marcar, portanto, o início de um novo e frutuoso ciclo, cuja principal evidência é a previsão de inauguração da primeira etapa do novo acelerador de elétrons brasileiro, o Sirius - uma fonte de luz síncrotron de quarta geração. O projeto, inteiramente desenvolvido pelo CNPEM, colocará o Brasil na fronteira tecnológica e abrirá enormes oportunidades para pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, provenientes de todo o mundo. ◆

en This magazine, together with other actions such as the Open Science event, seeks to disseminate national scientific development for society, motivating future scientists and showing that science seeks to solve challenges that are part of our daily lives.

2017 was undoubtedly a challenging year, requiring vigorous measures to adjust the operation of the National Laboratories and considerable efforts to preserve the activities developed at CNPEM. Nevertheless, the Center maintained its leading role in all four activity areas.

The 2017 Open Science brought together more than three thousand people on the campus. This event, which is expected to become perennial, may inspire other institutions to open their doors to Society, which in turn learns, appreciates and takes part in the research. This partnership is essential to secure the sustainability of the Brazilian scientific production.

2018 should mark the beginning of a new and fruitful cycle, evidenced mainly by the inauguration of the first stage of the new Brazilian electron accelerator Sirius - a fourth-generation synchrotron light source. The project, developed entirely by CNPEM, will place Brazil on the technological frontier and will open up fantastic opportunities for researchers in different areas of knowledge, from all over the world. ◆



ANTÔNIO JOSÉ ROQUE DA SILVA

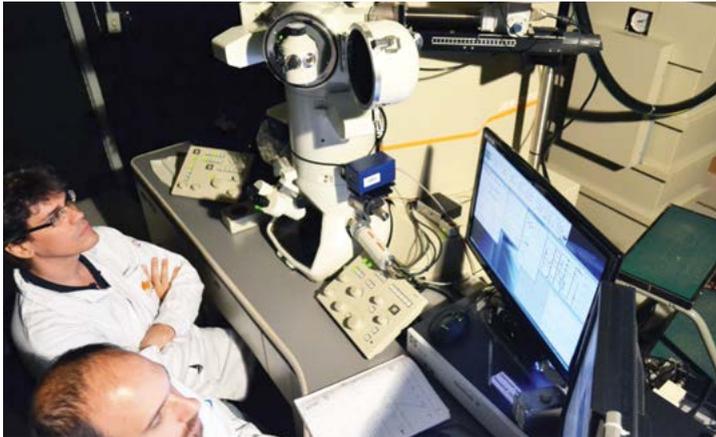
Diretor-Geral

Director-General

MISSÃO MISSION

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

en *To integrate the outstanding competences in our four National Laboratories for scientific and technological development, and to support innovation in energy, materials and biosciences.*



Ambiente singular para a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico

A unique environment for the promotion of scientific and technological development

O Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais é uma Organização Social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC).

Organização Social (OS) é um tipo de associação privada, sem fins lucrativos, que recebe subvenção do Estado para prestar serviços de relevante interesse público.

Por meio deste modelo de administração pública, o MCTIC e o CNPEM firmam um contrato de gestão. Este acordo prevê o repasse de recursos ao Centro e, em contrapartida, estabelece metas de desempenho para as atividades do CNPEM.

en *The Brazilian Center for Research in Energy and Materials is a Social Organisation supervised by the Ministry of Science, Technology, Innovation and Communications (MCTIC).*

A Social Organisation (OS) is a type of private, not-for-profit association funded by the State to provide services of relevant public interest.

Through this model of public administration, MCTIC and CNPEM have a management agreement. This agreement provides for the transfer of resources to the Center and, in turn, establishes performance targets for CNPEM's activities.



VISÃO VISION

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

en *To be recognised as a national research centre with the skills to gain state-of-the-art knowledge and to develop creative solutions in the areas of energy, materials and biosciences.*

Instalações Abertas a Usuários Externos

Sofisticação analítica ao alcance de todos

Open Facilities for External Users

Analytical sophistication within the reach of all

Em seus Laboratórios Nacionais, o CNPEM implementa, mantém e opera instalações abertas, onde pesquisadores de todo o País podem utilizar gratuitamente equipamentos de alta complexidade tecnológica. Assim, promove-se a produção de resultados técnico-científicos competitivos, otimiza-se os investimentos públicos em infraestrutura científica e viabiliza-se projetos de pesquisa ambiciosos e de interesse estratégico para o Brasil.



en *In its National Laboratories, CNPEM implements, maintains and operates open facilities where researchers from all over the world can use equipment of high technological complexity, free of charge. In this way, the production of competitive technical-scientific results is promoted, public investment in scientific infrastructure is optimised, and ambitious research projects of strategic interest for Brazil are made feasible.*

Linhas de Pesquisas Internas

Reduto de mentes brilhantes

Internal Research Areas

Brilliant minds stronghold

Os pesquisadores dos Laboratórios Nacionais do CNPEM desenvolvem projetos de pesquisa em busca de soluções para desafios globais e problemas estratégicos definidos por instâncias governamentais. Os programas internos de pesquisa básica, aplicada e, em grande parte, de desenvolvimento experimental, equiparam o CNPEM a centros de ciência e tecnologia de classe mundial e oferecem oportunidade de treinamento para jovens cientistas.

en *The researchers at CNPEM's National Laboratories develop research projects that look for solutions to global challenges and strategic problems defined by governmental bodies. Internal programmes for basic and applied research, conducted in parallel with extensive experimental development, equip CNPEM with world-class science and technology centres, providing training opportunities for young scientists.*

Apoio à Geração de Inovação

Soluções para o setor privado inovar

Fostering Innovation

Solutions for innovation in the private sector

O CNPEM coopera com os setores da agricultura, indústria e serviços para a promoção da inovação no País. A agenda de inovação do Centro compreende projetos de pesquisa e desenvolvimento de curto, longo e médio prazo; transferências de tecnologias e materiais; assim como prestações de serviços tecnológicos.

en *CNPEM cooperates with the agricultural, industrial and services sectors to promote innovation in Brazil. The Center's innovation agenda includes short, medium and long-term research and development projects, technology and materials transfer, as well as technological services.*



Treinamento, Educação e Extensão

O futuro da ciência passa por aqui

Training, Education and Extension

A Gateway to the Future of Science

O Centro organiza cursos, eventos, treinamentos e outras ações educacionais dedicadas à formação de pessoal qualificado nas áreas de competência de seus Laboratórios Nacionais. As iniciativas de qualificação de recursos humanos compreendem também programas voltados a estudantes de diferentes níveis – de graduandos a pós-doutores.

en *CNPEM organises courses, events, training sessions and other educational activities dedicated to the training of qualified personnel in the areas of competence of its National Laboratories. Among the human resources qualification initiatives are programmes for young researchers at different stages in their careers – from undergraduates to postdoctoral research fellows.*



Fonte de luz síncrotron UVX, em operação desde 1997.
UVX synchrotron lightsource, operating since 1997.

COMPETÊNCIAS CORE CAPABILITIES

Espalhamento 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*

AUDÁCIA PARA DESVENDAR A MATÉRIA



The audacity to unravel matter

pt Em 1987, foi iniciado o projeto de construção da primeira grande infraestrutura científica brasileira, a pioneira fonte de luz síncrotron do Hemisfério Sul. O projeto deu origem ao Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – responsável por projetar e construir o acelerador de elétrons no Brasil.

Desde 1997, o LNLS fornece 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.

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. O novo acelerador de elétrons 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, a pioneering project to construct the first major Brazilian scientific infrastructure, the first synchrotron light source in the Southern Hemisphere, was started. The project led to the creation of the Brazilian Synchrotron Light Laboratory - responsible for the designing and construction of particle accelerators in Brazil.

Since 1997, LNLS has provided a state-of-the-art infrastructure for conducting experiments that investigate various properties of matter, collaborating to solve scientific problems and to develop new products and technologies.

During the course of the Laboratory activities, strategic areas of research gained prominence, giving rise to the other National Laboratories and leading to the creation of the Brazilian Center for Research in Energy and Materials.

Thirty years on, LNLS continues to exercise 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. The new particle accelerator will allow the realisation of experiments that are currently impossible to undertake in Brazil, opening new perspectives of research in physics, chemistry, biotechnology, materials science, nanotechnology, environmental sciences and many other areas.

O conceito de Laboratório Nacional surgiu no período pós-guerra nos EUA, com a finalidade de prover instalações e ferramentas de grande porte para viabilizar grandes projetos científicos.

The National Laboratory concept arose during the post-war period in the USA, with the aim of providing the tools and large facilities necessary to enable large scientific projects.



LABORATÓRIO NACIONAL DE BIOCÊNCIAS | BRAZILIAN BIOSCIENCES NATIONAL LABORATORY

IMERSÃO NAS MOLÉCULAS DA VIDA



Immersion in the molecules of life

pt O Laboratório 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. O Laboratório também busca identificar compostos bioativos que possam levar ao desenvolvimento de novos medicamentos.

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 of diseases such as cancer and heart disease, as well as neurodegenerative and neglected diseases. The Laboratory also seeks to identify bioactive compounds that can lead to the development of new drugs.

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



Plataforma de High Content and High Throughput Screening
High Content and High Throughput Screening Platform



LABORATÓRIO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO BIOETANOL
 BRAZILIAN BIOETHANOL SCIENCE AND TECHNOLOGY LABORATORY



COMPETÊNCIAS CORE CAPABILITIES

- Biocombustíveis** *Biofuels*
- Novos Microrganismos** *New Microorganisms*
- Enzimas para Indústria** *Industrial Enzymes*
- Inovação** *Innovation*
- Biologia Sintética** *Synthetic Biology*
- Bioinformática e Ômicas** *Bioinformatics and Omics*
- Biotecnologia Molecular** *Molecular Biotechnology*
- Processos lógicos** *Logical Processes*
- Escalonamento de Processos** *Scheduling of Processes*
- Avaliação da Sustentabilidade** *Sustainability Assessment*
- Química Verde e Bioprodutos** *Green Chemistry and Bioproducts*
- Ciência do Solo** *Soil Science*
- Arquitetura molecular da biomassa** *Biomass' molecular architecture*
- Plataformas microbianas** *Microbial platforms*
- Engenharia biológica** *Biological engineering*

Planta Piloto do CTBE: estrutura singular no País
 CTBE's Pilot Plant: a unique facility in Brazil

ENERGIA PARA TRANSFORMAR BIOMASSA

Energy to transform biomass



pt O Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) atua em pesquisa e inovação na produção e transformação de biomassa em biocombustíveis e bioprodutos. Empenhado em ser referência em sua área de atuação, o CTBE aproxima ciência e indústria, abrindo caminhos para um Brasil mais sustentável.

Para cumprir sua missão, o CTBE possui competências que vão desde a biotecnologia molecular e biologia sintética ao desenvolvimento e escalonamento de processos industriais, englobando o ambiente de produção de biomassas e avaliações de sustentabilidade. Destaca-se na estrutura do Laboratório um ambiente singular no País, a Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos, utilizada para o escalonamento de tecnologias visando a transferência de processos da banca científica para o setor produtivo.

en *The Brazilian Bioethanol Science and Technology Laboratory (CTBE) is engaged in research and innovation for the production and transformation of biomass into biofuels and bioproducts. Committed to being a reference point in its area of activity, CTBE brings science and industry closer together, leading the way to a more sustainable Brazil.*

In order to fulfil its mission, CTBE houses skills ranging from molecular biotechnology and synthetic biology to the development and scaling of industrial processes, encompassing biomass production, environmental and sustainability assessments. CTBE's structure offers a unique research environment in Brazil, with a Pilot Plant for Process Development, used for the scheduling of technologies aimed at the transfer of processes from the scientific bench to the industrial sector.



PEQUENA ESCALA, INFINITAS POSSIBILIDADES



Small scale, infinite possibilities

pt O Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano) realiza pesquisas científicas e desenvolvimentos tecnológicos em busca de soluções para áreas estratégicas, como energia, óleo e gás, saúde, meio ambiente, agricultura, dentre outras.

As competências do Laboratório atendem quatro grandes frentes: (i) Síntese – Transformação e melhoramento das propriedades químicas e físicas dos materiais; (ii) Caracterização - Compreensão das características estruturais, físicas e químicas dos materiais; (iii) Dispositivos – Desenvolvimento de componentes e sistemas funcionais com materiais nanoestruturados; (iv) Nanomedicina e nanosegurança – Criação de medicamentos inovadores e estudos dos efeitos de nanomateriais nos organismos vivos e no meio ambiente.

en *The Brazilian Nanotechnology National Laboratory (LNNano) carries out scientific research and technological developments in search of solutions for strategic areas such as energy, oil, gas, health, environment and agriculture, among others.*

The Laboratory's competences cover four main fronts: (I) Synthesis - Transformation and improvement of the chemical and physical properties of materials; (II) Characterisation - Understanding the structural, physical and chemical characteristics of materials; (III) Devices - Development of functional components and systems with nanostructured materials; (IV) Nanomedicine and nanosafety - Creation of innovative medicines and studies on the effects of nanomaterials on living organisms and the environment.

COMPETÊNCIAS CORE CAPABILITIES

Nanomateriais a partir de biomassa

Nanomaterials from Biomass

Nanotoxicologia e nanomedicina

Nanotoxicology and Nanomedicine

Nanocelulose e derivados *Nanocellulose and Derivatives*

Nanomembranas e eletrônica flexível

Nanomembranes and Flexible Electronics

Nanoestruturas semicondutoras

Semiconductor Nanostructures

Nanomateriais a partir de resíduos

Nanomaterials from waste

Criomicroscopia eletrônica *Electron*

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*



Infraestrutura singular em microscopia eletrônica.
Singular infrastructure in electron microscopy.

CNPEM EM NÚMEROS | CNPEM NUMBERS

CONFIRA AQUI OS NÚMEROS QUE REPRESENTAM AS INTENSAS ATIVIDADES DO CNPEM EM 2017.
THE NUMBERS BELOW REPRESENT THE INTENSE ACTIVITIES DEVELOPED BY CNPEM IN 2017.

16
linhas de
LUZ

4 LABORATÓRIOS
destinados a
biociências
e
biotecnologia

7 LABORATÓRIOS
destinados a
química verde
e
bioetanol

6 LABORATÓRIOS
destinados a
nanotecnologia
e
materiais

33 instalações
ABERTAS

55.651
HORAS DE
equipamentos

1.086 PROPOSTAS
de
PESQUISA

2.246
beneficiários
EXTERNOS

108.000
HORAS
totais de
equipamentos

+ 600
artigos
CIENTÍFICOS
publicados
com dados gerados
em
NOSSAS INSTALAÇÕES

117
juvems
NO PROGRAMA
UNIFICADO
de
ESTÁGIO

296
PESQUISADORES
EXTERNOS
capacitados

16
EVENTOS
CIENTÍFICOS E
de capacitação

224 INSTITUIÇÕES
atendidas

139 BRASILEIRAS
85 internacionais

11

+ 2.900
de
visitantes

29
acordos formais
COM INSTITUIÇÕES
DE
Ensino e Pesquisa

45 projetos
VIGENTES
com
EMPRESAS

PEDIDOS
de
registro
de
PROPRIEDADE
intelectual

305
BOLSISTAS
de
pós-graduação

Infraestrutura de ponta e equipe altamente qualificada fazem do CNPEM um centro de pesquisas de referência mundial.

State-of-the-art infrastructure and a highly qualified team make CNPEM a worldwide known and respected research centre.

LNLS

34.000
HORAS

dedicadas
a execução

de 477
PROPOSTAS DE
PESQUISA

em
16

linhas de
LUZ

17%
DE BENEFICIÁRIOS
estrangeiros

1ª ESCOLA
BRASILEIRA
de SÍNCROTRON

de 280
artigos
CIENTÍFICOS
publicados

3 PROJETOS
aprovados
SERRAPILHEIRA

LNBio

10 MILHÕES
- de reais -
em 2

novos projetos

COM EMPRESAS
do setor de
fármacos

PROJETO
aprovado
SERRAPILHEIRA

22
pós-doutores
SUPERVISIONADOS

LNNano

2,9 MILHÕES
- de reais -
e + de

3 MILHÕES
- de dólares -

CONTRATADOS
em NOVOS AUXÍLIOS

+ 200
de artigos
CIENTÍFICOS
publicados

3
PEDIDOS DE
registro de
PROPRIEDADE
intelectual

CTBE

6.000 HORAS

de equipamentos
DEDICADAS

ao atendimento de
DEMANDAS EMPRESARIAIS

7

PEDIDOS DE
registro de
PROPRIEDADE
intelectual

PROJETO aprovado
SERRAPILHEIRA

25 pós-doutores
SUPERVISIONADOS

CURSO
de Introdução a

NANOTECNOLOGIA
e
NANOTOXICOLOGIA

16
beamlines

4 *biosciences*
— and —
biotechnology
LABORATORIES

7 *green chemistry*
— and —
bioethanol
LABORATORIES

6 *nanotechnology*
— and —
materials
LABORATORIES

33 open
FACILITIES

55.651
equipment
HOURS

1.086 RESEARCH
PROPOSALS

2.246
EXTERNAL beneficiaries

108.000
HOURS
of equipment
USE

over 600
SCIENTIFIC
articles
— with data —
collected
IN OUR FACILITIES

117
students
ENROLLED
ON UNIFIED
PLACEMENT
PROGRAMME

296
EXTERNAL
RESEARCHERS
trained

16
SCIENTIFIC
and
Training
EVENTS

224 INSTITUTIONS
benefitted

139 BRAZILIAN
85 OVERSEAS

over 2.900
VISTORS

29 
formal agreements
WITH HIGHER EDUCATION
AND
Research Institutions

45 ACTIVE
projects
with
INDUSTRY

11
PATENTS
filed

305
POSTGRADUATE
scholarships

LNLS

-34-
THOUSAND
HOURS

for the
execution

477
of RESEARCH
PROPOSALS

across
16
beamlines

17%
FOREIGN
BENEFICIARIES

1st Brazilian
SCHOOL of
SYNCHROTRON

over **280**
SCIENTIFIC
articles
published

3 RESEARCHERS
awarded
the
SERRAPILHEIRA
PROGRAMME GRANT

LNBio

R\$ **10** MILLION
for a
2 YEAR

contract
with
Pharma
INDUSTRIES

RESEARCHER
awarded
the SERRAPILHEIRA
PROGRAMME GRANT

22
postdoctoral
FELLOWS

LNNano

R\$ **2,9** MILLION
and over
\$3 MILLION
IN NEW GRANTS

over **200**
SCIENTIFIC
articles
published

3
Intellectual
PROPERTY
DEPOSITS

CTBE

6.000
EQUIPMENTS
DEDICATED
to collaborations
with
INDUSTRY

-7-
Intellectual
PROPERTY
DEPOSITS

PROJECT *awarded*
the SERRAPILHEIRA
PROGRAMME GRANT

25 postdoctoral
RESEARCH FELLOWS

2nd Introduction to
NANOTECHNOLOGY
and
NANOTOXICOLOGY
COURSE

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



MARIA AUGUSTA ARRUDA

Pesquisadora da Universidade de Nottingham & da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)
Researcher at the University of Nottingham (UK) & the Oswaldo Cruz Foundation (Fiocruz, Brazil)



Tem sido um privilégio testemunhar de perto a trajetória ascendente do CNPEM.

Desde 2014, vimos nossa colaboração alçar vãos mais altos, culminando mais recentemente em um acordo único entre o CNPEM e o Centro de Proteínas de Membrana e Receptores (COMPARE, uma iniciativa entre as Universidades de Nottingham e Birmingham). Financiado pela CAPES e o British Council, este acordo conjuga a excelência do CNPEM em estudos estruturais e funcionais de biomoléculas, com a tradição do COMPARE em farmacologia molecular e química medicinal.

É missão do consórcio CNPEM-COMPARE promover uma mudança radical na maneira que entendemos e interferimos em processos biológicos envolvidos em doenças, principalmente doenças cardiovasculares, neurodegenerativas e câncer.

Isto é um dos muitos exemplos da liderança não só nacional, mas regional e mundial que o CNPEM exerce, com sua visão que desafia incessantemente as fronteiras do conhecimento para benefício de todos. ”

en *It has been a privilege to witness CNPEM's ascending trajectory.*

Since 2014, we have seen our collaboration reach greater heights, culminating more recently in a unique agreement between CNPEM and the Centre for Membrane Proteins Receptors (COMPARE, an initiative between the Universities of Nottingham and Birmingham). Funded by CAPES and the Newton Fund, this agreement combines the excellence of CNPEM in structural and functional biomolecular studies with the tradition of COMPARE in molecular pharmacology and medicinal chemistry.

More than just generating interesting scientific findings, it is the mission of the CNPEM-COMPARE consortium to promote a radical change in the way we understand and interfere in biological processes involved in diseases, especially cardiovascular diseases, neurodegenerative diseases and cancer.

This is one of many examples of the national, regional and global leadership that CNPEM exerts, with a vision that incessantly challenges the frontiers of knowledge for the benefit of Brazil and us all.



PROF MARCELO KNOBEL

Reitor da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
Rector, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP



Atuei no CNPEM como diretor do LN Nano, e sigo de perto os avanços do Centro por meio da participação em seu Conselho de Administração. Posso atestar a excelência das pesquisas realizadas no conjunto de seus laboratórios, e o que eles representam no contexto da ciência brasileira e internacional. **O modelo de laboratórios nacionais é fundamental para o futuro da ciência, tecnologia e inovação no país.** O sistema de governança, garantido por um contrato de gestão entre o governo federal e uma organização social representa um modelo único, que permite estabelecer um padrão de metas, qualidade, agilidade e transparência que estabeleceu um novo paradigma para a gestão pública e o desenvolvimento da ciência e tecnologia no Brasil. ”

en *I previously worked at CNPEM as LN NANO's Director, and keep following the advances of the Center being part of the Administrative Council. I affirm the excellence of the research developed in the four laboratories, also what they represent for the scientific production in Brazil and for the world. The concept of National Laboratory is essential for the future of science, technology and innovation in the country. The governance, secured by a management contract between the Federal Government and the Social Organisation, represents a unique model, which allows the establishment of goals, quality, agility and transparency, securing a new paradigm in the public management and development of Science and Technology in Brazil.*

Ao longo de sua existência, o CNPEM firmou parcerias, aproximou nomes e instituições importantes para a Ciência em todas as suas instâncias, aumentando suas forças estruturais, intelectuais e tecnológicas.

Throughout its existence, CNPEM established partnerships, brought together names and institutions relevant to Science in all of its instances, growing its structural, intellectual and technological forces.



LUIS ALBERTO TIEFENSEE

Diretor Superintendente da WEG Motores
Managing Director, WEG Motors

“ A WEG faz mais de 16 milhões de núcleos magnéticos para seus produtos, e o eletroímã do projeto Sirius não deixa de ser um núcleo magnético similar ao que a gente faz. Contudo, é claro que os eletroímãs do Sirius trazem em seu bojo desafios que não são os desafios normais de nosso dia a dia.

Acreditamos que todos nós – tanto da WEG, quanto do projeto Sirius - teremos outro corpo técnico, muito mais gabaritado, ao final deste Projeto.

en *WEG has produced more than 16 million magnetic cores for its products, and the electromagnets used in the Sirius project require a magnetic core somewhat similar to the ones we usually produce. However, due to its sophistication, Sirius' electromagnets presented us with new challenges.*

We believe that all of us – from both WEG and the Sirius project - will have an even more technically capable staff by the end of this Project.

Sirius forced us to seek solutions that we had never imagined.

When we were faced with the technical requirements for supplying electromagnets to Sirius, we realised that we had advantages over overseas suppliers. This is a source of

O Sirius nos obrigou a buscar soluções que a gente nunca havia imaginado.

Quando começamos a ver as necessidades técnicas para o fornecimento de eletroímãs para o projeto, percebemos que tínhamos vantagens em relação aos fornecedores do exterior. Isto é um motivo de orgulho para a WEG e mostra o alto nível técnico da indústria nacional.

A grande maioria dos equipamentos necessários para o Sirius pode ser fornecido pela indústria nacional. Não é algo simples, mas o desafio obriga as empresas a buscar soluções para a inovação. Assim, a indústria se desenvolve.

A palavra que define o que sentimos por fazer parte do Sirius é orgulho. Quando a gente fala para um público que não está envolvido em um projeto desta magnitude, um acelerador de partículas parece uma coisa um pouco etérea. Porém, quando a gente começa a explicar como esse equipamento abrirá novas oportunidades para o desenvolvimento de novos medicamentos, para a indústria química, para o avanço da agricultura, as pessoas começam a perceber a importância de participar de um projeto desses, e sentem orgulho pelo desenvolvimento de uma tecnologia dessas no próprio País.”

pride for WEG and shows the high technical level of the national industry.

The vast majority of the equipment needed for a project like this can be supplied by the domestic industry. It is not something simple, but the challenge forces companies to seek solutions for innovation. Consequently, the industry develops.

The word that defines what we feel to be part of Sirius is pride. When you speak to an audience that is not involved in a project of this magnitude, a particle accelerator seems a bit ethereal. But when we begin to explain how this equipment will open up new opportunities for the development of new medicines, for the chemical industry, for advances in agriculture, people begin to realise the importance of participating in such a project, and they are proud of the development of such technology in their own country.



DR. RUBENS MATTOS

Diretor Técnico da TecBeer
Desenvolvimento Tecnológico
Technical Director, TecBeer
Technological Development

“ A parceria do CNPEM com a indústria vem sendo fundamental para o desenvolvimento de soluções biotecnológicas para a produção de bebidas. É um exemplo de atuação eficiente do conhecimento tecnológico do País para geração de produtos, processos, empregos e negócios. **Um ciclo virtuoso que leva o Brasil a um patamar mais elevado de desenvolvimento.**”

en *CNPEM's partnership with industry has been essential for the development of biotechnological solutions for the production of beverages. It is an example of efficient transference of the country's technological knowledge for the generation of products, processes, jobs and businesses. A virtuous cycle that takes Brazil to a higher level of development.*



CRISTIANO RUCH GUIMARÃES

Diretor do Núcleo de Inovação Radical do Aché
Director, Radical Innovation Unit at Aché

“ Produtos naturais são historicamente uma importante fonte de medicamentos. Há muitos casos emblemáticos, como ácido acetilsalicílico, morfina, pilocarpina e penicilina. Depois da era de ouro dos antibióticos, muitas farmacêuticas globais iniciaram programas de Drug Discovery em produtos naturais nas décadas de 60 a 80. Entretanto, nos anos 90, com o avanço da química sintética e o advento do screening de alto desempenho, houve um grande desinteresse da indústria farmacêutica em produtos naturais.

Com o avanço recente na tecnologia e sensibilidade da instrumentação analítica, que permite maior velocidade e assertividade na

identificação de moléculas bioativas em misturas complexas como extratos e frações, juntamente com o fato da biodiversidade mundial ser altamente inexplorada, há uma grande oportunidade para um movimento “renascentista” de renovado compromisso com a pesquisa e desenvolvimento de novos medicamentos a partir de produtos naturais.

O Brasil tem uma grande chance de assumir a liderança desse movimento por contar com a maior biodiversidade do planeta, um marco regulatório avançado e instituições com know-how, complementaridade e sinergia, como o CNPEM, que tem grande expertise no desenvolvimento e condução dos ensaios para a identificação de compostos bioativos com profissionais e equipamentos de alto nível, a Phytobios, que possui mais de dez anos de experiência na condução de expedições de bioprospecção em biomas brasileiros e o Aché, que tem experiência na otimização de moléculas e nas etapas de pesquisa e desenvolvimento de medicamentos inovadores. ”

en *Natural products are historically an important source of medicines. There are many emblematic cases, such as acetylsalicylic acid, morphine, pilocarpine and penicillin. After the golden age of antibiotics, many global pharmacists started Drug Discovery programmes in natural products in the 1960s and 1980s. However, during the 1990s, with the development of synthetic chemistry and the advent of high-performance screening, the pharmaceutical industry lost interest in natural products.*

Recent advancements in the technology and sensitivity of analytical instrumentation, allowing greater speed and assertiveness in identifying bioactive molecules in complex mixtures such as extracts and fractions, allied to the fact that global biodiversity is highly unexplored, means there is a great opportunity for a “renaissance”, for a renewed commitment to the research and development of natural products-derived new drugs.

Brazil has got the chance to take the lead in this movement by having the greatest biodiversity on the planet, an advanced regulatory framework and institutions with know-how, complementarity and synergy.

In our partnership, CNPEM brings its expertise in the development and implementation of trials for the identification of bioactive compounds, qualified professionals and high-level equipment. Phytobios contributes with more than a decade of experience conducting bioprospecting expeditions throughout Brazilian biomes, complemented by Aché’s capability for molecules optimisation and research and development of innovative medicines.



PROF. OSVALDO N. OLIVEIRA JR.

do Instituto de Física de São Carlos, USP
Institute of Physics, USP – São Carlos

“ Tenho parceiros científicos no CNPEM há mais de dez anos, sendo que mais recentemente nossa colaboração tem sido com o LNLS e LNNano. No LNLS fazemos um trabalho pioneiro no Brasil com o estudo de modelos de membrana celular na interface ar-água. A parceria no LNNano envolve pesquisa em sensores e biosensores. **Além das parcerias científicas, os laboratórios do CNPEM oferecem serviços fundamentais para nossa pesquisa, como os de microscopia de alta resolução.**

O Centro é, assim, essencial para a pesquisa em materiais no Brasil. ”

en *I have had scientific partners at CNPEM for over ten years. Our most recent collaboration has been with LNLS and LNNano. At LNLS, we study cell membrane models at the air-water interface, a pioneering piece of work in Brazil. The partnership with LNNano involves research on sensors and biosensors. In addition to the scientific partnerships, the CNPEM laboratories offer fundamental services for our research, such as high-resolution microscopy. The Center is absolutely essential for research in materials in Brazil.*

Ciência Aberta é mais do que um dia de festa

Open Science is more than a party



Visitas guiadas aos Laboratórios e atividades para todas as idades
Guided tours through the Laboratories and activities for all ages

No dia primeiro de julho de 2017, o CNPEM realizou o evento Ciência Aberta, no qual os quatro Laboratórios Nacionais foram abertos ao público. A programação contou com visitas guiadas aos Laboratórios, exposições, palestras, área de convivência, food trucks e outras atrações. O evento reuniu mais de quatro mil pessoas no campus e contou com a participação de mais de 300 voluntários - todos funcionários, estagiários e bolsistas que participaram da organização do evento. A iniciativa está planejada para acontecer todos os anos, sempre trazendo ao público a oportunidade de conhecer as pesquisas do Centro.

TODOS QUEREM SABER EVERYBODY WANTS TO KNOW

Comparativo do Evento Ciência Aberta do CNPEM com iniciativas similares realizadas por outros Centros de Pesquisa:

Comparison of the CNPEM Open Science Event with similar initiatives carried out by other Research Centres:

Instituição Institution	País Country	Ano Year	Público Public
CNPEM	Brasil Brazil	2017	4.000 4,000
Diamond Light Source	Inglaterra England	2017	4.000 4,000
Berlin Electron Storage Ring Society for Synchrotron Radiation	Alemanha Germany	2014	3.800 3,800
Alba Synchrotron	Espanha Spain	2017	2.130 2,130
Max Planck Institutes	Alemanha Germany	2014	7.000 7,000

On July 1st 2017, CNPEM held the Open Science event, in which the four National Laboratories were opened to the public. The programme included guided visits to laboratories, exhibitions, lectures, social areas, food trucks and other attractions. The event brought together over 4000

people on campus and was attended by more than 300 volunteers - all employees, trainees and fellows who participated in the organisation of the event. The initiative is planned to happen every year, always bringing the public the opportunity to get acquainted with the Center's research.

FRONTEIRA FRONTIER

Instituto Serrapilheira: Incentivo à ousadia científica

Instituto Serrapilheira: Encouraging scientific audacity

O CNPEM teve cinco projetos selecionados na primeira Chamada Pública do Instituto Serrapilheira, instituição privada sem fins lucrativos voltada ao financiamento de projetos científicos. 300 revisores, brasileiros e estrangeiros, selecionaram 65 projetos entre as 1955 propostas



DOUGLAS GALANTE

LNLS



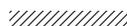
A origem da vida e a possibilidade de vida extraterrestre, mesmo microbiana, é algo que ainda intriga a ciência. O objetivo deste projeto é estudar o ambiente do planeta Marte e avaliar sua capacidade de suportar vida, no presente ou no passado, assim como desenvolver métodos para detectar formas de vida que podem ser completamente diferentes de tudo que conhecemos.

The origin of life and the possibility of extra-terrestrial existence, even if microbial, is something that still intrigues scientists. This project aims to study the environment of the planet Mars and evaluate its ability to support life, presently or in the past, as well as to develop methods to detect life forms that may be completely different from anything we know.



NARCIZO MARQUES DE SOUZA NETO

LNLS



Até agora, materiais supercondutores precisam ser resfriados a temperaturas baixíssimas, próximas do zero absoluto, para que funcionem. O objetivo deste projeto é desenvolver novas formas de investigação, através de raios X, de materiais supercondutores sob altíssimas pressões em busca de um material supercondutor que funcione mais próximo da temperatura ambiente, sem a necessidade de resfriamento.

At present, superconducting materials need to be cooled to ultra-low temperatures, close to absolute zero, in order to work. The objective of this project is to develop new ways of investigating superconducting materials under very high pressure using X-rays, in search of a superconducting material that works nearer room temperature, without the need of cooling.



THIAGO VALLIN SPINA

LNLS



A tomografia de raios X de amostras científicas gera um volume imenso de dados. Hoje esse processamento pode demorar dias. O objetivo deste projeto é desenvolver algoritmos capazes de processar, em tempo real, os dados produzidos por tomografias, por meio de técnicas computacionais avançadas e computadores de alta performance.

X-ray tomography of scientific samples generates an immense volume of data. At present, this process can take days. The objective of this project is to develop algorithms capable of the real time processing of the data produced by tomography, through advanced computational techniques and high-performance computers.

A dedicação e a qualidade do trabalho realizado por pesquisadores do CNPEM são reconhecidas no Brasil e no mundo. Confira aqui alguns prêmios recebidos em 2017.

The dedication and quality of the work done by CNPEM researchers is recognised in Brazil and abroad. Here are some of the honours and awards received in 2017.

recebidas. Dentre as instituições de pesquisa que tiveram projetos aprovados, o CNPEM foi, proporcionalmente, o principal destaque. Confira as pesquisas dos nossos jovens pesquisadores.

The CNPEM had five projects selected in the first Public Call of the Instituto Serrapilheira,

a private non-profit institution dedicated to funding scientific projects. 300 Brazilian and international reviewers selected 65 projects from the 1955 proposals received. Among the research institutions that had projects approved, the CNPEM was, proportionally, the main one. Check out the research of our young researchers.



**DANIELA BARRETO
BARBOSA TRIVELLA**

LNBio



Produtos naturais representam a mais valiosa fonte para o desenvolvimento de fármacos. O projeto prevê a criação de uma plataforma computacional para acelerar o processo de identificação de compostos de novos produtos naturais bioativos que podem dar origem a medicamentos.

Natural products represent the most valuable source for the development of drugs. This project aims to create a computational platform to accelerate the process of identifying new bioactive, natural product-derived compounds that can lead to the discovery of new drugs.



**LEANDRO
SANTOS**

CTBE



A pesquisa de Santos apresenta um estudo para que o etanol, que é usualmente obtido do caldo proveniente da moagem da cana, seja também obtido do bagaço. O maior aproveitamento da matéria prima consequentemente contribui para a melhor sustentabilidade da produção de combustíveis renováveis.

Santos' research presents a study in which the ethanol, which is usually obtained from sugar cane juice, is also obtained from the bagasse. The greater use of the raw material consequently contributes to the sustainability of the production of renewable fuels.

Academia Brasileira de Ciências *Brazilian Academy of Sciences*

Antônio José Roque da Silva, Diretor-geral do CNPEM e do Projeto Sirius, foi diplomado membro titular da Academia Brasileira de Ciências (ABC) em cerimônia realizada no Rio de Janeiro no dia nove de maio de 2017.

Antônio José Roque da Silva, Director of the LNLS and Sirius Project, became a member of the Brazilian Academy of Sciences (ABC) in a ceremony held in Rio de Janeiro on May 9, 2017.



**Antônio José Roque
da Silva, Diretor-
geral do CNPEM**
*Antônio José Roque da
Silva is the CNPEM's
Director General*

GRAFENO GRAPHENE

A segunda mulher a conquistar o prêmio da SBF é do LNLS

LNLS researcher is the second woman to win the SBF award



Ingrid Barcelos integra o grupo de Nanoespectroscopia de Infravermelho no LNLS
Ingrid Barcelos is part of the Infrared Nanospectroscopy group at LNLS

A tese de doutorado da pesquisadora do LNLS Ingrid David Barcelos foi vencedora do Prêmio Professor José Leite Lopes de Melhor Tese de Doutorado de 2015, concedido a teses defendidas entre 2015 e 2014.

Ingrid investigou a fabricação de estruturas heterogêneas formadas a partir de dois materiais bidimensionais – grafeno e nitreto de boro hexagonal (hBN). De acordo com a pesquisadora, a criação de materiais artificiais, que combinam várias propriedades físicas individuais de cada composto, tornam possíveis aplicações inovadoras. Esta abordagem permite criar, por exemplo, novos dispositivos eletrônicos que poderão executar várias funções simultaneamente, mecânicas, eletrônicas e óticas.

Ingrid, que integra o grupo de Nanoespectroscopia de Infravermelho no LNLS, foi a segunda mulher a conquistar o prêmio da SBF. Sua tese foi orientada pelo Prof. Ângelo Malachias de Souza, do departamento de Física da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

MICROSCOPIA MICROSCOPY

Referência em técnica premiada pelo Nobel

Reference in Nobel Prize-winning technique

Marin van Heel, pesquisador do LN-Nano, ganhou o prêmio Prêmio Wiley em Ciências Biomédicas, juntamente com Richard Henderson e Joachim Frank, laureados com o Prêmio Nobel de Química de 2017 pelo desenvolvimento da criomicroscopia eletrônica.

Com resolução próxima à escala atômica, a técnica gera dados que podem ser a base para o desenvolvimento de novos medicamentos, por exemplo. Desde 2012, Marin atua para consolidar a criomicroscopia eletrônica no Brasil nas instalações do LNNano.



The doctoral thesis of the LNLs researcher Ingrid David Barcelos won the “Professor José Leite Lopes” Award for the Best Doctoral Thesis of 2015, awarded to theses defended in 2014 and 2015.

Ingrid investigated the fabrication of heterogeneous structures formed from two two-dimensional materials - graphene and hexagonal boron nitride (hBN). According to the researcher, the creation of artificial materials, which combine several individual physical properties of each compound, can lead to innovative applications. This approach allows the creation of, for example, new electronic devices that can perform several functions simultaneously - mechanical, electronic and optical.

Ingrid, who is part of the Infrared Nanospectroscopy group at LNLs, was the second woman to win the SBF award. Her thesis was supervised by Prof Ângelo Malachias de Souza from the Department of Physics of the Federal University of Minas Gerais (UFMG).

Prêmio atrás de prêmio

One award after the other

Depois de receber a medalha “Charles Louis de Saulces de Freycinet” da Academia Francesa de Ciências em 2015, a pesquisadora Andrea Dessen continua usufruindo do reconhecimento de seu trabalho. Ela ganhou o Prêmio em Excelência Científica do Centre National de La Recherche Scientifique (CNRS), da França, angariando 3.500,00 euros por ano, entre 2016 e 2019. Andrea Dessen é pesquisadora no Instituto de Biologia Estrutural (IBS) em Grenoble, França, e também no Laboratório Nacional de Biociências (LNBio). Seus grupos de pesquisa estudam os mecanismos de infecção bacteriana em busca de alvos para o desenvolvimento de novos antibióticos.

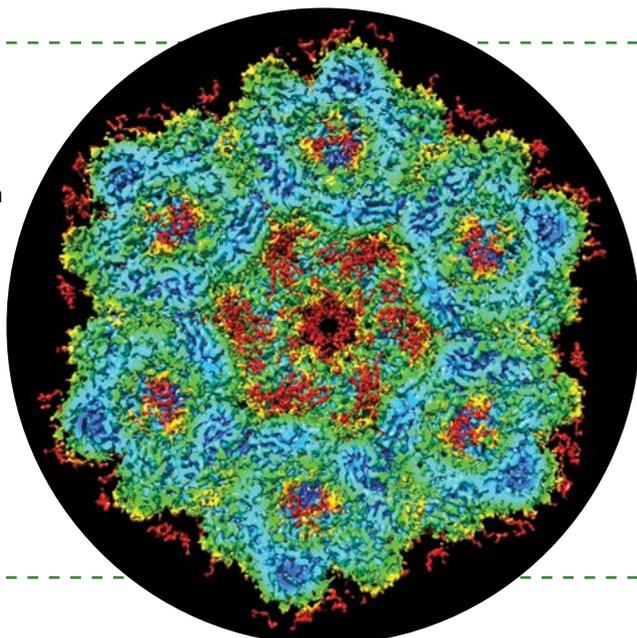


Andrea Dessen é pesquisadora no Instituto de Biologia Estrutural (IBS) em Grenoble, França, e do LNBio
Andrea Dessen is a researcher at the Institute of Structural Biology (IBS) in Grenoble, France, and at LNBio

After receiving the “Charles Louis de Saulces de Freycinet” medal from the French Academy of Sciences in 2015, researcher Andrea Dessen continues to enjoy the recognition of her work. She has won the Scientific Excellence Award from the Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) in France, receiving € 3,500 per year between 2016

and 2019. Andrea Dessen is a researcher at the Institute of Structural Biology (IBS) in Grenoble, France, and at the National Laboratory of Biosciences (LNBio). Her research groups are interested in studying mechanisms employed by bacteria to initiate infection, searching for new targets for innovative antibiotics.

Marin Van Heel atua para consolidar a criomicroscopia eletrônica no Brasil nas instalações do LNNano
Marin Van Heel has been working at the LNNano to consolidate the electronic cryomicroscopy in Brazil



Marin van Heel, a researcher at the LNNano, won the Wiley Prize in Biomedical Sciences along with Richard Henderson and Joachim Frank, who were awarded the Nobel Prize for Chemistry in 2017 for the development of electronic cryo-microscopy. With resolution close to the atomic scale, the technique generates data that can be used, for example, in the discovery and development of new drugs. Since 2012, Marin has been working at the LNNano to consolidate the electronic cryomicroscopy in Brazil.

O Futuro da ciência é nosso presente

The future of science is our present

O CNPEM contribui para a formação de recursos humanos qualificados por meio de eventos de capacitação, programas para estudantes e oportunidades para jovens pesquisadores. O Centro abre espaços para os mais variados perfis, tanto de idade quanto de experiência em pesquisa. O interesse maior é em mentes interessadas em inovar e desafiar conceitos estabelecidos, peças fundamentais para a construção de um ambiente plural, criativo e produtivo.

CNPEM actively contributes to the training of qualified human resources through training events, student programmes and opportunities for young researchers. The Center opens vacancies for a variety of profiles, from a range of age and research experience. The greatest interest is in individuals interested in innovating and challenging established concepts. These are fundamental components for the construction of a plural, creative and productive environment.



Rafael E. Marques, 31 anos, pesquisador do LNBio. Investiga doenças arbovirais, como zika e dengue.
Rafael E. Marques is 31 years old and LNBio's researcher. His research is on arboviral diseases such as zika and dengue.

COMO ELES COMEÇAM HOW THEY START

Em 2017,
In 2017,

305  **bolsistas de pós-graduação**
postgraduate scholarship recipients

117  **estagiários**
trainees

25  **estudantes no programa Bolsas de Verão**
Summer scholarship undergraduate programme students

desenvolveram projetos de pesquisa no CNPEM.
developed research projects at CNPEM.

Cientistas do Centro
Center's scientists



abaixo dos 38 anos
under 38 years old

Programa Bolsas de Verão CNPEM

CNPEM Summer Scholarships Programme

Destinado a estudantes de graduação universitária das áreas de Ciências da Vida e Ciências Exatas. É realizado em janeiro e fevereiro de cada ano e recebe inscrições de candidatos originários da América Latina e Caribe. Em média, o Programa recebe 15 estudantes que ficam dedicados, de maneira individualizada, a um projeto cien-

tífico, sob orientação de pesquisadores dos Laboratórios Nacionais do CNPEM. São dois meses de intensa atividade, e os resultados de cada projeto são apresentados em Seminários e Relatório de Pesquisa. O Edital do 28º PBV CNPEM será divulgado a partir de agosto no endereço <http://pages.cnpem.br/bolsasdeverao>.

This programme is aimed at university undergraduate students in the areas of Life and Exact Sciences. It is held between January and February every year and receives applications from candidates from all over Latin America and the Caribbean. On average, the programme hosts 15 students who are assigned to a specific scientific project, under the su-

pervision of researchers from the CNPEM National Laboratories. There are two months of intense activity, and the results of each project are presented in Seminars and Research Reports. The Announcement of the 28th CNPEM Summer scholarships programme will be announced in August at <http://pages.cnpem.br/bolsasdeverao>.

Desenvolvimento de métodos alternativos ao uso de animais

Development of alternative methods to the use of animals

ee Cheguei ao CNPEM em 2011 como candidata à uma vaga de pós-doutorado.

A minha linha de pesquisa atualmente está concentrada em projetos no âmbito da Rede Nacional de Métodos Alternativos ao Uso de Animais (RENAMA) que objetivam desenvolver, disponibilizar e difundir no Brasil métodos alternativos ao uso de animais em laboratório. Trabalho no desenvolvimento, fabricação e caracterização de tecidos humanos tridimensionais em laboratório, chamados de organoides. A intenção é termos organoides de intestino, fígado, coração, córnea, pele, tecido adiposo

e rim para serem empregados em testes alternativos ao uso de animais. A caracterização dos organoides inclui ensaios bioquímicos e histológicos além de análises de microtomografias feitas na linha de luz síncrotron. Atuo também na capacitação de laboratórios brasileiros para

a execução de testes de toxicidade, alternativos ao uso de animais, baseados em modelos de córnea in vitro. E, por fim, dedico-me ao Projeto Human on a chip, sistema que visa reproduzir a complexidade do organismo humano para testes farmacológicos, toxicológicos e patofisiológicos alternativos ao uso de animais. ”

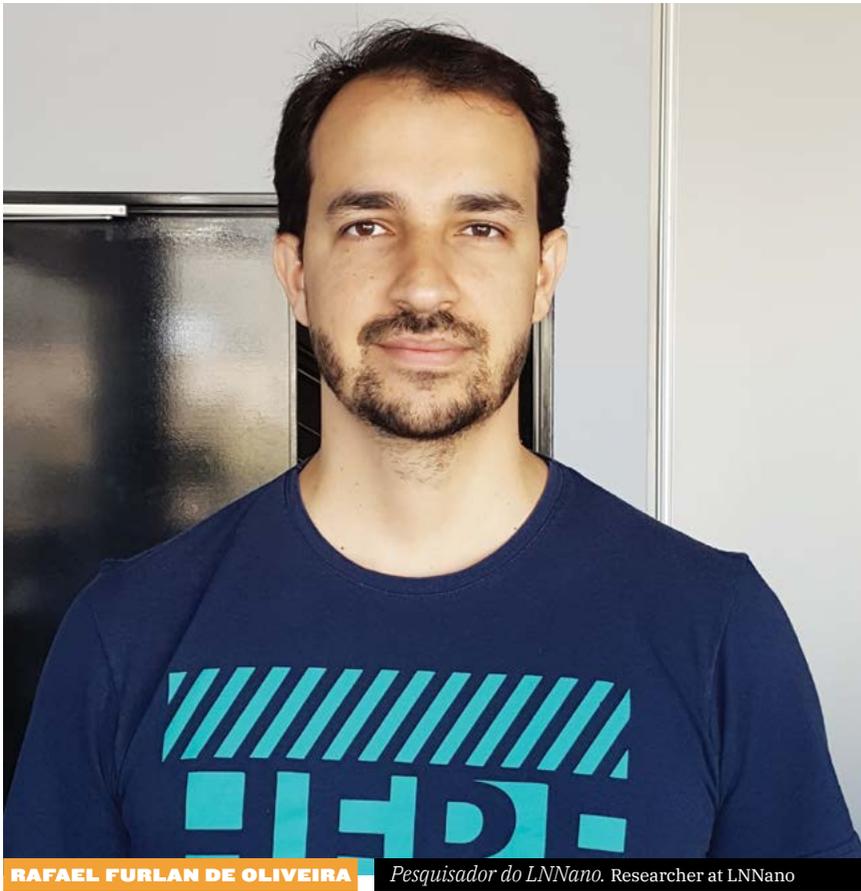
” **Trabalho no desenvolvimento, fabricação e caracterização de tecidos humanos tridimensionais em laboratório.** ”

en *I joined CNPEM in 2011 on a postdoctoral position. My line of research is currently focused on projects within the National Network of Alternative Methods to Animal Use (RENAMA) that aim to develop, implement and disseminate alternatives to the use of animals for experimentation in Brazil. I work to develop three-dimensional human tissues in the laboratory, called organoids. The intention is to have intestine, liver, heart, cornea, skin, adipose tissue and kidney organoids to use them in alternative tests to animal experimentation. The characterisation of the organoids includes biochemical and histological assays as well as microtomography analysis performed using synchrotron beamline. My activities also include training Brazilian laboratories to perform ocular toxicity tests, as an alternative to the use of animals. Finally, I work on the Human on a chip Project, a system which aims to reproduce the complexity of the human organism to support pharmacological, toxicological and pathophysiological tests as an alternative to the use of animals.*



TALITA MIGUEL MARIN

Pesquisadora do LNBio. Researcher at LNBio.



RAFAEL FURLAN DE OLIVEIRA

Pesquisador do LNNano. Researcher at LNNano

a utilização de semicondutores orgânicos: moléculas e polímeros que apresentam processabilidade na forma de filmes finos (espessura geralmente < 200 nm) e interessantes propriedades elétricas.

No LNNano, trabalhamos com a produção e caracterização de filmes finos de semicondutores orgânicos para a aplicação em transistores, capacitores, diodos, sensores e biossensores, visando arquiteturas inovadoras de dispositivos e o desempenho de novas funções.

Estes dispositivos permitem tanto investigar o transporte e acúmulo de cargas em semicondutores orgânicos na nanoescala, quanto desenvolver novas estratégias para a fabricação de circuitos eletrônicos. ”

en *My first contact with CNPEM was in 2008 during my master's studies, when I attended a workshop. I was impressed with the infrastructure and the quality of the professionals. I finally joined in 2014 for a postdoctoral fellowship at LNNano.*

Semiconductor materials are considered to be largely responsible for the technological revolution. These materials allowed the development of various electronic components and devices present in our day-to-day life.

However, the constant search for new technologies has driven the development of new materials with new functionalities, for applications in devices. An attractive possibility for electronic applications is the use of organic semiconductors: molecules and polymers that have processability in the form of thin films (thickness < 200 nm) and interesting electrical properties.

At LNNano, we work with the production and characterisation of thin films of organic semiconductors with applications in transistors, capacitors, diodes, sensors and biosensors, aiming for innovative device architectures and the performance of new functions.

These devices allow the investigation of transport and electric charge accumulation in organic semiconductors at the nanoscale, as well as the development of new strategies for the production of electronic circuits.

Novas fronteiras em nanoeletrônica

New frontiers in nanoelectronics

Conheci o CNPEM em 2008, durante o mestrado, quando participei de um workshop como ouvinte. Fiquei impressionado com a infraestrutura e a qualidade dos profissionais. Cheguei em 2014 para um pós-doutorado no LNNano.

Materiais semicondutores são considerados os grandes responsáveis pela revolução tecnológica. Estes materiais

permitiram o desenvolvimento de diversos componentes eletrônicos e dispositivos presentes em facilidades tecnológicas do nosso dia-a-dia.

“ **Materiais semicondutores são considerados os grandes responsáveis pela revolução tecnológica.** ”

A busca constante por novas tecnologias tem impulsionado o desenvolvimento de novos materiais com novas funcionalidades para aplicações em dispositivos. Uma possibilidade atraente para aplicações eletrônicas é

Pela redução de emissão de gases do efeito estufa

To reduce the release of Greenhouse gas

 Cheguei ao CTBE no início de 2016, para desenvolver minha dissertação de mestrado dentro do projeto SUCRE em colaboração com o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). O projeto englobou a adoção de estratégias de manejo visando a redução das emissões de gases do efeito estufa (GEE), mais especificamente, as emissões de N₂O, o principal GEE emitido pelo cultivo da cana-de-açúcar. Como estratégias, o trabalho avaliou, por meio de medições de campo, o impacto da remoção de palha e do uso de inibidores de nitrificação de mitigação das emissões de N₂O associados ao fertilizante nitrogenado.

De modo geral, o estudo concluiu que o uso de inibidores de nitrificação reduziu em 75% as emissões de N₂O resultantes do fertilizante nitrogenado e que o recolhimento parcial da palha para a geração de bioenergia pode ser uma boa estratégia para reduzir as emissões de N₂O.

Os resultados desta pesquisa podem ser utilizados como indicadores para a elaboração de políticas setoriais, tal como o RENOVABIO, que visa incentivar a produção de biocombustíveis com baixas emissões de GEE. A importância da pesquisa foi reconhecida durante o evento internacional 3rd Brazilian Bioenergy Science and Technology Conference (BBEST) com a premiação na categoria de mestrado. ”

” **Os resultados desta pesquisa podem ser utilizados como indicadores para a elaboração de políticas setoriais.** ”



LEANDRO CAROLINO GONZAGA

Bolsista de Mestrado. Master's Scholarship.

en *I arrived at CTBE in early 2016 to develop my master's dissertation within the Sucre project in collaboration with the "Instituto Agrônomo de Campinas" (IAC). The project included the adoption of management strategies aimed at reducing greenhouse gas (GHG) emissions, more specifically, emissions of N₂O, the main GHG derived from sugarcane farming. The work evaluated, through field measurements, the impact of straw removal and the use of nitrification inhibitors to mitigate N₂O*

emissions associated with nitrogen fertiliser.

Overall, the study concluded that the use of nitrification inhibitors reduced N₂O emissions from nitrogen fertiliser by 75%, and that partial straw harvesting for bioenergy generation could be a good strategy to reduce N₂O emissions.

The results of this research can be used as indicators for the formulation of sectorial policies, such as RENOVABIO, which aims to encourage the production of biofuels with low GHG emissions. The importance of the research was recognised during the 3rd International Brazilian Bioenergy Science and Technology Conference (BBEST), winning the master's Category Award.

Sobre os ímãs

About the magnets

Entre em 2003 como estagiário de nível superior no Grupo de Ímãs, sendo efetivado em 2006. Desde então, sou Engenheiro do LNLS e atualmente Líder do Grupo de Ímãs.

Atuo na área de Ímãs e Instrumentação e Controle. Em Ímãs, trabalho no projeto e desenvolvimento de magnetos para aceleradores, desde sua concepção até o detalha-

mento de projetos e validação magnética.

Até o momento, os trabalhos são focados em eletroímãs e magnetos permanentes, além da operação de magnetos supercondutores. Em Instrumentação e Controle, o leque abre para desenvolvimento de software, projetos de CLPs e integração de sistemas de controle de diversas disciplinas, como vácuo, materiais, ímãs, processos etc.

“ Os ímãs em um acelerador de partículas são responsáveis por defletir e focalizar o feixe de elétrons.”

Os ímãs em um acelerador de partículas são responsáveis por defletir e focalizar o feixe de elétrons. Os dipolares, por exemplo, curvam a trajetória dos elétrons para que eles sigam o caminho desejado. Já os quadrupolos e sextupolos focalizam e corrigem a trajetória do feixe ao longo de seu caminho. Um bom projeto da rede magnética e a qualidade dos magnetos são imprescindíveis para a qualidade de um acelerador com impacto direto na luz produzida. Isso impõe tolerâncias rígidas na construção, posicionamento e excitação dos componentes da rede magnética. ”

en *I joined CNPEM in 2003 as a senior intern at the Magnet Group, becoming a permanent member of staff in 2006. Since then, I've worked as an Engineer at LNLS and more recently as the Magnet Group Leader.*

Over these 15 years at LNLS, I have worked in the areas of Magnets, and Instrumentation and Control. In Magnets, I work on the design and development of magnets for accelerators, from their conception to project design and validation, focusing mainly on permanent magnets and electromagnets, as well as the operation of superconducting magnets. In Instrumentation and Control, my activities range from software development, PLC projects and the integration of control systems from different areas, such as vacuum, materials, magnets, processes, etc.

The magnets used in particle accelerators are responsible for deflecting and focusing the electron beam. The dipole, for example, curves the path of the electrons so that it follows the desired route. The quadrupoles and sextupoles focus and correct the trajectory of the beam along its path. Good magnetic network design and magnet quality are essential for the excellent performance of an accelerator with direct impact on the light produced, therefore imposing rigid standards for the construction, positioning and excitation of the components of the magnetic network.



JAMES CITADINI Líder do Grupo de Ímãs do LNLS. Leader of the Magnet Group at LNLS



SIVONEY FERREIRA DE SOUZA

Bolsista de Pós-Doutorado no LNNano.
Postdoctoral Research Fellow at LNNano

A nanocelulose do bagaço de cana

The nanocellulose derived from sugarcane bagasse



Iniciei o Pós-Doutorado no LNNano em janeiro de 2017 no grupo de

materiais nanoestruturados. Sou usuária das instalações do CNPEM desde 2015, com projetos que utilizaram a linha de luz de espalhamento de raios X a baixo ângulo (SAXS) e as instalações de microscopia

“ **Devido a essa estrutura de gel, estas partículas são capazes de manter moléculas em condições ideais de armazenamento.** ”

eletrônica de varredura (MEV) e microscopia de força atômica (AFM).

Estudo potenciais aplicações de nanoceluloses provenientes do bagaço de cana-de-açúcar. Estes materiais têm a forma de fibras e apresentam escalas nanométricas. Uma de suas habilidades é a de formar hidrogéis translúcidos que

podem servir para aprisionar moléculas ativas, como fármacos, enzimas, proteínas, entre outros. Devido a essa estrutura de gel, estas partículas são capazes de manter moléculas em condições ideais de armazenamento. Por exemplo, no caso de enzimas e antígenos/anticorpos, que necessitam de um sistema hidratado e podem se desnaturar se não estiverem armazenadas em condições adequadas. Em nosso grupo, estudamos a estrutura desses materiais utilizando muitas das técnicas disponíveis no CNPEM e podemos conhecer a organização destas partículas quando em solução, observando em diversas escalas de tamanho. Dependendo de suas condições de preparo, estas estruturas são capazes de promover uma liberação prolongada dos fármacos estudados, que é o nosso objetivo.”

en *I started the postdoctoral programme at LNNano in January 2017, joining the nanostructured materials group. I had been a CNPEM external user since 2015, developing projects using the low-angle X-ray scattering beamline (SAXS), Scanning Electron Microscopy (SEM) and Atomic Force Microscopy (AFM) facilities.*

I study potential applications of nanocelluloses derived from sugarcane bagasse. These materials are organised as fibres and have nanometric scales. They have the ability to form translucent hydrogels that can serve to trap active molecules, such as drugs, enzymes, and proteins, among others. Because of this gel structure, these particles are able to hold molecules under ideal storage conditions. For example, in the case of enzymes and antigens / antibodies, they require a hydrated system and can denature if they are not stored under suitable conditions. In our group, we studied the structure of these materials using many of the techniques available at CNPEM, and we can study the organisation of these particles when in solution, observing across several size scales. Depending on their preparation conditions, these structures are capable of promoting prolonged, sustained release of the drugs studied, which is our ultimate goal.

EQUIPAMENTOS E EXPERTISE À DISPOSIÇÃO DAS COMUNIDADES CIENTÍFICAS

Tecnologia e mentes brasileiras são de dar inveja

EQUIPMENT AND EXPERTISE AVAILABLE TO SCIENTIFIC COMMUNITIES

Brazilian minds and technology to be praised

Os quatro laboratórios do CNPEM atendem GRATUITAMENTE pesquisadores brasileiros e estrangeiros que queiram utilizar modernas e complexas estações experimentais para a realização de suas pesquisas. Essa é uma das principais missões do Centro: receber os cientistas do Brasil e do mundo para que eles possam estudar os mais diversos materiais através de equipamentos e técnicas experimentais singulares.

COMO ISSO FUNCIONA?

Pesquisadores que têm interesse em utilizar as instalações abertas dos Laboratórios Nacionais submetem uma proposta de pesquisa em um portal na Internet, detalhando a análise que pretendem realizar.

As propostas de pesquisa são analisadas por um Comitê de Especialistas externos, que avaliam tanto seu MÉRITO CIENTÍFICO quanto sua VIABILIDADE TÉCNICA.

Pesquisadores que têm uma proposta de

Equipe do LNLS configura estação de pesquisa do UVX.
LNLS' team configure the research station at UVX.



UMA PERGUNTA POR USUÁRIO ONE QUESTION PER USER



SAMARA ALVES TESTONI

PRA VOCÊ, O QUE É SER CIENTISTA?

Ser cientista é principalmente ser curioso. Enquanto há ques-

tionamentos borbulhando na mente, há ciência. Se tivéssemos respostas para tudo, não precisaríamos da ciência. Além disso, ser cientista é encontrar um mundo de possibilidades a cada avanço na pesquisa. Costumo sempre pensar que nada está definido, para tudo há possibilidades. E falando de solos, esta é uma verdade incontestável, pois os solos são sistemas complexos, onde há organismos, há minerais e há rea-

ções químicas interagindo simultânea e ininterruptamente no solo. É exatamente por sua natureza dinâmica que se torna tão encantador aos olhos de um cientista.

WHAT DOES BEING A SCIENTIST MEAN TO YOU?

Being a scientist is mainly about being curious. As long as there are questions bubbling in your mind, there is Science. If we had answers to everything, we would not need Science. In

*Uma palhinha dos pesquisadores
A glimpse of the researchers that use the*

addition, being a scientist is finding a world of possibilities with every advance in research. I always think that nothing is defined, for everything is possible. When it comes to soils, this is an undeniable truth, because soils are complex systems, plenty of organisms, minerals, housing a plethora of chemical reactions happening simultaneously and uninterruptedly in the soil. It is precisely because of its dynamic nature that it becomes so enchanting to the scientist.

Engenheira Agrônoma, Mestre em Ciência do Solo e Doutoranda em Ciência do Solo na Universidade Federal do Paraná. Trabalha com avaliação de vestígios de solos forenses
Agronomic Engineer, MSc. in Soil Science and PhD. in Soil Science at the Federal University of Paraná. Samara works with evaluation of forensic soil traces



pesquisa aprovada recebem o direito de utilizar os equipamentos das instalações abertas por um determinado período de tempo GRATUITAMENTE.

E qual a contrapartida do pesquisador usuário? Pesquisadores que tenham utilizado as instalações dos Laboratórios Nacionais, ao publicarem seus resultados, devem citar e agradecer o uso das instalações dos Laboratórios do CNPEM.

E os usuários da iniciativa privada?

- Pesquisadores industriais entram em contato com os Laboratórios Nacionais e apresentam sua demanda, muitas vezes sob acordo de confidencialidade.
- Os Laboratórios Nacionais apresentam a solução mais adequada para a demanda da indústria, seja através de: (a) parcerias para pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), (b) transferência de tecnologias ou (c) prestação de serviços tecnológicos.
- O pagamento ou a aplicação de recursos financeiros ou humanos por parte da indústria e dos Laboratórios Nacionais são analisados caso a caso de acordo com o projeto.

Quem utiliza as instalações abertas dos Laboratórios Nacionais

Who uses National Laboratories open facilities



JÚLIO CÉSAR M. DA SILVA

QUAL O OBJETIVO DO SEU TRABALHO?

Meu objetivo é sintetizar nanomateriais para aplicação

como eletrocatalisadores em células a combustível, buscando aumentar a eficiência desses dispositivos na conversão de energia química em energia elétrica. Tais dispositivos poderão num futuro próximo substituir os motores a combustão nos automóveis.

Para isso, utilizo o microscópio eletrônico de transmissão TEM-FEG, do LNNano. As análises de microscopia geram

informações sobre o formato das nanopartículas e como os diferentes elementos químicos usados na síntese estão distribuídos nesses nanomateriais.

WHAT IS THE PURPOSE OF YOUR WORK?

My goal is to synthesise nanomaterials for application as electrocatalysts in fuel cells, seeking to increase the efficiency of these devices in the conversion of chemical

energy into electrical energy. Such devices may replace combustion engines in cars in the near future.

For this, I use the transmission electron microscope TEM-FEG, at the Brazilian Nanotechnology National Laboratory (LNNano). Microscopy analyses generate information about the shape of nanoparticles and how the different chemical elements used in the synthesis are distributed in these nanomaterials.

Químico. Doutor em Ciência e Tecnologia em Química. Pós-doc no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN. Trabalha com a síntese e caracterização de materiais nanoestruturados para aplicação em eletrocatalise.

Chemist. Doctor of Science and Technology in Chemistry. Post-doc at the Institute of Energy and Nuclear Research – IPEN. Julio Cesar works with synthesis and characterisation of nanostructured materials for application in electrocatalysis.

Do total de 2246 pesquisadores externos beneficiados pelo uso das instalações abertas do CNPEM em 2017, 1083 são usuários brasileiros recém doutores (graduados há menos de 5 anos) e estudantes de pós-graduação. Este número representa a importância do CNPEM para o cenário científico nacional e internacional. Ao disponibilizar instalações abertas singulares, o Centro ajuda a manter pesquisadores qualificados no País, viabiliza projetos de pesquisa ambiciosos e de interesse estratégico e promove resultados técnico-científicos competitivos. ♦

en *The four laboratories of the CNPEM are FREE of charge for Brazilian and foreign researchers who wish to use our modern and complex experimental stations to carry out their research. This is one of the Center's main missions: to receive scientists from Brazil and around the world, facilitating the study of the most diverse materials by offering unique experimental*



A Criomicroscopia eletrônica aplicada à biologia estrutural é implantação pioneira no CNPEM
Electronic Cryomicroscopy applied to molecular biology is a pioneering practice from CNPEM



ISABELLE B. CORDEIRO

POR QUE SUA PESQUISA NECESSITA DAS ESTRUTURAS DO CNPEM?

O CNPEM tem uma elevada importância no desenvolvimento das pesquisas que estamos realizando aqui no Amazonas. A biodiversidade

encontrada em nossa região nos permitiu isolar bactérias e fungos com potencial biodegradador, principalmente de petróleo e diesel, nos direcionando para desenvolvimento de produtos biotecnológicos a partir do conhecimento e entendimento das rotas metabólicas que essas bactérias possuem.

A instalação de Espectrometria de Massas do LNBio é fundamental por nos proporcionar a identificação das proteínas que isolamos dos extratos bacterianos. Graças ao laboratório multiusuários

temos a oportunidade de enriquecer nossos dados, compreender mais claramente os processos que ocorrem nessas bactérias e aumentar o impacto das nossas publicações.

WHY DOES YOUR RESEARCH NEED THE CNPEM'S FACILITIES?

CNPEM has been of paramount importance to research development here in Amazonas. The biodiversity found in our region allowed us to isolate bacteria and fungi with biodegradable potential, mainly effective against oil

and diesel, directing us to the development of novel biotechnological products based on the knowledge and understanding of the metabolic routes that these bacteria present.

LNBio installations, particularly the Mass Spectrometry Lab, are essential for us to identify the proteins we isolate from bacterial extracts. Thanks to the multiuser laboratory we have the opportunity to enrich our data, to understand more clearly the processes that occur in these bacteria and to increase the impact of our publications.

Bióloga, Doutora em Biologia Funcional e Molecular. Professora no Centro Universitário Fametro, em Manaus - AM. Trabalha com Identificação de proteínas por espectrometria de massas e vai trabalhar com Impactos climáticos e de uso da terra da integração de cadeias de produção de bioenergia e pecuária.
 Biologist, PhD in Functional and Molecular Biology, major in Biochemistry. Lecturer at the Fametro University Centre in Manaus – AM
 Works with protein identification by mass spectrometry.



equipment and techniques.

HOW DOES IT WORK?

Researchers who are interested in using the open facilities of the National Laboratories submit a research proposal on an Internet portal, detailing the analysis that they intend to carry out.

The research proposals are analysed by a committee of external experts, who evaluate both their **SCIENTIFIC MERIT** and **TECHNICAL FEASIBILITY**.

Once the research proposal has been approved, the researchers are granted the right to use the open facilities for a certain period of time for **FREE**.

And what are the costs to the researcher user? Researchers who have used the facilities of the National Laboratories, when publishing their results, should cite and thank us for the use of the facilities of the CNPEM Laboratories.

And the users of private enterprise?

- Industrial researchers should contact the National Laboratories and present their request, usually under a confiden-

tiality agreement.

- National Laboratories present the most appropriate solution for the demands of industry, either through: (a) partnerships for research, development and innovation (PD & I), (b) technology transfer or (c) provision of technological services.
- The payment, financial or human resources contribution by industry to the National Laboratories are analysed on a case-by-case basis according to the project.

Of the 2246 external researchers benefiting from the use of the CNPEM's open facilities in 2017, 1083 were Brazilian postdocs (graduated in the last 5 years or more recently) and postgraduate students. This number represents the importance of CNPEM for the national and international scientific scenario. By providing singular open facilities, the Center helps to maintain qualified researchers in the country, enables ambitious research projects of strategic interest and generates competitive technical-scientific results. ♦



NARIÊ RINKE D. DE SOUZA

QUAIS OS DESAFIOS DE SUA PESQUISA?

É um grande desafio realizar pesquisas que atendam necessidades/demandas reais de forma sustentável.

A integração avaliada pecuária – cana-de açúcar

ocorre com a liberação de áreas de pastagens para produção de cana-de-açúcar e engorda do gado em confinamento, utilizando subprodutos da produção de etanol como ração animal, sem expansão de fronteiras agrícolas e desmatamento. O maior desafio que enfrentei foi a inclusão da pecuária. Para isso, adaptei a Biorrefinaria Virtual de cana-de-açúcar (BVC) incluindo a produção bovina e produção de ração em uma usina anexa de primeira geração utilizando dados que

coletei (literatura, entrevistas, casos reais). Os desafios foram superados, pois em cada etapa do processo e a cada novo desafio encontrado a equipe da BVC me auxiliou através de reuniões e discussões.

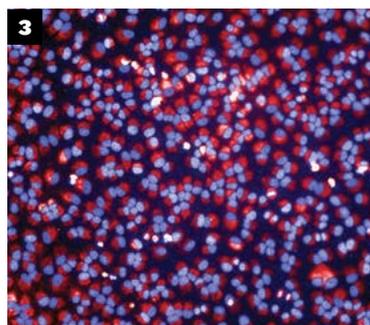
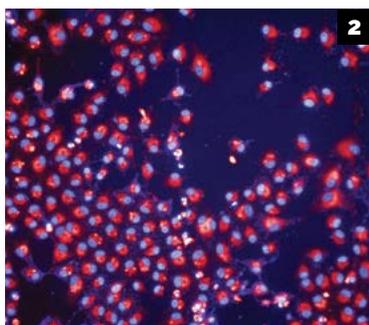
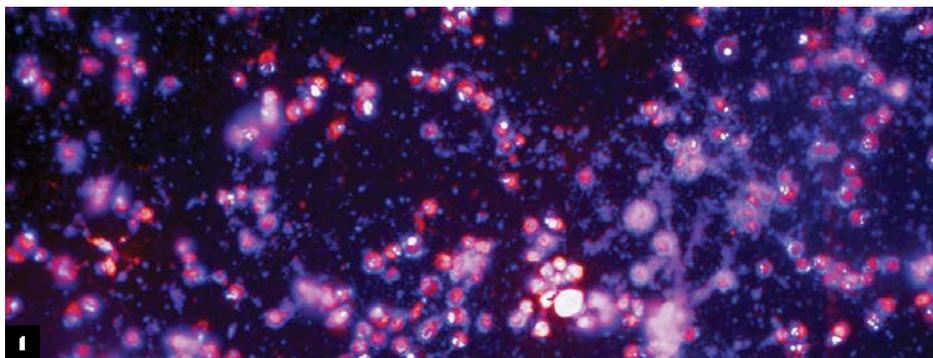
WHAT IS THE MAIN CHALLENGE OF YOUR RESEARCH?

It is a big challenge to develop any research with effectiveness and sustainability.

The evaluated integration of beef cattle - sugarcane hap-

pens with the release of pasture land to sugarcane production and fattening cattle in feedlots, using the byproducts of ethanol production as animal feed, without expanding the area nor deforestation. The cattle inclusion was a challenge. To do that I adapted the Virtual Sugarcane Biorefinery adding cattle and feed production (on an annex first generation plant), using collected data such as literature, interviews and real cases. I overcame the challenges with the help of the Virtual Sugarcane Biorefinery team.

Mestre em Engenharia Agrícola e tecnóloga em biocombustíveis pela FATEC Piracicaba Deputado Roque Trevisan. Trabalhou com avaliação técnica, econômica e ambiental da integração de pecuária de corte com etanol de cana-de-açúcar
MSc. in Agronomic Engineering and Technologist in Biofuels at FATEC Piracicaba Deputado Roque Trevisan. Worked with technical, economic and environmental evaluation of the integration between cattle livestock with ethanol from sugarcane.



1. Células de mamífero mortas pelo vírus Mayaro. *Mammal's cells killed by Mayaro's virus.*
2. Células de mamíferos infectadas e tratadas com um composto experimental. *Mammal's cells infected by the virus and treated with an experimental compound.*
3. Células de mamíferos saudáveis. *Healthy mammal's cells.*

realizadas em um laboratório de biossegurança nível II, onde dengue, zika, febre amarela e outros vírus podem ser manipulados sem risco aos pesquisadores ou ao meio ambiente. Atualmente, há foco na pesquisa do vírus Mayaro (MAYV), um arbovírus negligenciado com relação próxima ao chikungunya, que tem mostrado sinais de expansão. O MAYV está presente no Brasil há décadas, e causa uma doença articular dolorosa e duradoura. No último ano, as pesquisas do LNBio estabeleceram um modelo de infecção pelo MAYV em camundongos, animais que desenvolvem uma doença comparável à febre do mayaro em seres humanos. Essa abordagem permite entender como o MAYV causa dano aos músculos e articulações e indica caminhos para possíveis tratamentos dos pacientes com estes sintomas.

Além de entender mais sobre febre do Mayaro, essa linha de pesquisa visa criar o primeiro tratamento para esta doença.

“Para isso, buscamos literalmente enxergar o MAYV e suas proteínas, por meio de poderosas metodologias de microscopia eletrônica. Felizmente, amostras puras e concentradas já estão disponíveis no Laboratório e, assim, conseguimos enxergar o vírus em alta resolução”, explica Rafael Elias, pesquisador do LNBio.

en *Arboviruses are viruses transmitted by mosquitoes and other arthropods. Some examples are Dengue virus, Zika virus and Chikungunya virus. In recent years, increasing proportions of the world population, particularly Brazilian inhabitants, have suffered*

SAÚDE HEALTH

Doenças arbovirais negligenciadas

Neglected Arboviral Diseases

Arbovírus é o nome dado a vírus transmitidos por mosquitos e outros artrópodes. Alguns exemplos são o vírus da Dengue, o vírus Zika e o vírus Chikungunya. Nos anos recentes, a população mundial, em especial a brasileira, tem sofrido com doenças causadas por arbovírus.

Arboviroses são em grande parte negligenciadas, o que significa que o problema se dá pela falta de conhecimento,

carência de políticas públicas de controle e monitoramento e pelo caráter imprevisível de surtos e epidemias. De maneira importante, não existem tratamentos ou vacinas contra a maioria das arboviroses negligenciadas. Assim, pesquisadores do LNBio se dedicam a expandir o conhecimento sobre as arboviroses emergentes e buscam o desenvolvimento de tratamentos.

Essas pesquisas são

O MAYV está presente no Brasil há décadas, e causa uma doença articular dolorosa e duradoura.

Cada um de nossos laboratórios possui grupos de pesquisa. Muitos destes buscam soluções que podem mudar nossas vidas.

Each of our four labs has research groups. Many of them look for solutions which can change our lives.

from diseases caused by arboviruses.

Arboviroses are largely neglected diseases, which means that the main issue is the lack of knowledge, lack of public policies to control and monitor the occurrence of arboviroses and the unpredictable nature of outbreaks and epidemics. It is worth noting that there are no treatments or vaccines against the most neglected arboviruses. Researchers at LNBio are therefore dedicated to expanding the current knowledge on emerging arboviruses and to seeking the development of new treatments.

These studies are conducted in a level II biosafety laboratory where dengue, zika, yellow fever and other viruses can be handled without risk to researchers or the environment. Currently, there is a focus on the Mayaro virus (MAYV), a neglected arbovirus related to chikungunya, which has shown signs of expansion. MAYV has been present in Brazil for decades and causes painful and long-lasting joint disorders. Over the past year, LNBio research has established a model of MAYV infection in mice, animals that develop a disease comparable to Mayaro fever in humans. This approach allows an understanding of how MAYV causes damage to the musculature and joints, indicating novel strategies to treat patients with these symptoms.

In addition to understanding more about Mayaro fever, this line of research aims to create the first treatment for this disease.

“In order to achieve this, we literally sought to see the MAYV and its proteins using powerful electron microscopy methodologies. Fortunately, we already had pure and concentrated samples in the lab, so we could see the virus in high resolution,” explains Rafael Elias, LNBio researcher.

CONSUMO CONSUMER GOODS

Enzimas para a indústria de alimentos e bebidas *Enzymes for the food and beverage industry*

Enzimas são tipicamente proteínas onipresentes em seres vivos que têm a fantástica capacidade de acelerar as inúmeras reações químicas que suportam a vida. Suas propriedades podem ser exploradas em uma infinidade de processos industriais que dão origem aos mais diversos bens de consumo do cotidiano, como biocombustíveis, bebidas, alimentos, entre outros. Um dos projetos do CTBE desenvolvido em parceria com uma grande empresa do setor de bebidas teve como objetivo desenvolver soluções tecnológicas para a produção de bebidas, utilizando microrganismos GRAS (Generally Recognized as Safe), ou seja, estabelecidos como seguros para adição em produtos alimentícios. O desenvolvimento deu origem a enzimas dedicadas à otimização do processo de

desconstrução de biomassas utilizadas na fabricação de cerveja.

en Enzymes are typically ubiquitous proteins in living organisms that have the fantastic ability to accelerate numerous chemical reactions that support life. Their properties can be exploited in a multitude of industrial processes that originate the most diverse everyday products, such as biofuels, beverages and food products. One of CTBE's projects, developed in partnership with a large beverage company, was aimed at developing technological solutions for beverage production using GRAS (Generally Recognized as Safe) microorganisms, considered safe for addition to food products. This development gave rise to enzymes dedicated to the optimisation of the biomass deconstruction process used in brewing.



Mario Murakami, diretor científico do CTBE: líder do programa de desenvolvimento enzimático
Mario Murakami, CTBE's scientific director: leader of the enzymatic development program

AMBIENTE ENVIRONMENT

Descontaminação ambiental a partir do bagaço de cana-de-açúcar

Environmental decontamination from sugarcane bagasse

Um dos maiores produtores de cana-de-açúcar do mundo, o Brasil estuda um destino sustentável para o bagaço produzido pela indústria sucroalcooleira: a produção de carvão ativo que possa ser utilizado para a descontaminação da água e do ar. A inovação é resultado de estudos do LNNano e desponta como uma alternativa economicamente viável e com a mesma eficiência, se comparada aos produtos importados já existentes no mercado.

O objetivo da pesquisa é utilizar resíduos agroindustriais abundantes no país para aplicações ambientais. De acordo com dados da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), a produção brasileira de cana na safra 2018-2019 ultrapassará as 625 milhões de toneladas, das quais 337 milhões foram produzidas no estado de São Paulo. Deste total, aproximadamente um terço consiste em bagaço que é obtido após o processo de moagem da cana nas usinas. “O resíduo da indústria sucroalcooleira abre caminho para o desenvolvimento de um material avançado com propriedades antibacterianas quando associado a nanopartículas de prata, sendo um excelente material na remediação ambiental”, explica o pesquisador Diego Martinez, do LNNano.

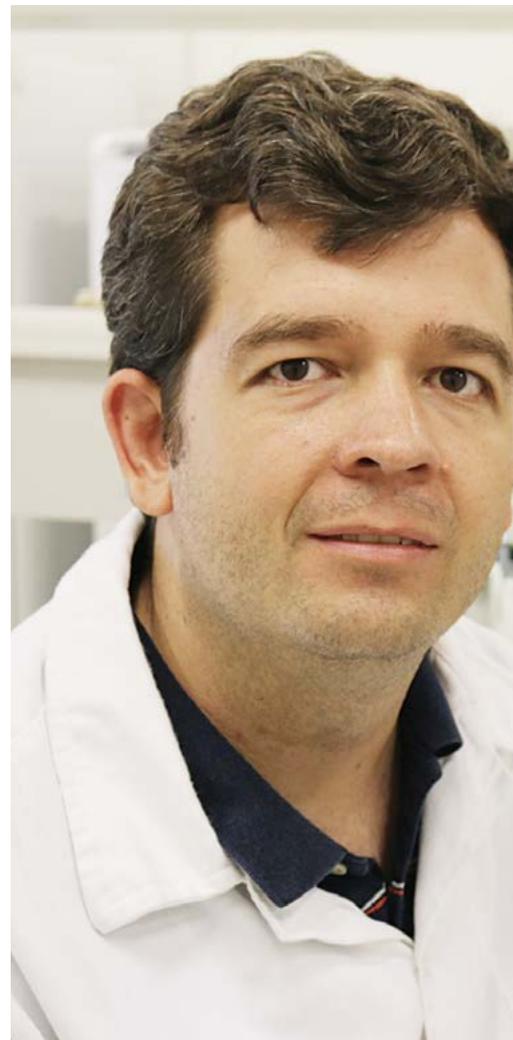
No Brasil, carvões

ativos são empregados em grandes volumes para a remoção das impurezas da água, por exemplo: para um município com 1 milhão de habitantes, a estimativa é que seja utilizada 1 tonelada de carvão ativo por dia para o tratamento de água. “O grande problema é que existe uma dependência do Brasil do mercado exterior para a obtenção desse produto. Se pensarmos na questão cambial, nosso sistema comercial fica muito fragilizado. O carvão produzido aqui pode ser até 20% mais barato que o importado”, enfatiza Mathias Strauss, pesquisador do LNNano. No exterior, o carvão ativo é proveniente de madeira, ossos de animais ou casca de coco.

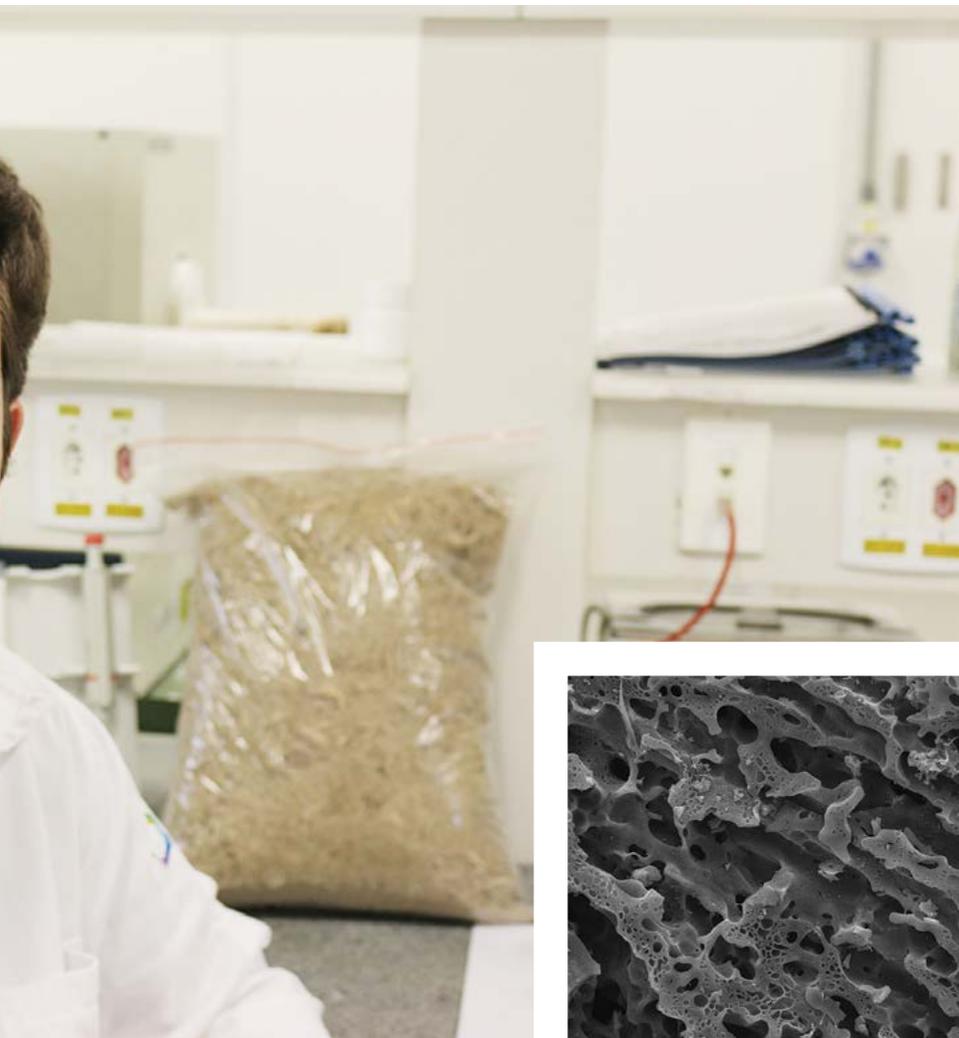
Através de uma cooperação bilateral firmada por meio do Centro Brasil-China de Pesquisa e Inovação em Nanotecnologia (CBCIN), o carvão produzido a partir da biomassa da cana já está em teste em Shanghai, no país asiático. De acordo com os pesquisadores do CNPEM, o carvão ativo feito a partir de bagaço de cana já tem maturidade suficiente e deve estar disponível para o mercado em um prazo de cinco a dez anos.

A pesquisa além de dar um destino mais sustentável e rentável ao resíduo gerado a partir da cana-de-açúcar, também tem caráter inovador por estudar a possibilidade de utilizar nano-

O objetivo da pesquisa é utilizar resíduos agroindustriais abundantes no país para aplicações ambientais.



partículas de prata associadas ao material. As nanopartículas são conhecidas na literatura por promover atividades antimicrobianas e que podem ser associadas a capacidade de absorção de contaminantes dos carvões ativos. A inovação encontra-se em análise pelos pesquisadores, que buscam entender qual é a relação estabelecida entre as nanopartículas de pratas no carvão ativo de bagaço e o meio ambiente. Estes estudos estão sendo conduzidos no CBCIN e com a colaboração da Embrapa Ambiente. Preparamos o material ao mesmo tempo que já pensamos nos seus potenciais efeitos toxicológicos e riscos ambientais”, finaliza Martinez.



Mathias Strauss coordena pesquisa com carvão ativo a partir do bagaço de cana-de-açúcar. Micrografia obtida em microscópio eletrônico de varredura mostrando a estrutura de macroporos do carvão ativo de bagaço de cana. Mathias Strauss coordinates the research with activated charcoal from sugarcane bagasse. Micrography obtained in scanning electron microscopy, showing macropores structures of the active carbon of the sugarcane bagasse.

big problem is that Brazil depends on the foreign market to obtain this product. If we think about the exchange rate issue, our trading system is very fragile. The charcoal produced here can be up to 20% cheaper than the imported one,” says Mathias Strauss, a researcher at LNNano. The imported active charcoal comes from wood, animal bones or coconut shell.

Through bilateral cooperation signed through the Brazil-China Centre for Research and Innovation in Nanotechnology (CBCIN), charcoal produced from sugarcane biomass is already under test in Shanghai. According to CNPEM researchers, the sugarcane bagasse-derived activated charcoal project has reached its maturity and should be available on the market in five to ten years.

This research not only provides a more sustainable and profitable destination for the sugarcane residue, but it is also innovative, studying the possibility of associating silver nanoparticles to the material. Nanoparticles are known for promoting antimicrobial activities and may be associated with the absorption capacity of activated carbon contaminants. This innovation is currently under analysis, as researchers are now focused on understanding the relationship between silver nanoparticles in bagasse-derived activated carbon and the environment. These studies are being conducted at the CBCIN in collaboration with Embrapa Environment. We develop the new material while already thinking about its potential toxicological effects and environmental risks”, Martinez concludes.

en Brazil, one of the largest sugarcane producers in the world, is studying a sustainable use for sugarcane bagasse produced by the sugar and ethanol industry: the production of activated charcoal that can be used to decontaminate water and air. This innovation is the result of studies carried out at LNNano, and emerges as an efficient and economically viable alternative, particularly when compared to the imported products already on the market.

The objective of the research is to use this abundant agroindustrial residue for environmental applications. According to data from CONAB (National Supply Company), Brazilian sugarcane production in the 2018-2019 harvest will exceed 625 million

tons, of which 337 million were produced in the state of São Paulo. Of this total, approximately one third consists of bagasse that is obtained after the sugarcane milling process. “The residue of the sugarcane industry opens the way for the development of an advanced material with antibacterial properties when associated with silver nanoparticles, being an excellent material in environmental remediation,” explains researcher Diego Martinez, from LNNano.

In Brazil, activated charcoals are used in large quantities to remove impurities from the water. For example, in a municipality with 1 million inhabitants, it is estimated that 1 ton of activated charcoal is used per day for water treatment. “The



Com eletrônica simples, sensor é mais preciso que técnicas tradicionais.
With simple electronics, the sensor is more efficient than the traditional techniques.

AVALIAÇÃO EVALUATION

Sensor para monitoramento da qualidade do etanol

Sensor for monitoring ethanol quality

O etanol combustível, ou bioetanol, tem sido rotineiramente utilizado em veículos como alternativa aos combustíveis derivados do petróleo, como a gasolina. Pensando em uma maneira mais eficiente de controlar a qualidade do etanol que é produzido e comercializado, pesquisadores do CNPEM desenvolveram um

INDÚSTRIA INDUSTRY

Catalisadores, a chave para transformar reagentes em produtos

Catalysts, the key to transforming reagents into products

A catálise pode viabilizar economicamente e de maneira verde e sustentável a produção de compostos químicos e combustíveis a partir da biomassa residual, bem como a partir da transformação de gases do efeito estufa, como CO₂ e metano. Para isto, a catálise faz uso de substâncias

químicas chamadas de catalisadores, que quando inseridos no meio reacional aceleram e proporcionam a transformação de reagentes em produtos. Algumas das pesquisas realizadas no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron visam o estudo de catalisadores, especificamente das



sensor que conta com nanotecnologia para avaliar a qualidade do combustível de maneira simples, rápida e prática.

A Agência Nacional do Petróleo (ANP) determina que o teor mínimo de etanol para sua utilização direta como combustível seja de 94,5 % vol. O dispositivo desenvolvido no LNNano tem a capacidade de atestar, em segundos, se o etanol avaliado está dentro desta especificação.

Para isso, conta com um sensor com dois eletrodos metálicos, sendo que um deles é revestido com uma camada funcional de espessura nanométrica. Os eletrodos são acoplados frente a frente e imersos no etanol. A avaliação da resposta elétrica do sensor permite determinar o teor alcóolico do combustível e informar, de imediato, se o etanol está dentro dos padrões de consumo.

De acordo com Carlos Cesar Bof Bufon, pesquisador do LNNano, a tecnologia tem potencial para substituir o densímetro, comumente encontrado nas bombas de combustível, e tem funcionamento mais simples, rápido e prático que métodos laboratoriais de análise.

“Embora amplamente utilizado para

a verificação de combustível, os densímetros são mais imprecisos e o resultado da análise é de difícil visualização por parte do consumidor. Por ser pequeno e ter um custo baixo quando produzido em escala, o novo dispositivo poderá ser instalado em todos os elos produtivos da cadeia, como usinas, caminhões de transporte ou mesmo nos carros dos consumidores finais”, afirma.

A tecnologia está patenteada e pronta para ser adotada pela indústria. “Nossa expectativa é de que o sensor esteja disponível no mercado em cerca de dois anos”, completa. Além de avaliar o etanol combustível, o sensor também pode ser utilizado para medir o nível de álcool em produtos de limpeza e bebidas alcólicas.

en Fuel ethanol, or bioethanol, has been routinely used in vehicles as an alternative to oil-derived fuels, such as gasoline. Thinking of a more efficient way to control the quality of ethanol that is produced and sold, researchers at CNPEM have developed a nanotechnology-based sensor to assess fuel quality in a simple, fast and practical way.

The Brazilian National Petroleum Agency (ANP) determines that the

minimum ethanol content for its direct use as fuel is 94.5% v/v. The device developed in LNNano has the ability to check, in seconds, if the ethanol evaluated is within this specification.

For this, it has a sensor with two metal electrodes, one of which is coated with a functional layer of nanometric thickness. The electrodes are coupled face to face and immersed in ethanol. The evaluation of the electric response of the sensor allows the determination of the alcohol content of the fuel and to immediately inform if the ethanol is within the consumption patterns.

According to Carlos Cesar Bof Bufon, researcher at LNNano, the technology has the potential to replace the densimeter, commonly found in fuel pumps in Brazil, and is simpler, faster and more practical in operation than laboratory analysis methods.

“Although widely used for fuel verification, the densimeters are more inaccurate and the result of the analysis is not easily visualised by the consumer. Because it is small and cheap when mass produced, the new device can be installed at every link in the production chain, such as mills, transport trucks and even in the final consumers’ cars”, he says.

The technology is patented and ready to be adopted by industry. “Our expectation is that the sensor will be available on the market in about two years.” In addition to evaluating fuel ethanol, the sensor can also be used to measure the level of alcohol in cleaning products and alcoholic beverages.

O novo dispositivo poderá ser instalado em todos os elos produtivos da cadeia

suas propriedades físicas e químicas que podem estar relacionadas com seu desempenho catalítico. Por meio desses estudos é possível conhecer e aprimorar a síntese e a aplicação dos catalisadores para que estes promovam de maneira mais eficiente a transformação de reagentes em produtos químicos com importância industrial.

en Catalysis can lead to economical and sustainable production of chemical compounds and fuels from waste biomass, and the transformation of greenhouse gases such as CO₂

and methane. For this, catalysis makes use of chemical substances called catalysts, which accelerate chemical reactions, providing the transformation of reagents into products. Some of the research projects carried out at the Brazilian Synchrotron Light Laboratory aim to study catalysts, particularly the physical and chemical properties that may be related to their catalytic performance. These studies make it possible to understand and improve the synthesis and the application of the catalysts so that they transform reagents into chemicals with industrial relevance in a more efficient way.



Cristiane Rodella atua na linha de luz XPD com desenvolvimento de catalisadores. Cristiane Rodella works at the XPD beamline, developing catalysts.



Equipe da PUC-Rio analisou nanopartículas capazes de encapsular substâncias oleosas em meio aquoso.
Puc Rio's team analysed nanoparticles capable of encapsulating oily substances into an aqueous medium.

COSMÉTICOS COSMETICS

Encapsulamento de princípios ativos de filtros solares

Encapsulation of active compounds in sunscreens

A química de coloides é uma área da ciência que estuda materiais com tamanhos de 50 a 100000 vezes menores do que o diâmetro de um fio de cabelo. Estes materiais são muito utilizados na indústria farmacêutica e cosmética, por exemplo, porque são capazes de misturar substâncias, como óleo e água. Grande parte dos princípios ativos é oleosa e

a maioria dos produtos que usamos precisa ser de base água, seja para facilitar a viabilização do medicamento ou para garantir uma textura mais agradável e de fácil aplicação do cosmético. Por exemplo, as substâncias responsáveis pela proteção solar (UVA e UVB) são oleosas, o que torna difícil a obtenção de produtos para aplicação capilar.

Ana Maria Percebom, professora do Departamento de Química da PUC-Rio, veio com seu grupo ao LNLS analisar amostras de nanopartículas capazes de encapsular princípios ativos oleosos dentro de um meio aquoso. Para isso, o óleo que protege contra a radiação solar foi inserido no interior das nanopartículas, que possuem um revestimento compatível com a água e com a superfície capilar.

O uso do LNLS neste projeto foi importante para entender o mecanismo de incorporação do óleo e para fornecer informações sobre a estrutura e o tamanho das nanopartículas, o que é importante para a segurança e intenções do uso do produto, já que isso determina se o produto será absorvido pela pele/cabelo ou não.

en *Colloid chemistry is an area of science that studies materials with sizes from 50 to 100,000 times smaller than the diameter of a hair strand. These materials are widely used in the pharmaceutical and cosmetic industry, as they are able to mix substances such as oil and water. Most of the active ingredients are oily and most of the products we use need to be water-based, either to facilitate drug distribution or to ensure a more pleasing texture and easy application of the cosmetic. For example, substances that confer sun protection (against UVA and UVB) are oily, making it difficult to obtain products for capillary application.*

Ana Maria Percebom, a Professor in the Department of Chemistry at the Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro (PUC-Rio) and her group came to LNLS to analyse samples of nanoparticles capable of encapsulating oily active ingredients into an aqueous medium. To make this possible, the oil that protects against solar radiation has been inserted inside nanoparticles, which have a coating compatible with water and the capillary surface.

The use of LNLS in this project was essential to understand the mechanism of oil incorporation and in providing information on the structure and size of the nanoparticles, which is important for the product's safety and intended use, as this determines whether the product will be absorbed by the skin / hair or not.

A palha da cana-de-açúcar é mais útil do que você imagina

Sugarcane straw is more useful than you might think

Cálculos realizados pela equipe do Projeto SUCRE (Sugarcane Renewable Electricity) indicam que a bioeletricidade a partir da palha de cana-de-açúcar, junto com o bagaço, tem o potencial de gerar 100 TWh ao ano, o que supriria a demanda de energia elétrica de 78% das residências brasileiras. Se aproveitado todo o seu potencial, o crédito ambiental estimado da palha e do bagaço seria de 150 milhões de toneladas de CO₂ equivalente, o que corresponde a 33% das emissões do setor energético ou 11% das emissões totais do Brasil, considerando dados do Sistema de Registro Nacional de Emissões (SIRENE). Isso equivale à absorção de CO₂ por aproximadamente 200 milhões de árvores plantadas.

Essa estimativa leva em consideração a substituição da eletricidade produzida pelas usinas termelétricas a gás natural, que são comumente acionadas quando há déficit na produção das hidroelétricas no País. O potencial se baseia nas premissas de produção de 140 kg de palha (base seca) por tonelada de cana-de-açúcar e de recolhimento de metade de toda a palha gerada na colheita da safra de 2015/2016, em que foram processadas 612 milhões de toneladas de cana-de-açúcar na região do Centro-Sul do Brasil, 93% do processamento total do País, conforme informa a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB).



Experimentos são montados em campo como parte dos estudos para melhor aproveitamento da palha.
Experiments are set up on field as part of studies for the better use of straw



Gerar energia elétrica a partir da palha da cana pode ser uma das alternativas para se alcançar a meta de redução das emissões em 37% até 2025, previsto para o cumprimento dos Compromissos Nacionalmente Determinados (NDC) pelo Brasil no âmbito do Acordo de Paris, em 2015.

en *Estimates made by the SUCRE (Sugarcane Renewable Electricity) Project indicate that the bioelectricity derived from sugarcane straw, together with sugarcane bagasse, has the potential to generate 100 TWh per year, an amount that can supply the equivalent demand for electricity of 78% of Brazilian households. By using the indicated potential of bioelectricity from biomass, the greenhouse gas emissions could be decreased by 150 million tonnes of CO₂eq per year, corresponding to 33% of the emissions from the energy sector or 11% of Brazil's total emissions, considering data from the Brazilian*

Emissions Registry System (SIRENE). This is equivalent to the absorption of CO₂ of approximately 200 million trees planted.

This estimate takes into account the substitution of electricity produced by natural gas thermoelectric plants, which are commonly dispatched in Brazil when a deficit in the production of the hydroelectric plants is achieved. The potential is based on a production of 140 kg of straw (dry basis) per tonne of sugarcane, and the collection of half of all the straw generated during the 2015/2016 sugarcane season. According to the Brazilian Supply Company (CONAB), 612 million tons of sugarcane were processed in the Brazil's Center-South region in that period.

Bioelectricity from sugarcane straw can be one of the alternatives to help to achieve the goal of reducing emissions by 37% by 2025, which is expected to accomplish Brazil's Nationally Determined Contribution (NDC) under the Paris Agreement, in 2015.

SIRIUS. MAIS BRILHO PARA



A CIÊNCIA

SIRIUS. MORE BRILLIANCE FOR SCIENCE

O Brasil na liderança mundial na área de luz síncrotron
Brazil, a world leader in the field of synchrotron light

Sirius, a nova fonte de luz síncrotron brasileira, é a maior e mais complexa infraestrutura científica já construída no País e uma das primeiras fontes de luz síncrotron de 4ª geração do mundo.

4ª GERAÇÃO

Atualmente, existe apenas uma fonte de luz síncrotron “de quarta geração” no mundo: a máquina sueca MAX IV, inaugurada há cerca de dois anos. O Sirius será a próxima. Há muitas características que definem uma fonte de luz síncrotron e a geração a que ela pertence, como o seu brilho, por exemplo.

Quando for inaugurado, o Sirius será a fonte de luz síncrotron de maior brilho do mundo em sua classe de energia. Além disso, a estrutura brasileira está sendo projetada para ter vida útil mais longa, possibilitando que o País permaneça na liderança mundial dessa tecnologia.

Projetado nacionalmente pela equipe do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), integrante do CNPEM, Sirius será uma ferramenta científica de última geração, usada na análise estrutural dos mais diversos materiais, aberta à comunidade de pesquisadores do Brasil e de todo o mundo.

A nova fonte de luz síncrotron permitirá a realização de experimentos hoje impossíveis no País, abrindo novas perspectivas de pesquisa em áreas estratégicas, como saúde, agricultura, energia, biotecnologia, nanotecnologia, ciência dos materiais, ciências ambientais e muitas outras.

en *Sirius, the new Brazilian synchrotron light source, is the largest and most complex scientific infrastructure ever built in Brazil and one of the world's first 4th generation synchrotron light sources.*

4TH GENERATION

Currently, there is only one “fourth generation” synchrotron light source in the world: the Swedish MAX IV machine, which opened about two years ago. Sirius will be next. There are many characteristics that define a synchrotron light source and the generation to which it belongs, e.g. its brightness.

Once inaugurated, Sirius will be the world's most brilliant source of synchrotron light of its kind. In addition, the Brazilian structure is being designed to have a longer service life, allowing the country to remain the world leader in this technology for years to come.

Designed locally, by the team at the Brazilian National Laboratory of Synchrotron Light (LNLS), part of CNPEM, Sirius will be a state-of-the-art scientific tool, used in the structural analysis of the most diverse materials, open to the research community in Brazil and around the world.

The new synchrotron light source will allow the realisation of experiments currently impossible to perform in Brazil, opening new perspectives for research in strategic areas such as health, agriculture, energy, biotechnology, nanotechnology, materials science, environmental sciences, among others.



Construção do edifício do Sirius devem ser concluídas ainda em 2018.
Sirius construction will be concluded by the end of 2018.

Em Julho de 2018,
mais de 90% das
obras civis do
Sirius estavam
concluídas.
*In July of 2018,
more than 90% of
Sirius construction
were concluded.*



SÍNCROTRON: SINCRONIA DE ELÉTRONS O QUE É LUZ SÍNCROTRON

A luz síncrotron é um tipo de radiação eletromagnética que se estende por uma faixa ampla do espectro eletromagnético – luz infravermelha, ultravioleta e raios X. Para produzir luz síncrotron é necessário manter elétrons viajando em velocidades próximas à da luz em um acelerador de partículas. Ao terem sua trajetória desviada por campos magnéticos, essas partículas emitem luz síncrotron. Após sua produção nos aceleradores, a luz síncrotron é guiada para as estações experimentais, chamadas Linhas de Luz, onde a luz passa pelas amostras a serem analisadas, possibilitando medidas experimentais.

As fontes de luz síncrotron comportam diversas linhas de luz, onde podem ser realizados experimentos com o uso de diferentes técnicas. A versatilidade das fontes de luz síncrotron permite o estudo da matéria nas suas mais variadas formas, com aplicações em praticamente todas as áreas do conhecimento científico e tecnológico, como física, química, engenharia dos materiais, nanotecnologia, biotecnologia, farmacologia, medicina, geologia e geofísica, agricultura, oceanografia, petróleo e gás, paleontologia e muitas outras.

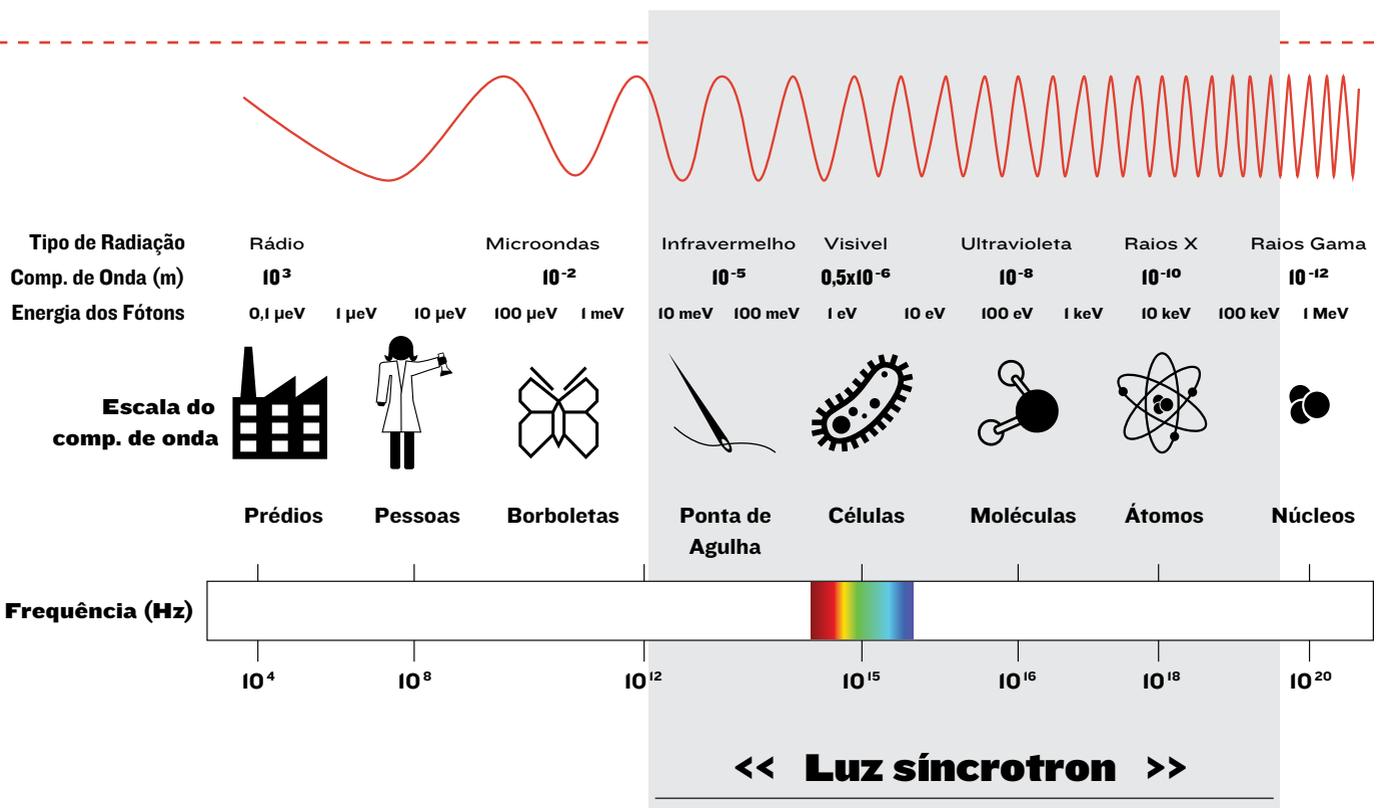
SYNCHROTRON: ELECTRON SYNCHRONICITY WHAT IS SYNCHROTRON LIGHT

Synchrotron light is a type of electromagnetic radiation that covers a broad range of the electromagnetic spectrum - infrared, ultraviolet, and X-ray. The production of synchrotron light requires maintaining electrons traveling close to the speeds of light in a particle accelerator. By having their path deflected by magnetic fields, these particles emit synchrotron light. After its production in the accelerators, the synchrotron light is guided to the experimental stations, called beamlines, where light passes through the samples to be analysed, enabling a number of experimental measurements.

Synchrotron light sources have several beamlines, where experiments can be carried out using different techniques. The versatility of synchrotron light sources allows the study of matter in its most varied forms, with applications in virtually all scientific and technological areas, such as physics, chemistry, materials engineering, nanotechnology, biotechnology, pharmacology, medicine, geology and geophysics, agriculture, oceanography, oil and gas, palaeontology and many others.



Status das obras em Maio de 2018.
The construction works status in May, 2018





Prédio do Sirius tem 68 mil m² de área construída.
Sirius building has 68 thousand square meters of constructed area.

DESAFIOS CONSTRUTIVOS

O prédio do Sirius está entre as obras civis mais sofisticadas já construídas no País, com exigências de estabilidade mecânica e térmica sem precedentes.

O desafio fica por conta dos requisitos de nivelamento e planicidade desse piso – que é constituído de uma única peça de concreto armado, com espessura de 90 cm, que consumiu cerca de 6.500 metros cúbicos de concreto especial de baixíssima retração, além de 900 toneladas de aço.

A tolerância dimensional para o piso especial dos aceleradores é de aproximadamente 10 mm – ou seja, a diferença de altura entre ponto mais baixo e ponto mais alto do piso. Medições realizadas após a conclusão de sua construção atestam o cumprimento de todos os requisitos técnicos de estabilidade, com desvios

máximos de +- 9 mm para este piso.

Nas instalações do Sirius a maior variação de temperatura permitida é de 0,5 grau Celsius. Já na região interna do túnel dos aceleradores, onde os elétrons circulam, a temperatura pode variar em apenas 0,1 grau Celsius. A estabilidade térmica é um requisito fundamental para evitar a dilatação dos principais equipamentos da nova fonte de luz síncrotron e, assim, garantir a qualidade da luz síncrotron que será entregue para as análises científicas.

PARCERIA COM EMPRESAS BRASILEIRAS

Cerca de 85% do orçamento do Sirius está sendo executado no Brasil. Os diferentes tipos de cooperação e contratos de fornecimento de itens tecnológicos para o novo acelerador de elétrons envolvem cerca de 280 empresas brasileiras, de pequeno, médio e grande por-

tes, sem contar aquelas envolvidas nas obras civis do Projeto.

CRONOGRAMA E FINANCIAMENTO

No final de 2018 deve ocorrer a primeira volta dos elétrons nos aceleradores do Sirius. A abertura da nova fonte de luz síncrotron para pesquisadores acontecerá um ano depois, após a montagem das estações experimentais. O projeto completo – que inclui o prédio, aceleradores, 13 estações de pesquisa, além de mão de obra – demanda investimentos de 1,8 bilhão, a serem executados até 2020. Este valor está sendo financiado pelo Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). O Projeto também integra o Programa “Agora, é Avançar”, sendo uma das obras de infraestrutura científica contempladas por esse programa do Governo Federal.



CONSTRUCTIVE CHALLENGES

The construction of Sirius is among the most sophisticated engineering works ever conducted in Brazil, with unprecedented mechanical and thermal stability requirements.

This challenge is imposed by the levelling and flatness requirements of the floor, consisting of a single piece of reinforced concrete with a thickness of 90 cm, which consumed about 6.500 cubic meters of special concrete of very low shrinkage, in addition to 900 tons of steel.

The dimensional tolerance of the accelerators' special flooring is +/- 10 mm - that is, the height difference between the lowest point and the highest point of the floor. Measurements carried out after

construction confirm compliance with all the technical stability requirements, with maximum deviations of +/- 9 mm for this floor:

The highest permissible temperature variation at Sirius is 0.5 Celsius degree. However, inside the accelerator's tunnel where electrons circulate, the temperature can vary by only 0.1 Celsius degree. Thermal stability is a fundamental requirement to avoid the dilation of the main equipment of the new synchrotron light source, ensuring the quality of the synchrotron light that will be employed in scientific analysis.

PARTNERSHIP WITH BRAZILIAN COMPANIES

About 85% of Sirius' budget is being executed in Brazil. The different types of

cooperation and technology supply contracts for the new electron accelerator involve around 280 small, medium and large Brazilian companies, not to mention those involved in the civil engineering aspect of the Project.

SCHEDULE AND FINANCING

The first electrons spin in the Sirius accelerator must occur by the end of 2018. The opening of the new synchrotron light source for researchers will take place a year later, after the installation of the experimental stations. The total project - which includes the building, accelerators, 13 research stations, and labour - requires an investment of \$1.8 billion, to be executed by 2020. This amount is being funded by the Ministry of Science, Technology, Innovation and Communications (MCTIC). The Project is also part of the "Agora, é Avançar" (Now Let's Move Forward) Programme, one of the scientific infrastructure projects contemplated by this Federal Government initiative.

O PRÉDIO DO SIRIUS ESTÁ ENTRE AS OBRAS CIVIS MAIS SOFISTICADAS JÁ CONSTRUÍDAS NO PAÍS

////



EXEMPLO DE VERSATILIDADE PARA QUE SERVE UMA FONTE DE LUZ SÍNCROTRON?

Compreensão das características mecânicas e das propriedades de transporte de gases e fluidos através das rochas que abrigam petróleo e gás natural, visando a exploração mais eficiente desses recursos.

EXAMPLE OF VERSATILITY WHAT CAN A SYNCHROTRON LIGHT SOURCE BE USED FOR?

Understanding the mechanical characteristics and transport properties of gases and fluids in the rocks that house oil and natural gas, aiming to extract these resources more efficiently.



Identificação da estrutura de proteínas relacionadas a doenças para o desenvolvimento de novos medicamentos e tratamentos. Desenho de nanopartículas para combater vírus e bactérias, inclusive as resistentes a antibióticos.

Identification of the structure of proteins related to diseases for the development of new medicines and treatments. Design of nanoparticles that fight viruses and bacteria, including those resistant to antibiotics.



Aprimoramento das fontes renováveis de energia por meio de novos materiais e sistemas para células solares, células de combustível e baterias. Desenvolvimento de novos catalisadores para a produção de combustíveis e produtos químicos a partir da biomassa.

Improvement of renewable energy sources, using new materials and systems for solar cells, fuel cells and batteries. Development of new catalysts for the production of fuels and chemical products from biomass.



Compreensão dos processos químicos, físicos e biológicos que ocorrem no solo. Investigação de substâncias para a produção de fertilizantes mais eficientes, baratos, menos poluentes e mais apropriados para o solo brasileiro, visando uma agricultura mais sustentável.

Understanding the chemical, physical and biological processes that occur in soil. Investigation of substances for the production of more efficient, cheaper, less polluting and more appropriate fertilisers for brazilian soil, aiming for more sustainable agriculture.



Apoio no desenvolvimento de novos produtos industrializados, como cosméticos (xampus, cremes, protetores solares), na caracterização física e química de princípios ativos e na avaliação de sua segurança e efeitos na pele, cabelos ou unhas.

To support the development of industrialised products, such as cosmetics (shampoos, creams, sunscreens), executing physical-chemical characterisation of active ingredients and evaluation of their safety and possible side-effects on the skin, hair or nails.

MATERIAIS INUSITADOS QUE JÁ FORAM ANALISADOS NA PRIMEIRA FONTE DE LUZ SÍNCROTRON DO CNPEM

UNUSUAL MATERIALS THAT HAVE ALREADY BEEN ANALYSED IN CNPEM'S FIRST SYNCHROTRON LIGHT SOURCE



Água da chuva
Rain water



Leite materno
Breast milk



Carne bovina
Beef



Suco de laranja
Orange juice

Análise da presença e dos efeitos de poluentes no meio ambiente, como gases ou metais pesados produzidos por processos industriais ou veículos. Desenvolvimento de novos métodos para remoção de poluentes e sua reciclagem, com transformação em novas matérias-primas.

Investigação da concentração e localização de nutrientes e de suas condições de absorção pelo organismo, visando a produção de alimentos mais nutritivos.

Desenvolvimento de novos materiais, mais leves, resistentes e eficientes, como plásticos, metais, vidros e fibras, para aplicação em aviões, automóveis e outros produtos, assim como para componentes eletrônicos, como circuitos integrados e sensores.

Investigação não-destrutiva de materiais raros e únicos que são parte dos estudos da história do planeta e da vida, da humanidade e de suas culturas, como meteoritos, fósseis, artefatos arqueológicos e obras de arte.

Além de tudo isso, uma fonte de luz síncrotron permite investigações dos fundamentos da física, biologia e química, para a geração de novas ideias e teorias sobre o funcionamento da natureza que não terão aplicação imediata, mas formarão as bases das novas tecnologias do futuro.

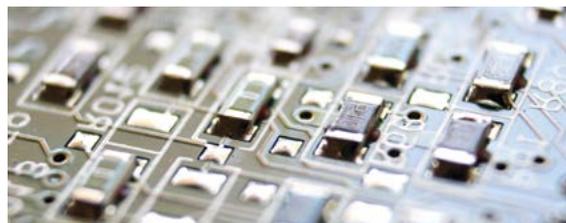
Analysis of environmental pollutants such as gases and heavy metals produced by industrial processes or vehicles, assessing their occurrence and effects. Development of new methods for the removal of pollutants and recycling, transforming them into new raw materials.

Determining the concentration and location of nutrients and their absorption conditions by organisms, aiming for the production of more nutritious foods.

Development of lighter, more resistant and efficient new materials, such as plastics, metals, glass and fibres, for use in airplanes, automobiles and other goods, as well as for electronic components such as integrated circuits and sensors.

Non-destructive investigation of rare and unique materials that provide insight into the history of the planet, life, humanity and society, such as meteorites, fossils, archaeological artefacts and works of art.

In addition to all this, a synchrotron light source allows investigation of the fundamentals of physics, biology and chemistry, for the generation of new ideas and theories on how nature works, which will not have immediate application but will form the basis of the technologies of the future.



Pedras dos rins
Kidney stones



Fezes de pinguins
Penguin feces



Cinzas vulcânicas
Volcanic ash



Ninhos de tartaruga
Tortoise nests



Dentes e dentaduras
Teeth and dentures



Veneno de serpentes
Snake venom



Cerâmica Inca
Inca Ceramics



Cabelo humano
Human hair



Sedimentos do Rio Doce
River Doce Sediments



Meteoritos
Meteorites



Pinturas de Portinari
Portinari Paintings

ESTABILIDADE E TECNOLOGIA STABILITY AND TECHNOLOGY

Anatomia do Sirius Sirius Anatomy

NÚMEROS DAS OBRAS

- Prédio de **68 mil** metros quadrados
- Área do terreno de **150 mil** metros quadrados
- Cerca de **1000** km de cabos elétricos
- Temperatura do prédio controlada com precisão de +/- 0,5 grau
- Temperatura na região dos aceleradores controlada com precisão de +/- 0,1 grau

PISO

- Área dos aceleradores de concreto armado, com espessura de **90 cm**
- **6.500** m³ de concreto especial de baixíssima retração
- **900** toneladas de aço
- A tolerância dimensional para o piso especial dos aceleradores é de +/- 10 mm – ou seja, a diferença de altura entre ponto mais baixo e ponto mais alto do piso

INFORMAÇÕES GERAIS

- Energia dos elétrons: **3GeV**
- Circunferência do acelerador principal: **518 m**
- Diâmetro do acelerador principal: **165 metros**
- Número de estações de pesquisa comportadas: **40**
- Cerca de **1300** ímãs
- Mais de **1km** de câmaras de vácuo
- **8000** pontos de controle de mais de 4 mil computadores

NACIONALIZAÇÃO E PARCERIAS COM EMPRESAS BRASILEIRAS

- **280** empresas brasileiras envolvidas no fornecimento de peças e componentes
- **45** empresas brasileiras envolvidas nos desenvolvimentos tecnológicos para o Sirius, em parceria com o LNLS
- Cerca de **85%** de seu orçamento de R\$ 1,8 bilhão deve ser executado no País (incluindo Recursos Humanos)

1 Acelerador linear - Linac

Neste equipamento, os feixes de elétrons são produzidos e começam a ser acelerados. Ao final do Linac, os elétrons, já com velocidade próxima à da luz, são transferidos para o Acelerador Injetor, ou Booster.

Linear accelerator

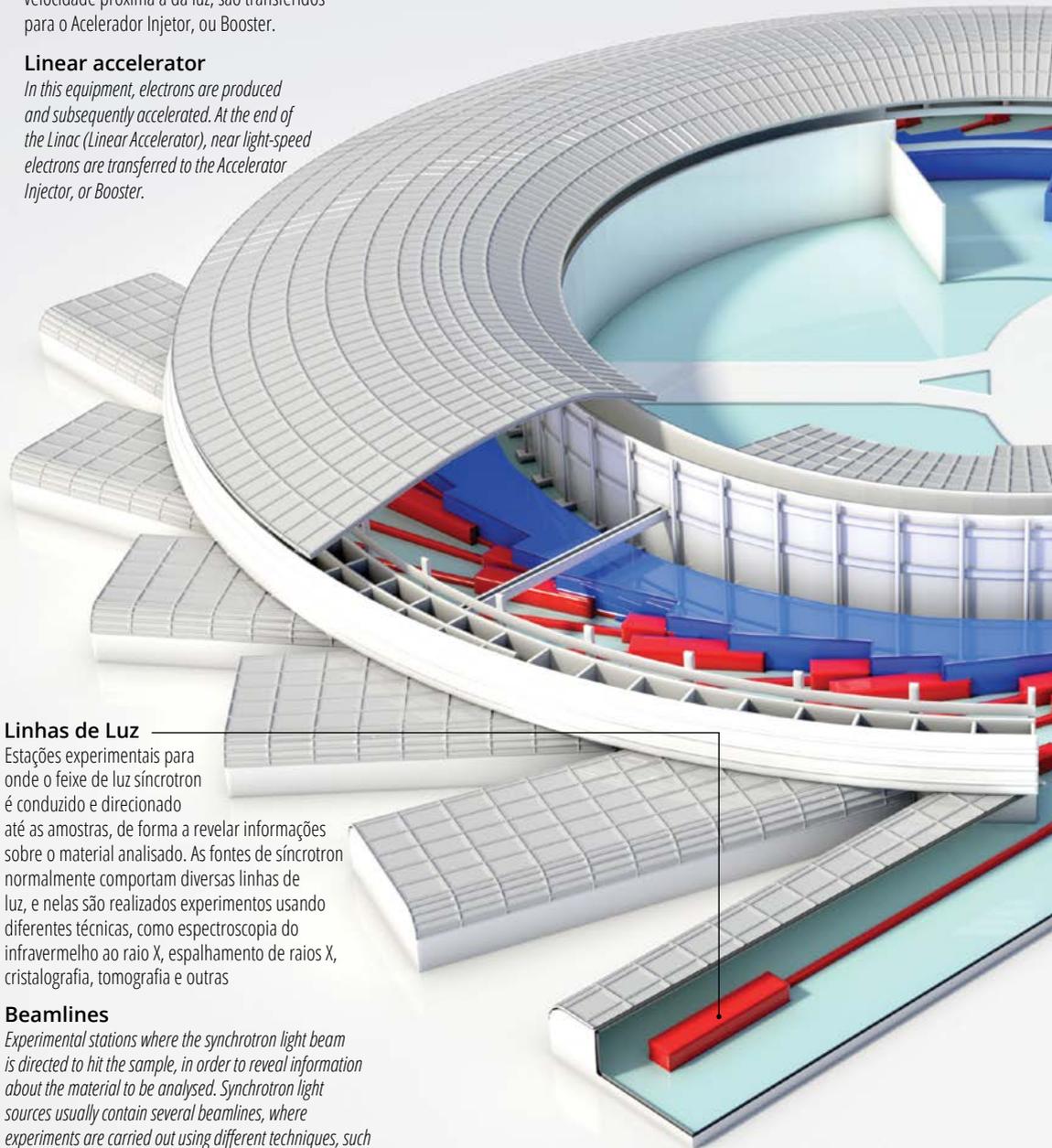
In this equipment, electrons are produced and subsequently accelerated. At the end of the Linac (Linear Accelerator), near light-speed electrons are transferred to the Accelerator Injector, or Booster.

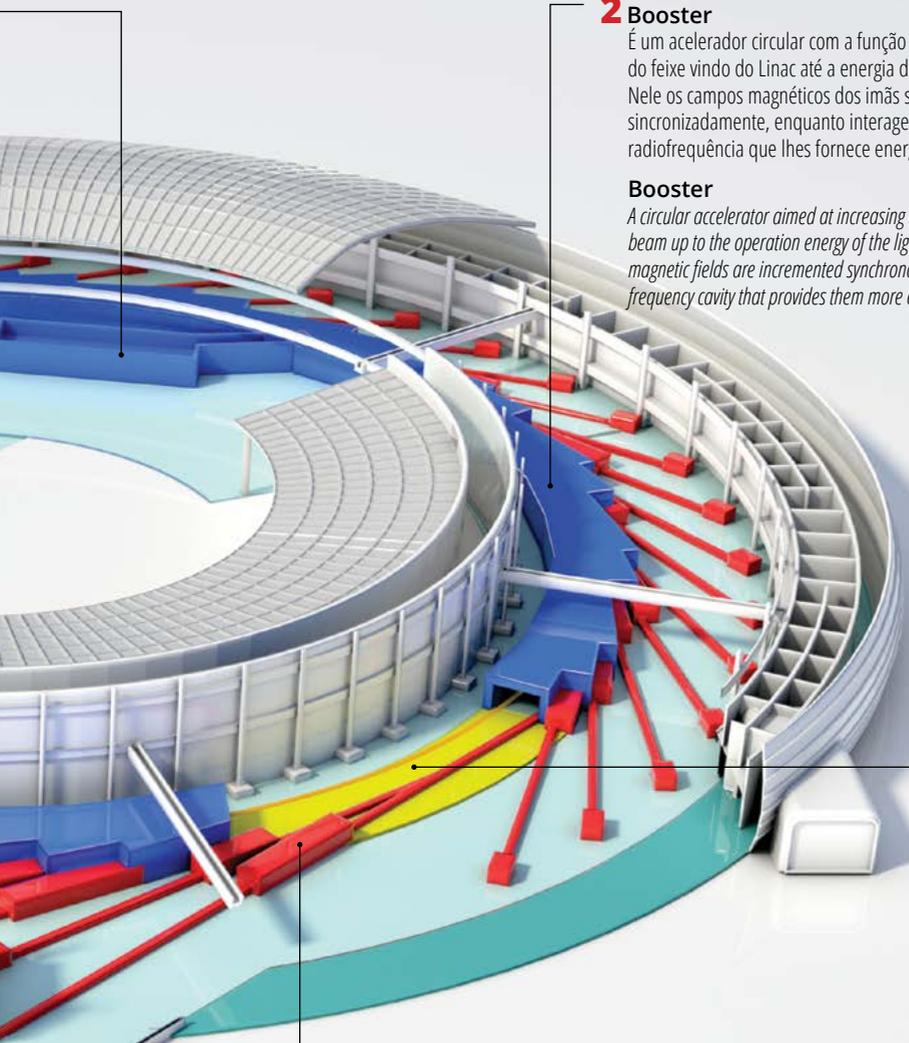
5 Linhas de Luz

Estações experimentais para onde o feixe de luz síncrotron é conduzido e direcionado até as amostras, de forma a revelar informações sobre o material analisado. As fontes de síncrotron normalmente comportam diversas linhas de luz, e nelas são realizados experimentos usando diferentes técnicas, como espectroscopia do infravermelho ao raio X, espalhamento de raios X, cristalografia, tomografia e outras

Beamlines

Experimental stations where the synchrotron light beam is directed to hit the sample, in order to reveal information about the material to be analysed. Synchrotron light sources usually contain several beamlines, where experiments are carried out using different techniques, such as infrared spectroscopy, X-ray scattering, crystallography, and tomography among others.





2 Booster

É um acelerador circular com a função de aumentar a energia do feixe vindo do Linac até a energia de operação da fonte de luz. Nele os campos magnéticos dos ímãs são incrementados sincronizadamente, enquanto interagem com um cavidade de radiofrequência que lhes fornece energia a cada volta

Booster

A circular accelerator aimed at increasing the energy of the Linac-produced beam up to the operation energy of the light source. Inside the Booster, the magnetic fields are incremented synchronously, while interacting with a radio frequency cavity that provides them more energy with each lap.

3 Anel de Armazenamento

Ao ser depositado neste anel principal, o feixe de elétrons é mantido em órbitas estáveis com o auxílio de ímãs. Neste local os elétrons passam por dipolos, wigglers e onduladores, usados para curvar a trajetória dos elétrons, "forçando-os" a produzir luz síncrotron

Storage Ring

Once stored in this ring, the electron beam is maintained in stable orbits with the aid of magnets. Here the electrons pass through dipoles, wigglers and inverters, used to bend the trajectory of the electrons, 'forcing' them to produce synchrotron light

4 Luz Síncrotron

Quando os elétrons com alta energia e em alta velocidade têm sua trajetória desviada por campos magnéticos, eles produzem um tipo de radiação de amplo espectro magnético e alto brilho, conhecida como luz síncrotron

Synchrotron Light

When high-energy, high-speed electrons have their path diverted by magnetic fields, they produce a wide magnetic spectrum and high brightness type of radiation, known as synchrotron light



SIRIUS CONSTRUCTION IN NUMBERS

- Building: **68 thousand** square metres
- Plot of land: **150 thousand** square metres
- Approximately **1000 km** of electrical cables
- Building temperature control: +/- 0.5 Celsius degree variation
- Accelerator region temperature control: +/- 0.1 Celsius degree variation

FLOOR

- Accelerator area: **90 cm-thick** reinforced concrete
- **6.500 m3** of low-shrinkage concrete
- **900 tonnes** of steel
- Accelerator's special floor: +/- 10 mm dimensional tolerance (difference between the lowest and highest point of the floor)

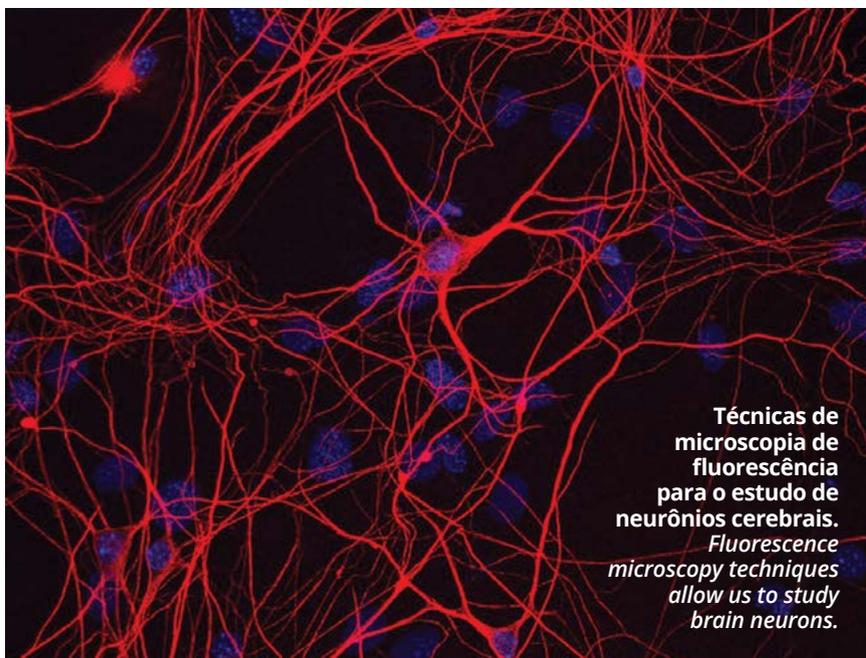
GENERAL INFORMATION

- Electron energy: **3GeV**
- Main accelerator circumference: **518 metres**
- Main accelerator diameter: **165 metres**
- Number of research stations: **40**
- Approx. **1,300 magnets**
- More than **1km** of vacuum chambers
- **8,000 control** stations for more than 4,000 computers

NATIONAL AGENDA AND PARTNERSHIPS WITH BRAZILIAN COMPANIES

- **280 Brazilian companies** supplying parts and components
- **45 Brazilian companies** partnering with LNLS in technological development projects for Sirius
- Approx. **85%** of the budget (R\$ 1.8 billion) executed in Brazil (including Human Resources)

MUTAÇÃO MUTATION



Revelando mistérios das doenças neurodegenerativas

Revealing mysteries of neurodegenerative diseases

Transtornos do espectro autista e da deficiência intelectual podem ter como causa fatores genéticos e ambientais. Uma das frentes de pesquisa do Laboratório Nacional de Biociências (LNBio) dedica-se a compreender as bases moleculares relacionadas a essas doenças do neurodesenvolvimento.

No último ano, em parceria com a Universidade de São Paulo (USP), o LNBio identificou uma mutação genética relacionada à deficiência intelectual. Essa mutação leva à produção de uma enzima sem atividade. O mecanismo responsável por inibir essa atividade foi revelado e a pesquisa demonstrou que há maneiras de reverter a falta de atividade dessa enzima.

Autism spectrum disorders and intellectual deficit may be caused by genetic and environmental factors. One of the research projects developed at the Brazilian National Laboratory of Biosciences (LNBio) is devoted to understanding the molecular bases of these neurodevelopmental diseases.

Last year (2017), in partnership with the University of São Paulo (USP), LNBio identified a genetic mutation related to intellectual disability. This mutation leads to the production of an inactive enzyme. The mechanism responsible for inhibiting this activity has been revealed and the research has shown that there are ways to reverse the lack of activity of this enzyme.



MEDICAMENTOS MEDICINE

Nanoantibiótico para combater bactérias resistentes

Nanoantibiotic to fight resistant bacteria

A proliferação de bactérias resistentes a antibióticos é uma preocupação crescente dos sistemas de saúde em todo o mundo. Uma pesquisa do LNNano criou um método para combater-las, utilizando nanopartículas de prata recobertas com sílica e com moléculas de antibiótico.

O novonanoantibiótico mostrou-se atóxico para as células saudáveis, um dos gargalos do desenvolvimento de nanopartículas aplicadas à saúde. Essas soluções podem ser estratégicas para o desenvolvimento de novas terapias.

The proliferation of antibiotic-resistant bacteria overwhelms health systems around the world. A research project conducted LNNano has developed a method to combat these bacteria using silver nanoparticles coated with silica and antimicrobial molecules.

The new nanoantibiotic proved to be non-toxic to healthy human cells, one of the bottlenecks in the development of nanoparticles applied to health. The solutions adopted are strategic for the development of new therapies.

Com pesquisas em saúde, energia, materiais e muitas outras áreas, o CNPEM oferece toda a infraestrutura para o avanço da ciência no Brasil e no mundo.

With researches in health, energy, materials and many other fields, CNPEM offers the best infrastructure to assure Science improvement in Brazil and in the world.

BIORREFINARIA | BIOREFINERY

Detalhes das impurezas minerais do bagaço de cana-de-açúcar

Features of mineral particles in sugarcane bagasse

As impurezas minerais são prejudiciais para a utilização de biomassa como combustível e matéria-prima de biorrefinarias avançadas. Os minerais podem causar corrosão em caldeiras, gasificadores e combustores, bem como a abrasão e erosão de equipamentos. Estudos como este, realizados a partir de microtomografias computacionais de raio x utilizando luz síncrotron, são indispensáveis para analisar partículas minerais em fibras de bagaço de cana-de-açúcar, o vasto resíduo da indústria da cana. Centenas de partículas minerais foram observadas e analisadas. As partículas foram encontradas principalmente em três regiões das partículas de biomassa. Esses resultados fornecem novas ideias para o desenvolvimento de tecnologias de limpeza de bagaço para melhorar a qualidade da matéria-prima para combustão e biorrefinagem.

Mineral particles limit the use of biomass as fuel and raw material in advanced biorefineries. Minerals can cause corrosion in boilers, gasifiers and combustors, as well as abrasion and erosion in the equipment used. Studies like this, developed from X ray computational microtomography using synchrotron light, are indispensable to analyse using synchrotron light to analyse mineral particles in sugarcane bagasse fibres, the most abundant residue of the sugarcane industry. Hundreds of mineral particles were observed and analysed. The particles were found mainly in three regions of the biomass particles. These results provide new ideas for the development of sugarcane bagasse cleansing technologies aiming to improve the quality of the raw material used for combustion and biorefining.



Toneladas de bagaço sendo convertidas em eletricidade.
Tons of bagasse being converted into electricity.



Experimentos com diferentes parcelas de palha são montados em diversas regiões do País.
Experiments with different amount of straw are set up in several regions of Brazil.

uso da palha produzida durante a colheita. A iniciativa, implantada pelo CTBE, atua junto a usinas parceiras – que utilizam palha na geração de eletricidade – para desenvolver soluções que elevem tal geração à plenitude da tecnologia disponível. O projeto é financiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente e gerido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Ao todo, são cinco anos de projeto e um investimento de cerca de US\$ 67,5 milhões, sendo US\$ 55,8 milhões a parcela estimada de investimentos pelas usinas.

The Sugarcane Renewable Electricity (SUCRE) Project aims to significantly increase the production of low emission of greenhouse gases electricity, through the use of straw produced during the sugarcane harvest. The initiative, promoted by CTBE, works together with partner companies that use straw for the generation of electricity in order to develop solutions that increase generation to the fullness of the available technological capacity. The project is funded by the Global Environment Facility and managed by the United Nations Development Program (UNDP). An investment of approximately US\$ 67.5 million supports this five-year project. Of this total, it is estimated that US\$ 55.8 million have been invested by companies.

ENERGIA | ENERGY

Bioeletricidade a partir da palha

Bioelectricity from straw

O Projeto SUCRE (Sugarcane Renewable Electricity) tem como objetivo principal aumentar a produção de eletricidade com baixa emissão de gases de efeito estufa na indústria de cana-de-açúcar, por meio do

ENZIMAS ENZYMES

Enzimas industriais e coquetéis enzimáticos

Industrial enzymes and enzymatic cocktails



Camila R. dos Santos e Priscila Giuseppe trabalham na customização de coquetéis enzimáticos.

Camila R. dos Santos and Priscila Giuseppe work customizing enzymatic cocktails

No CTBE, os estudos multidisciplinares dedicados às enzimas visam entender seu funcionamento até o nível mais profundo da matéria – os átomos –, que são visíveis, por exemplo, com o uso de técnicas baseadas em luz síncrotron de alto brilho, como a disponível no LNLS e, futuramente, no Sirius.

As pesquisas em curso no Laboratório visam descobrir e explorar novas estratégias enzimáticas para o melhor aproveitamento de biomassas, como a palha e o bagaço da cana-de-açúcar.

O CTBE possui ainda um programa dedicado ao desenvolvimento da primeira tecnologia nacional para a sacarificação enzimática do bagaço de cana-de-açúcar, ou seja, a conversão de polissacarídeos complexos em açúcares simples (glicose e xilose, por exemplo). As enzimas atualmente utilizadas nesse processo são importadas e representam um alto custo para o setor. Usando técnicas que permitem a edição genética (como CRISPR/Cas9), a meta desse programa é desenvolver um fungo que produza um coquetel enzimático customizado, genuinamente brasileiro, e que atenda às necessidades das biorrefinarias nacionais, dedicadas à produção de etanol de segunda geração (E2G), um dos combustíveis mais limpos do planeta.

OXIDAÇÃO OXIDATION

Oxigênio e a degradação de fósforo negro

Oxygen and the degradation of black phosphorus

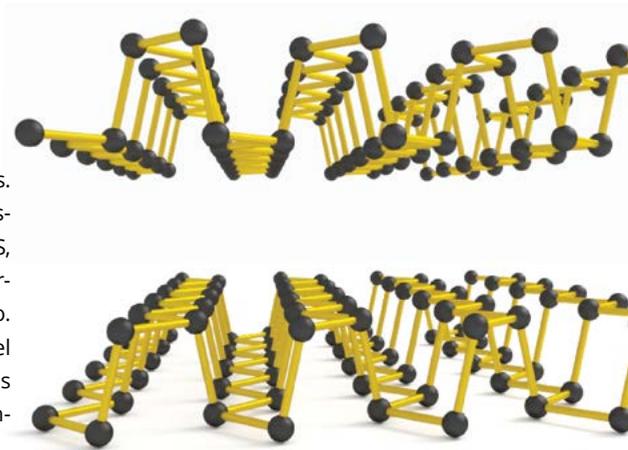
O fósforo negro possui grande potencial para ser usado em dispositivos eletrônicos devido a suas propriedades semicondutoras. Apesar de seu potencial, o fósforo negro é bastante sensível ao ambiente químico em que está inserido. Em especial, a presença de oxigênio O₂ leva à oxidação do material e a formação de óxidos, o que pode afetar negativamente suas propriedades.

Pesquisadores do Centro de Pesquisas em Grafeno, Nanomateriais e Nanotecnologias da Universidade Mackenzie e do LNLS buscaram compreender a oxidação dessa

espécie de fósforo sob diferentes condições. O grupo utilizou a Linha de Luz de Nanospectroscopia de Infravermelho, do LNLS, uma das poucas instalações do tipo abertas a usuários externos em todo o mundo.

A pesquisa mostrou que é possível criar uma camada protetora de óxidos sobre a camada de fósforo negro, evitando a degradação do material.

Black phosphorus has great potential to be used in electronic devices due to its semiconductor properties. Despite being a promising



Pesquisadores estudam o impacto da oxidação do fósforo negro sob diferentes condições.
Researchers study the impact of black phosphorus under different conditions.

In CTBE, the multidisciplinary projects dedicated to the study of enzymes aim to understand how these proteins operate at the most fundamental level of matter, atoms. Atoms can be observed, for example, using high brilliance synchrotron light techniques available in LNLS and, in the future, with Sirius.

Ongoing research aims to discover and explore new enzymatic strategies for a more efficient use of biomasses, such as sugarcane straw and bagasse.

CTBE also has a programme dedicated to the development of the first national technology for the enzymatic saccharification of sugarcane bagasse, the conversion of complex polysaccharides into simple sugars (glucose and xylose, for example). The enzymes currently used in this process are imported and represent a high cost to the industry. Using techniques that allow genetic editing (such as CRISPR / Cas9), the goal of this programme is to develop a fungus that produces a genuine Brazilian enzymatic cocktail that meets the needs of national biorefineries dedicated to the production of second generation ethanol (E2G), one of the cleanest fuels on the planet.

material, black phosphorus is quite sensitive to the chemical environment in which it is inserted. In particular, the presence of oxygen (O₂) leads to oxidation of the material and the formation of oxides, which can negatively affect its properties.

Researchers at the Centre for Research in Graphene, Nanomaterials and Nanotechnologies at Mackenzie University and LNLS sought to understand the oxidation of this form of phosphorus under different conditions. The group used the Infrared Nanospectroscopy beamline at LNLS, one of the few facilities of its type open to external users worldwide.

This research showed that it is possible to create a protective coating of oxides on the black phosphorous layer, avoiding the degradation of the material.

SEGURANÇA SAFETY

Desvendando as propriedades magnéticas do Urânio *Unravelling the Magnetic Properties of Uranium*

Os actínidos, como Tório e Urânio, são elementos químicos radiativos que constituem a base da tecnologia de fissão nuclear e que encontram aplicações desde a geração de energia até tratamentos médicos. A dificuldade em manipulá-los de forma segura faz com que suas propriedades ainda permaneçam relativamente desconhecidas.

As propriedades de um material – se ele é isolante, condutor ou semicondutor; se é duro ou maleável; e muitas outras – são definidas pela distribuição dos elétrons nas regiões, ou orbitais, mais externas dos átomos que o compõe.

Pesquisadores do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) demonstraram uma nova forma de investigar os orbitais mais externos de compostos contendo Urânio. A técnica abre novas possibilidades para o estudo dos actínidos, permitindo não só sua utilização mais eficiente nas aplicações atuais como também para a descoberta de novas tecnologias.

Actinides, such as thorium and uranium, are radioactive chemical elements that form the basis of nuclear fission technology. Their applications range from power generation to medical treatments. However, the difficulty in handling them safely makes their properties still relatively unknown.

The properties of a material - whether it is an insulator, conductor or semiconductor, whether it is hard or malleable, among others - are defined by the distribution of the electrons in the most external orbital regions of the atoms.

Researchers at the Brazilian Synchrotron Light Laboratory (LNLS) have demonstrated a new way of investigating the external orbitals of compounds containing uranium. The technique opens new possibilities for the study of actinides, permitting their more efficient use in current applications and the discovery of new technologies.



Estudo aumenta o potencial de aplicação de materiais radioativos.
Study increases the applicability potential of radioactive materials.

ALTERNATIVA ALTERNATIVE

Nesse chip bate um minicoração

In this chip beats a mini-heart

O LNBio opera uma plataforma dedicada ao cultivo de tecidos humanos em chips. Estes tecidos são produzidos em arranjos que simulam a morfologia e a funcionalidade dos órgãos humanos tais como pele, fígado, intestino e coração. Chamados de organoides, os tecidos são mantidos vivos em chips controlados por computadores que realizam a circulação de um fluido que cumpre parcialmente as funções do sangue. O método permite o cultivo de diferentes tecidos no mesmo chip, uma estratégia para a emulação – imitação - da complexidade do organismo humano.

A tecnologia tem potencial para revolucionar o sistema de testes funcionais e toxicológicos e atende à tendência de redução do uso de animais



ANÁLISE ANALYSIS

Novos detectores para técnicas de luz síncrotron

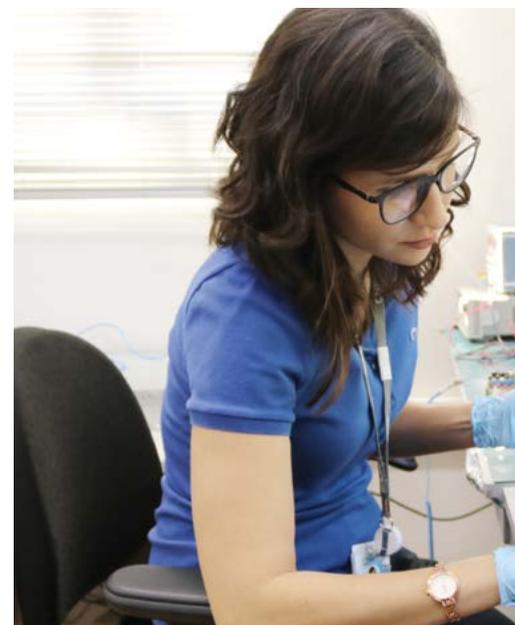
New detectors for synchrotron light techniques

Durante um encontro científico, ao conhecer o potencial do Sirius, futuro acelerador de elétrons de última geração, a empresa Pi-Tecnologia demonstrou grande interesse em contribuir, firmando uma parceria importante com o CNPEM para a execução do projeto PIMEGA.

O projeto PIMEGA visa a construção de detectores de grande área para aplicações síncrotron. O principal objetivo é construir uma estrutura de detecção

(cabeça óptica), associada à uma infraestrutura de transporte óptico (a 100Gb/s), capazes de realizar imagens de Raios-X não invasivas, com resolução nanométrica e o seu transporte e processamento em “tempo real”.

Com a conclusão do projeto será entregue um detector para Raios-X de grande área, dotado da maior área ativa percentual e maior taxa de leitura em nível global, proporcionando ao Sirius um grande diferencial na análise de materiais. O projeto teve concluídas suas fases de design conceitual e design preliminar, e atualmente encontra-se em realização a primeira demonstração de uma unidade parcial do PIMEGA com 12 sensores – a solução final será composta por 36 sensores.



Cultivo de dois modelos de organoides permeados por um fluido comum.
Cultivation of two different organ models in a common media perfusion circuit.

A TECNOLOGIA TEM POTENCIAL PARA REVOLUCIONAR O SISTEMA DE TESTES FUNCIONAIS E TOXICOLÓGICOS

em testes laboratoriais voltados para indústria ou para pesquisa básica. O progresso feito até o momento demonstra que esses dispositivos microfluídicos reproduzem de forma aproximada as condições do corpo humano.

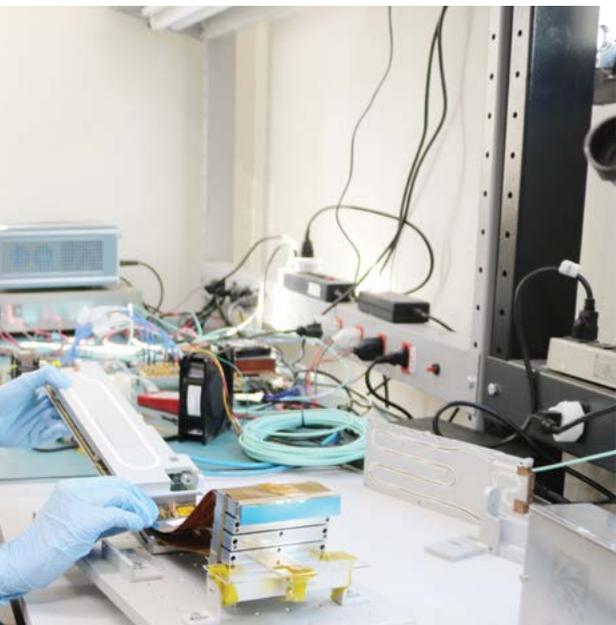
A iniciativa “Human-on-a-chip” integra o portfólio de projetos da Rede Nacional de Métodos Alternativo ao Uso de Animais (RENAMA). O projeto é desenvolvido com apoio do Ministério da Saúde (MS), CNPq, Ministério da Ciência, Tecnologia e Comunicações (MCTIC) e Grupo Boticário.

LNBio operates a platform dedicated to the cultivation of human tissue in chips. These tissues are produced in arrangements that simulate the morphology and functionality of human organs such as skin, liver, the gut and heart. Known as organoids, the tissues are kept alive in computer-controlled chips that circulate a fluid that partially fulfils the func-

tions of blood. The method allows the cultivation of different tissues on the same chip, a strategy that mimics the complexity of the human organism.

This technology has the potential to revolutionise the functional and toxicological testing system and address the trend of reducing animal experimentation both in industry and in academia. The progress made so far demonstrates that these microfluidic devices simulate the conditions of the human body.

The “Human-on-a-chip” initiative integrates the portfolio of projects of the Brazilian National Network for Alternative Methods to the Use of Animals (RENAMA). The project is developed with the support of the Ministry of Health (MS), the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq), the Brazilian Ministry of Science, Technology and Communications (MCTIC) and the Brazilian cosmetics company Grupo Boticário.



A engenheira Debora Magalhães desenvolve detectores para o Sirius, em parceria com a PITech. The engineer Debora Magalhaes develops detectors for Sirius in partnership with PITech

During a scientific meeting, aware of the potential of Sirius, the future next-generation electron accelerator, the company Pi-Tecnologia has demonstrated great interest in contributing; a valuable partnership with CNPEM was then started for the implementation of the PIMEGA project. This project aims at the construction of large area detectors for synchrotron applications. The primary objective is to construct a detection structure (optical head), associated to an optical transport infrastructure (at 100Gb/s), capable of taking non-invasive X-ray images with nanometric resolution, transporting and processing them in “real time”. Upon project completion, a large area X-ray detector will be delivered, with the largest percental active area and the highest readout rate in the world, providing Sirius with a large differential in material analysis. The project has completed its conceptual design and preliminary design phases. The first demonstration of a partial PIMEGA unit with 12 sensors is currently underway - the final solution will consist of 36 sensors.



DESENVOLVIMENTO DEVELOPMENT

Monocromador: sob uma nova ótica

Monochromator: under a novel lens

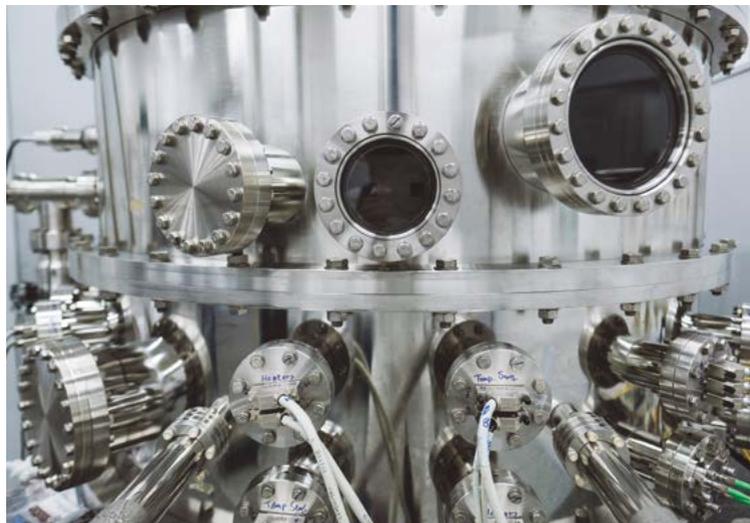
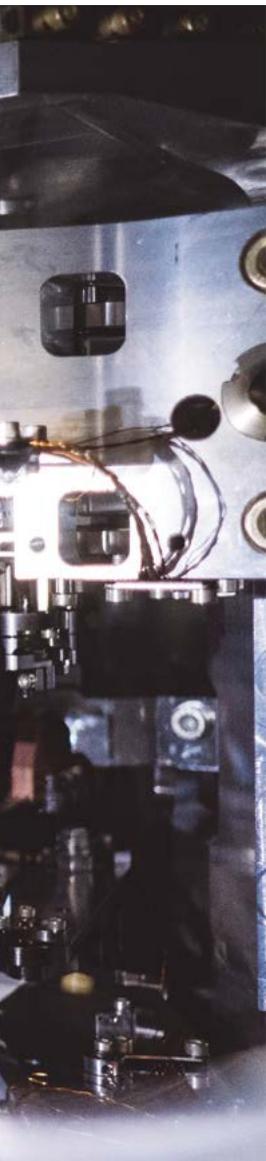
A fonte de luz síncrotron possui várias estações experimentais, e cada uma delas usa um tipo de luz específica em seus experimentos – variando desde o infravermelho, passando pela radiação ultravioleta e chegando a diversos tipos de raios-X. A seleção do tipo de luz necessá-

rio para cada experimento é feita por um equipamento chamado monocromador. Ele atua como um filtro, que permite a passagem de um comprimento de onda específico, adequado para cada finalidade distinta de pesquisa.

Como o Sirius é uma máquina de fron-

teira, os diversos grupos que trabalham em seus desenvolvimentos precisam produzir instrumentos associados para extrair o máximo do potencial que essa nova fonte de luz síncrotron irá oferecer.

Os monocromadores para o Sirius come-



Sistema de movimentação do monocromador é o mais estável do mundo. Monochromator's movement system is the most stable in the world.

çaram a ser desenvolvidos há cerca de três anos, pelo grupo de instrumentação de linhas de luz do LNLS. Logo, o grupo se deu conta de que seria necessário um salto conceitual na tecnologia de monocromadores para que eles tivessem um performance muito acima do que existia até então.

O grupo encontrou a solução para a questão na indústria holandesa de semicondutores, que fabrica máquinas para montagem de chips de computador, por exemplo, que exige movimentações com velocidade e precisão da ordem de nanômetros. Hoje, os monocromadores do Sirius executam movimentação e estabilização do sis-

tema com precisão de poucos nanômetros. Este sistema representa uma evolução de cinco a duzentas vezes em precisão, em relação ao que se conhecia até então, e quebra o recorde mundial de estabilidade neste tipo de equipamento.

O desenvolvimento deste conceito de monocromador é importante porque vai permitir a realização de experimentos mais rápidos e mais precisos nas estações experimentais do Sirius. Além disso, o monocromador serviu como aprendizado para que o grupo possa desenvolver outros equipamentos, de mais alta tecnologia e mais alta performance daqui para frente.

The synchrotron light source has several experimental stations, each of which uses a specific type of light - ranging from infrared through ultraviolet radiation, to various types of X-rays. Selection of the type of light required for each experiment is done by an equipment called a monochromator. It acts as a filter, which allows the passage of a specific wavelength, suitable for different purposes.

Since Sirius is a high-end machine, the various groups working on its development need to produce associated instruments to get the most out of the potential that this new synchrotron light source will offer.

Monochromators for Sirius began to be developed about three years ago by the LNLS beamline instrumentation group. Soon, the group realised that it was necessary to take a conceptual leap in monochromator technology in order to match Sirius and perform far above the instruments available until then.

The group found the solution to the issue in the Dutch semiconductor industry, which manufactures machines for computer chip assembly, which requires drives with speed and accuracy in the order of nanometres. Today, Sirius monochromators perform movement and stabilisation of the system with a precision of a few nanometres. This system represents an evolution from five to two hundred times in precision, compared to what was known until then, and breaks the world record of stability in this type of equipment.

The development of this monochromator concept is important because it will allow faster and more accurate experiments to be performed at the Sirius experimental stations. In addition, the monochromator served as a learning opportunity, and the group is now equipped to develop other high-tech, high-performance pieces of equipment.

BIOATIVOS BIOACTIVES

Inovação inspirada na biodiversidade do Brasil

Innovation inspired by Brazilian biodiversity

Os medicamentos que utilizamos são literalmente frutos de inúmeras pesquisas, descobertas de princípios ativos poderosos e desenvolvimentos em laboratório. A busca por estes princípios é praticamente uma caça ao tesouro, um investimento a longo prazo e de risco, mas que se bem-sucedido pode revolucionar a indústria, a medicina, a cosmética. Em parceria com as empresas Phytobios, do grupo Centroflora e Aché Laboratórios, o CNPEM lançou uma iniciativa para descobrir novos fármacos, a partir da biodiversidade brasileira.

Com apoio da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) e investimento inicial de R\$10 milhões, o programa de prospecção da biodiversidade nasce com o objetivo de descobrir e desenvolver novos medicamentos inicialmente nas áreas de oncologia e dermatologia, baseados em moléculas encontradas em plantas de diferentes biomas brasileiros.

O programa é inédito no País por reunir parceiros estratégicos e capazes de integrar todas as atividades necessárias para chegar a um novo medicamento com base na biodiversidade brasileira: o CNPEM, que por meio do LNBio, tem grande expertise no desenvolvimento e condução dos ensaios para a identificação de compostos bioativos utilizando equipamentos de altíssima tecnologia; a Phytobios, que possui mais de dez anos de experiência na condução de expedições de bioprospecção em biomas brasileiros e o Aché, que tem expertise nas etapas de pesquisa e desenvolvimento de medicamentos inovadores.



Extratos vegetais triados no LNBio.
Plant extracts screened at LNBio.

A expectativa é que novos produtos e tecnologias sejam patenteados e disponibilizados ao mercado em até 15 anos.

O lançamento do programa demonstra que resultados de pesquisas de excelência podem promover a inovação e contribuir para a cadeia produtiva do País. A participação de uma indústria farmacêutica no projeto evidencia que os conhecimentos gerados nas pesquisas científicas são importantes no cenário contemporâneo, que depende da inovação como competência estratégica. Ao reunir parceiros com expertises complementares, o programa pode, em um futuro próximo, posicionar o Brasil entre os países que têm a capacidade de inovar na criação de medicamentos a partir de compostos presentes em sua própria biodiversidade.

The medicines currently in use are the result of extensive research, discoveries of powerful active molecules, and experimental developments. The pursuit for new medicines resembles a treasure hunt, a time consuming and very risky investment. However, if successful, it can revolutionise Medicine and the pharmaceutical and cosmetics industries. Nature can offer new elements and combinations that can innovate drug production.

In partnership with the companies Phytobios (Centroflora Group) and Aché Laboratories, CNPEM launched an initiative to discover new drugs, based on Brazilian biodiversity.

With the support of the Brazilian Company for Industrial Research and Innovation (EMBRAPII) and initial investment of R\$ 10 million, the biodiversity prospecting program was born with the



objective of discovering and developing new drugs, initially in the areas of oncology and dermatology, based on molecules found in plants of different Brazilian biomes.

The programme is unprecedented in Brazil, gathering strategic partners and integrating all of the activities necessary to reach a new drug based on Brazilian biodiversity. CNPEM, via LNBio, has expertise in the development and conduction of assays for the identification of bioactive compounds using high-tech instrumentation; Phytobios, which has more than ten years of experience in bioprospection expeditions across the Brazilian biomes and Aché, which is proficient in the research and development stages of innovative medicines.

The expectation is that new prod-

ucts and technologies will be patented and made available to the market in up to 15 years.

The launch of the programme demonstrates that the research results can lead to innovation and contribute to the country's productive chain. The participation of a pharmaceutical industry in the project shows that the knowledge generated in a scientific environment is important in the contemporary scenario, which relies on innovation as strategic competence. By bringing together partners with complementary capabilities, the programme may, in the near future, position Brazil among countries that have the capacity to innovate in the creation of medicines using compounds present in its own biodiversity.



PARCERIA PARTNERSHIP

TransTar: cooperação além-mar para descoberta de fármacos

Transtar: Transatlantic cooperation in drug discovery

O acordo bilateral entre Brasil e Reino Unido promoveu uma colaboração muito fértil em descoberta de fármacos, The Programme in Drug Discovery – iniciativa com respaldo de duas parcerias: CAPES e Universidade de Nottingham e CAPES e Newton Fund.

Neste contexto, os projetos desenvolvidos com a participação ativa do LNBio, compõem o Transatlantic Target-Based Drug Discovery Platform, abreviado para TransTar.

O TransTar foca na capacidade de desenvolvimento de novas tecnologias que viabilizem experimentos com o potencial de liderar a descoberta de novos fármacos para doenças negligenciadas e crônicas no Brasil e no mundo.

The bilateral agreement between Brazil and the United Kingdom promoted a very fertile collaboration in drug discovery, The Programme in Drug Discovery – an initiative supported by two consortia: CAPES – University of Nottingham, and CAPES – Newton Fund.

In this context, the projects developed with the active participation of LNBio make up the Transatlantic Target-Based Drug Discovery Platform, abbreviated to TransTar.

Transtar focuses on the development of new technologies that may lead to the discovery of new drugs for neglected and chronic diseases in Brazil and worldwide.

INDÚSTRIA PETROQUÍMICA PETROCHEMICAL INDUSTRY

Teste em plataforma de óleo e gás

Oil and gas platform test

Método criado no Laboratório Nacional de Nanotecnologia, encontra-se em fase de testes em plataforma marítima da Petrobrás, em Santos, SP. A tecnologia é empregada para determinar a concentração da substância monoetileno glicol (MEG) em amostras relacionadas ao processamento de gás natural liquefeito (GNL). As condições naturais (pressão e temperatura) de exploração de GNL tendem a formar sólidos, denominados hidratos, que obstruiriam as tubulações de fluxo desse gás liquefeito. A geração desses sólidos é evitada através da adição de MEG ao GNL.

Apesar da sua relevância, o MEG gera efeitos adversos como corrosão das tubulações, contaminação ambiental e perda de qualidade do combustível – o produto final. Logo, o MEG é removido das tubulações de GNL em determinados pontos de processamento do gás. Esse insumo regenerado é coletado em água para reuso nas etapas iniciais de exploração de GNL.

Neste contexto, o monitoramento da concentração de MEG é importante para permitir a sua dosagem ideal pela indústria petroquímica, para garantir a qualidade do combustível e para prevenir danos ao meio ambiente.

AS CONDIÇÕES
NATURAIS DE
EXPLORAÇÃO
DE GNL TENDEM
A FORMAR
SÓLIDOS,
CHAMADOS
HIDRATOS

Amostras de GNL contendo Monoetileno glicol.
LNG samples containing monoethylene glycol.



Processos podem ser escalonados até etapa pré-industrial.
Processes can be scaled up to the pre-industrial stage.

ETANOL ETANOL

Da bancada do laboratório para a usina

From the lab bench to the ethanol plant

Em 2017 foi finalizado o projeto de desenvolvimento de rota tecnológica para produção de etanol celulósico utilizando resíduos de cana-de-açúcar, como bagaço e palha. Este produto é o chamado etanol de segunda geração – 2G. Iniciado em 2013, no âmbito do Plano BNDES-Finep de Apoio à Inovação dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico, em parceria com as empresas DOW Química e DSM, o projeto compreendeu uma



Patenteado em 2014, o método abreviado de MEC (microemulsification-based method) mostrou-se como uma alternativa potencial para a quantificação de MEG regenerado do GNL pela sua simplicidade operacional, baixo custo e portabilidade, permitindo a realização de análises em campo por operadores não qualificados.

O MEC permite, por exemplo, a realização de análises químicas mediante a observação visual da amostra (turva ou transparente), sem o uso de quaisquer instrumentos eletrônicos e requerendo apenas pipeta e frasco. Ademais, o volume consumido de reagentes é baixo, sendo necessário apenas microlitros de etanol e ácido oleico, substâncias de baixo custo e não tóxicas.

A method created at the LNNano, is being tested at the Petrobrás maritime platform in Santos, Sao Paulo. The technology is used to determine the concentration of monoethylene glycol (MEG) in samples related to the processing of liquefied natural gas (LNG). The natural pressure and temperature conditions of LNG extraction tend to form solids, called hydrates, which can clog the pipes that transport the liquefied gas. The generation of these solids is

avoided by the addition of MEG to LNG.

Despite its relevance, MEG generates adverse effects such as piping corrosion, environmental contamination and decreased fuel quality, compromising the final product. MEG is removed from the LNG pipelines at certain gas processing points. This regenerated input is collected in water for reuse in the initial stages of LNG exploration.

In this context, monitoring of the MEG concentration is important to allow its optimum titration by the petrochemical industry, to guarantee the quality of the fuel and to prevent damage to the environment.

Patented in 2014, the microemulsification-based method (MEC) has proved to be a potential alternative for the quantification of regenerated LNG due to its operational simplicity, low cost and portability, allowing field analysis by non-specialised staff.

The MEC allows, for example, chemical analysis by visual observation of the sample (cloudy or transparent) without the use of any electronic instruments and requiring only a pipette and a bottle. In addition, the volume of reagents consumed is low, requiring only few microliters of ethanol and oleic acid, both low-cost and non-toxic substances.

primeira fase realizada em escala de laboratório – incluindo as etapas de pré-tratamento, hidrólise enzimática e fermentação de açúcares C5 e C6 (respectivamente xilose e glicose) – seguido de escalonamento dessas etapas na Planta Piloto para Desenvolvimento de Processos do CTBE. Os resultados globais de balanços de massa e energia, compreendendo as etapas de pré-tratamento, hidrólise enzimática e fermentação alcoólica para o processo 2G integrado ao processo 1G e a finalização do projeto con-

ceitual foram concluídos. A unidade 1G2G representa a implantação de uma usina 2G, de acordo com os resultados do projeto, integrada à planta de etanol 1G da Dow em Santa Vitória, Minas Gerais.

ESTE
PRODUTO
É O CHAMADO
ETANOL DE
SEGUNDA
GERAÇÃO – 2G

In 2017, the project to develop a technological route for the production of cellulosic ethanol using sugarcane residues, such as bagasse and straw, was finalised. This product is called second generation ethanol - 2G. Initiated in 2013, supported by the BNDES-FINEP Plan to

Support Innovation in the Sucrenergy and Sucrechemical Sectors, and in partnership with the companies DOW Química and DSM, the project comprised a first stage carried out in the laboratory - including the pre-treatment stages, enzymatic hydrolysis and fermentation of sugars C5 and C6 (xylose and glucose, respectively) - followed by scheduling of these stages in CTBE's Pilot Plant for Process Development. The overall results on the balances of mass and energy, comprising the steps of pre-treatment, enzymatic hydrolysis and alcoholic fermentation for the 2G process integrated with the 1G process, and the finalisation of the conceptual design were concluded. The 1G-2G unit represents the implementation of a 2G plant (CTBE), integrated with the Dow's 1G ethanol plant in Santa Vitória, Minas Gerais.



A CAMINHO DA IGUALDADE

ON THE ROAD TO EQUALITY

***A melhor
Ciência se
faz com
diversidade***

The best
Science is
made with
diversity

De acordo com a pesquisa Gender in the Global Research Landscape, lançada em 2017 pela editora Elsevier, o Brasil se destaca mundialmente em igualdade de gênero em produções científicas e formação de cientistas. A pesquisa analisou várias faces do cenário acadêmico mundial em 20 anos, 12 países e 27 áreas.

O quadro de 98 pesquisadores contratados pelo

CNPEM engloba 37 mulheres e 61 homens distribuídos em seus quatro Laboratórios Nacionais.

Conheça a história de algumas de nossas mulheres que representam as forças femininas atuantes em todos os nossos departamentos e laboratórios. Ainda temos uma longa estrada a percorrer para aumentar a diversidade na ciência, mas estamos nessa rota.



JÉSSICA OLIVEIRA

Bolsista de Doutorado no LNNano

PhD Scholar at LNNano

Meu nome é Jessica Fernanda Affonso de Oliveira, tenho 29 anos, e sou natural de São Carlos, São Paulo. Sou formada em Bacharelado em Química com ênfase em Química Tecnológica pela Universidade Federal de São Carlos. Realizo pesquisa na área de nanomateriais desde 2007.

Meu projeto de doutorado visa a obtenção de nanopartículas de sílica como carregadores de fármacos antitumorais. Particularmente, eu sempre quis trabalhar na área de desenvolvimento de alternativas para o tratamento do câncer. Isso porque, há 20 anos atrás, uma tia muito querida foi diagnosticada com essa doença e foi meu primeiro contato com todo o sofrimento e consequências que a quimioterapia pode ocasionar no paciente.

Sabe-se que os efeitos adversos da quimioterapia estão associados à inespecificidade dos fármacos antitumorais. Dessa forma, meu projeto de doutorado foi desenhado de maneira a obter nanopartículas de sílica funcionalizadas com anticorpos monoclonais que fazem o reconhecimento específico da célula doente, fazendo a entrega seletiva do fármaco e minimizando, portanto, os efeitos colaterais da quimioterapia.

Se conseguirmos mostrar com meu trabalho de doutorado que as nanopartículas de sílica são uma alternativa interessante para a entrega seletiva de agentes antitumorais, isso terá um grande impacto na redução dos efeitos colaterais das quimioterapias comumente utilizadas, podendo ocasionar uma melhora no tratamento, assim como em uma maior taxa de cura dos pacientes.

en *My name is Jessica Fernanda Affonso de Oliveira, I am 29 years old, and I am from São Carlos, São Paulo. I have a Bachelor's degree in Chemistry with emphasis in Technological Chemistry from the Federal University of São Carlos. I have been researching nanomaterials since 2007.*

My PhD project is focused on obtaining silica nanoparticles as antitumor drug carriers. More specifically, I have always wanted to work in the area of developing alternative cancer treatments. The reason behind this is that 20 years ago, a very dear aunt of mine was diagnosed with this disease. This was my first contact with all of the suffering and negative impact on wellbeing and health associated with chemotherapy.

It is known that the adverse effects of chemotherapy are associated with the non-specificity of antitumor drugs. My doctoral project was designed to obtain silica nanoparticles functionalised with monoclonal antibodies targeting the tumour cells, promoting the selective delivery of the drug, therefore minimising the side effects of chemotherapy.

If we can show with my PhD work that silica nanoparticles are an interesting alternative for the selective delivery of antitumor agents, this will have a great impact in reducing the

side effects associated with traditional chemotherapies. This may lead to an improvement in the tolerability of treatment, combined with higher cure rates for many forms of cancer.

— — — — —
“ Eu sempre quis trabalhar na área de desenvolvimento de alternativas para o tratamento do câncer ”

en *According to the research Gender in the Global Research Landscape, launched in 2017 by the publisher Elsevier, Brazil stands out worldwide in gender equality in scientific production and training. The survey tracked several aspects of the world academic landscape over 20 years, in 12 countries and 27 areas.*

Among the 98 researchers hired by CNPEM, 37 are women and 61 are men, distributed across the four National Laboratories.

Learn the history of some of the CNPEM women, who represent the female workforce present in our departments and laboratories. There is still a long way ahead to increase diversity in the Sciences, but we are on track.



RUBIA FIGUEIREDO GOUVEIA

Pesquisadora no LNNano
Researcher at LNNano

en *My name is Rubia Figueiredo Gouveia, a native of the interior of Paraná, in the south of Brazil. I have a BSc in Chemistry from the State University of Maringá. I moved to Campinas in 2003, where I did the MSc, PhD and post-doctoral training at UNICAMP, with a postdoc period abroad. Currently, I am a researcher at LNNano, working on the development of polymer nanocomposites using materials obtained from abundant and renewable sources. From this perspective, the combination of these materials with nanoscience and, consequently, nanotechnology have unravelled a large number of possibilities for producing fascinating new materials with applications in health, agriculture, environment and transport.*

I am highly motivated in developing research on this theme in Brazil, a world leader in the production of agricultural commodities. This scenario presents competitive advantages in the world market, which can be translated into great opportunities for the use of these renewable sources for the production of novel advanced materials.

In addition to the research developed at LNNano, I coordinate the X-ray microtomography, which is an open facility for external users. Working in a research centre like CNPEM is extremely motivating and enjoyable, even after five years I am still charmed by its infrastructure, which offers state-of-the-art technology for the preparation and characterization of advanced materials.

Meu nome é Rubia Figueiredo Gouveia, natural do interior do Paraná. Eu sou formada em química bacharelado, pela Universidade Estadual de Maringá. Eu estou em Campinas desde 2003, onde fiz o mestrado, doutorado e pós-doutorado NA UNICAMP, com um período de pós-doutorado no exterior. Atualmente, eu sou pesquisadora do LNNano, atuando no desenvolvimento de nanocompósitos poliméricos, utilizando materiais obtidos a partir de fontes abundantes e renováveis. Dentro desta perspectiva, a combinação destes materiais com a nanociência e, em consequência, a nanotecnologia vêm demonstrando um elevado número de possibilidades de produção de novos materiais fascinantes com aplicações em saúde, agricultura, meio ambiente e transportes.

Vale ressaltar a motivação de desenvolver essa temática no Brasil, que é um líder na produção de commodities agrícolas, consequentemente apresentando vantagens competitivas no mercado mundial e enormes oportunidades na utilização dessas fontes renováveis para a produção de novos materiais avançados. Além da pesquisa desenvolvida no LNNano, eu sou coordenadora da microtomografia de raios-X, que é uma instalação aberta para usuários

externos. Trabalhar em um centro de pesquisa como o CNPEM é extremamente motivador e prazeroso, mesmo com cinco anos de “casa”, até hoje eu fico encantada com a sua infraestrutura, que oferece tecnologia de ponta e última geração para a preparação e caracterização de materiais avançados.

“ **A nanotecnologia demonstra um elevado número de possibilidades de produção de materiais fascinantes** ”

TASSIA LOPES JUNQUEIRA

Pesquisadora no CTBE

Researcher at CTBE

Eu me chamo Tassia Lopes Junqueira, tenho 32 anos e sou natural de Birigui, cidade localizada no Noroeste paulista, a cerca de 500 km da capital. Sempre gostei muito de Matemática e Ciências, então logo me interessei pela área de Engenharia. Minha formação é em Engenharia Química, com graduação, mestrado e doutorado pela UNICAMP. Desde a graduação, realizo pesquisas relacionadas ao setor sucroenergético e, logo após o término do mestrado, fui contratada pelo CTBE/CNPEM, atuando em diferentes cargos, sendo atualmente pesquisadora. Desde 2010, atuo em um grupo de pesquisa do CTBE responsável por avaliar os impactos econômicos, ambientais e sociais de diferentes tecnologias inseridas no contexto do setor sucroenergético.

Mais especificamente, minhas atividades incluem a simulação computacional de processos industriais para obtenção de diferentes produtos de origem renovável. As avaliações que fazemos são importantes por oferecer suporte ao desenvolvimento de pesquisa e à tomada de decisões de investimento voltadas à produção de bioenergia e outros bioprodutos. O desafio de ser pesquisadora no CNPEM é conciliar diferentes objetivos e atividades, tais como a execução de tarefas administrativas, coordenação de projetos, desenvolvimento e divulgação de pesquisas, parcerias com empresas e orientação de trabalhos científicos. Ao mesmo tempo, minha motivação é saber que o trabalho que desenvolvemos vai além das fronteiras do CNPEM, sendo reconhecido e aplicado tanto no meio científico quanto pelo setor industrial no Brasil e até mesmo no exterior.

en My name is Tassia Lopes Junqueira, I am 32 years old and I'm from Birigui, a city located in the Northwest of the state of São Paulo,

about 500 km from the capital. I have always enjoyed Maths and Sciences, which triggered my interest in Engineering. My background is in Chemical Engineering, with a BSc, an MSc and a PhD from UNICAMP. Since graduating, I have been doing research related to the sugar-energy sector and, shortly after finishing my MSc degree, I was hired by CTBE – CNPEM, where I have worked in different posts, currently working as a Researcher. Since 2010, I have been working in the CTBE research group responsible for evaluating the economic, environmental and social impacts of different technologies in the context of the sugar-energy sector.

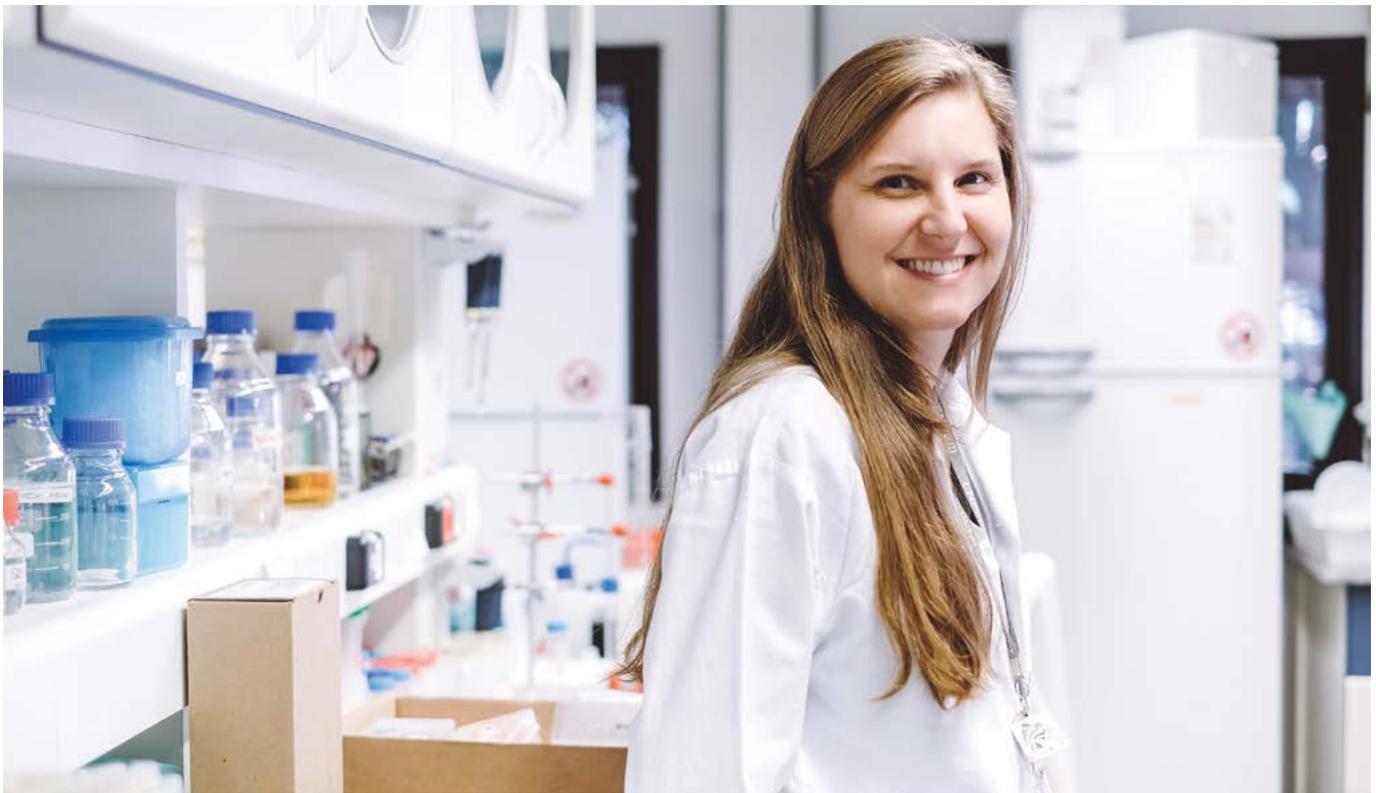
More specifically, my activities include the computational simula-

tion of industrial processes to obtain different products of renewable origin. The assessments we make are important in supporting the development of research and investment decision-making geared towards the production of bioenergy and other bioproducts. The challenge of being a researcher at the CNPEM is to reconcile different objectives and activities, such as the execution of administrative tasks, project coordination, research devel-

opment and dissemination, partnerships with companies and student supervision. At the same time, my motivation is to know that the work we do goes beyond the CNPEM's borders, being recognised and applied in both scientific and industrial sectors in Brazil and abroad.

“ **Minha motivação é saber que o trabalho que desenvolvemos vai além das fronteiras do CNPEM** ”





JULIANA OLIVEIRA

Pesquisadora no LNBio

Researcher at LNBio

Natural de Guaxupé, Sul de Minas Gerais, vim com apenas uma semana de vida para Campinas. Filha de pai engenheiro civil formado pela Unicamp e mãe graduada em Educação Física pela PUC Campinas, o estudo e o interesse pelo conhecimento sempre foram muito presentes em minha vida. Esta base familiar, aliada ao meu crescente interesse pelos fenômenos químicos e biológicos que aflorou durante o ensino médio, me levaram ao curso de Química da Unicamp. No final da minha graduação, em 2004, apliquei para uma vaga de estágio na área de purificação de proteínas no antigo CeBiME (Centro de Biologia Molecular e Estrutural), que posteriormente se tornaria o LNBio, do CNPEM.

Foi, então, que minha carreira científica começou: o pesquisador respon-

sável pela vaga de estágio me convidou para fazer pós-graduação neste centro de pesquisa e a desenvolver minhas habilidades científicas. Aceitei o desafio e, após 14 anos, passando pelo doutorado e pós-doutorado, estudando proteínas de diferentes organismos, como do parasita *Trypanosoma cruzi*, causador da doença de Chagas, do fungo *M. pernicioso* que causa a doença Vassoura-de-bruxa no cacauieiro, e também proteínas humanas relacionadas a câncer, me encontro hoje por aqui, como pesquisadora, coordenando um novo projeto institucional em Neurobiologia Molecular. Neste

projeto, pesquisamos proteínas que estão alteradas em pacientes que têm transtornos de neurodesenvolvimento, como por exemplo, o transtorno do espectro autista e a deficiência intelectual. Nosso intuito é entender melhor os mecanismos moleculares de desenvolvimento dessas síndromes, buscando, no futuro, auxiliar no desenvolvimento de

fármacos que possam melhorar a qualidade de vida desses pacientes. Como mulher, mãe, cientista e brasileira, tenho muito orgulho de fazer parte da equipe CNPEM e poder fazer pesquisa de altíssima qualidade em meu próprio País.

“ **O estudo e o interesse pelo conhecimento sempre foram muito presentes em minha vida.**”

en *I was born in Guaxupé, southern Minas Gerais, and came to Campinas at just one week-old. I'm the daughter of a civil engineer; my father graduated from Unicamp and my mother graduated in Physical Education from PUC Campinas, so studying and an interest in knowledge have always been very present in my life. This family base, coupled with my growing interest in chemical and biological phenomena, which blossomed during high school, led me to study Chemistry at Unicamp. By the end of my BSc in 2004, I applied for a traineeship in the field of protein purification at the former CeBiME (Centre for Molecular and Structural Biology), which later became CNPEM's National Laboratory of Biosciences (LNBio).*

My scientific career began when the researcher responsible for my internship position invited me to start my graduate studies at this research centre, concomitantly developing my scientific skills. I accepted the challenge and, after 14 years, going through doctoral and postdoctoral studies researching proteins from different organisms such as the Trypanosoma cruzi (the parasite that causes Chagas disease), the fungus M. perniciosus (that causes the Broom-witch disease in cocoa trees), and also human proteins related to cancer; I find myself here today, as a LNBio researcher, coordinating a new institutional project in Molecular Neurobiology. In this project, we investigate proteins that are altered in patients who have neurodevelopmental disorders, such as autism spectrum disorder and intellectual deficit. We intend to better understand the molecular mechanisms underlying the development of these syndromes, which will hopefully contribute to the development of new drugs that can improve the quality of life of these patients. As a woman, mother, scientist and Brazilian, I am very proud to be part of the CNPEM team and to be able to do research of the highest quality in my own country.



ELAINE CRISTINA DO NASCIMENTO MATIAZZO

Gerente de Recursos Humanos

Human Resources Manager

Tenho 43 anos, nasci e moro em Valinhos. Sou formada e tenho três Pós-Graduações em Gestão de Pessoas, completando vinte e cinco anos de carreira desenvolvida nesta área. Destes vinte e cinco anos, trabalho há dezoito no CNPEM. Iniciei como Técnica em Pessoal, fiz toda a trajetória da carreira na Área de Recursos Humanos e desde 2014 ocupo o cargo de Gerente de Recursos Humanos.

Os maiores desafios de se trabalhar com cientistas são poder contribuir no suporte para que eles desenvolvam suas pesquisas. Aprendemos diariamente com eles. Lidamos com desafios diários que surgem e queremos sempre ser facilitadoras para que os cientistas consigam desenvolver suas pesquisas.

A área de Recursos Humanos do CNPEM tem o objetivo de atrair, reter, administrar e principalmente motivar seu capital humano para que alcance seus objetivos, respeitando os valores e cultura de cada Unidade, de forma ética e profissional.

Tenho muito orgulho de trabalhar em um Centro de Pesquisa tão singular e qualificado como é o CNPEM.

O ambiente é propício para aprendizagem e desenvolvimento. E eu sou prova disso.

en *I am 43 years old, I was born, and I live in Valinhos. I graduated in and have three Postgraduate certificates in People Management, allied to twenty-five years of career in this area. Of these twenty-five years, I have worked for eighteen of them at the CNPEM. I started as a human resources technician, and since 2014 I've held the position of Human Resources Manager.*

The biggest challenge of working alongside scientists is to be able to support them in developing their research. We learn daily from them. We deal with daily challenges that arise and we always want to be facilitators so that scientists can develop their research.

The Human Resources area of CNPEM has the objective of attracting, retaining, managing and mainly motivating its human capital so that it reaches its objectives ethically and professionally, respecting the values and culture of each Unit.

I am very proud to work in a Research Centre as unique and qualified as CNPEM.

This environment fosters learning and development, and I am living proof of that.

SANDRA MARTHA GOMES DIAS

Pesquisadora no LNBio

Researcher at LNBio

Eu comecei meu doutorado no CNPEM em 2000 quando ainda era Abtlus – Associação Brasileira de Luz Síncrotron, no então CeBiME – Centro de Biologia Molecular Estrutural (que deu origem ao LNBio). O doutorado foi posteriormente concluído na USP-São Carlos uma vez que meu orientador mudou-se para aquela instituição. Fui admitida no CNPEM em 2010 como bolsista Jovem Pesquisador da Fapesp, contratada no mesmo ano como pesquisadora. Participei da implementação e instalação do LNBio e hoje sou também uma usuária das instalações do CNPEM.

Meu tema de pesquisa central é o metabolismo de glutamina pelas células tumorais e sua importância para o crescimento e agressividade tumoral. Meu grupo publicou trabalhos em revistas de impacto como Cancer Cell, PNAS e Molecular Cell. Nosso trabalho repercutiu na mídia diversas vezes e

nós provemos à comunidade científica um melhor entendimento do mecanismo de ativação e inibição da enzima glutaminase, dando as bases para sua utilização como alvo no tratamento de tumores, com especial foco no câncer de mama triplo-negativo, um subtipo agressivo e sem tratamento eficaz.

Minhas motivações são a curiosidade, a paixão pela busca do saber e a vontade de fazer a diferença; e o CNPEM, por providenciar um ambiente com condições plenas de trabalho, com qualidade impar dentro do cenário nacional, nos põe constantemente com a missão de levar nossa pesquisa ao estado da arte em nossa área. É uma organização com características únicas no Brasil que permite que a pesquisa seja feita com velocidade e qualidade. O time de pesquisadores é coeso e percebe a vantagem de trabalhar em conjunto, o que cria um ambiente harmonioso e equilibrado.



ANA CLÁUDIA LUCIANO

Analista de Desenvolvimento

Tecnológico no CTBE

Technology Development Analyst at CTBE



Meu nome é Ana Cláudia Luciano, nascida em Campinas, 29 anos, Engenheira Agrícola e especialista em sensoria-mento remoto para monitoramento de culturas agrícolas. Trabalho no CNPEM, no Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), desde 2015, na área de monitoramento espacial da cana-de-açúcar por meio de imagens de satélite. Dentre as principais atividades que desenvolvo no CTBE des-



en *I started my PhD at CNPEM in 2000 when it was still ABTLuS - Brazilian Synchrotron Light Association, at the then CEBIME - Centre for Molecular Structural Biology (which gave rise to LNBio). My PhD was later concluded at USP-São Carlos as my supervisor moved to that institution. I joined CNPEM in 2010 as a FAPESP Young Research Fellow, being hired in the same year as a researcher. I participated in the implementation and installation of LNBio and today I'm also a user of the CNPEM facilities.*

My central research theme is glutamine metabolism in tumour cells and its importance in tumour growth and aggressiveness. My group has published papers in high impact journals such as Cancer Cell, PNAS and Molecular Cell. Our work has been featured in the main media several times and we have provided the scientific community with a better understanding of the mechanism of activation and inhibition of the glutaminase enzyme, validating its use as a target for the treatment of tumours, particularly triple-negative breast cancer - an aggressive subtype with no effective treatment.

My motivations are curiosity, the passion for the search for knowledge and the desire to make a difference. CNPEM provides an environment with excellent working conditions, unparalleled within the national scenario, pushing us to lead our research to be state-of-the-art in our area. It is a unique organisation unmatched in Brazil, allowing research to be conducted with speed and quality. The team of researchers is cohesive and realises the advantages of working together, creating a harmonious and balanced environment.

taca-se o monitoramento de área plantada de cana-de-açúcar anualmente, a estimativa de produtividade das áreas de cana-de-açúcar e a espacialização dos dados provenientes da cultura.

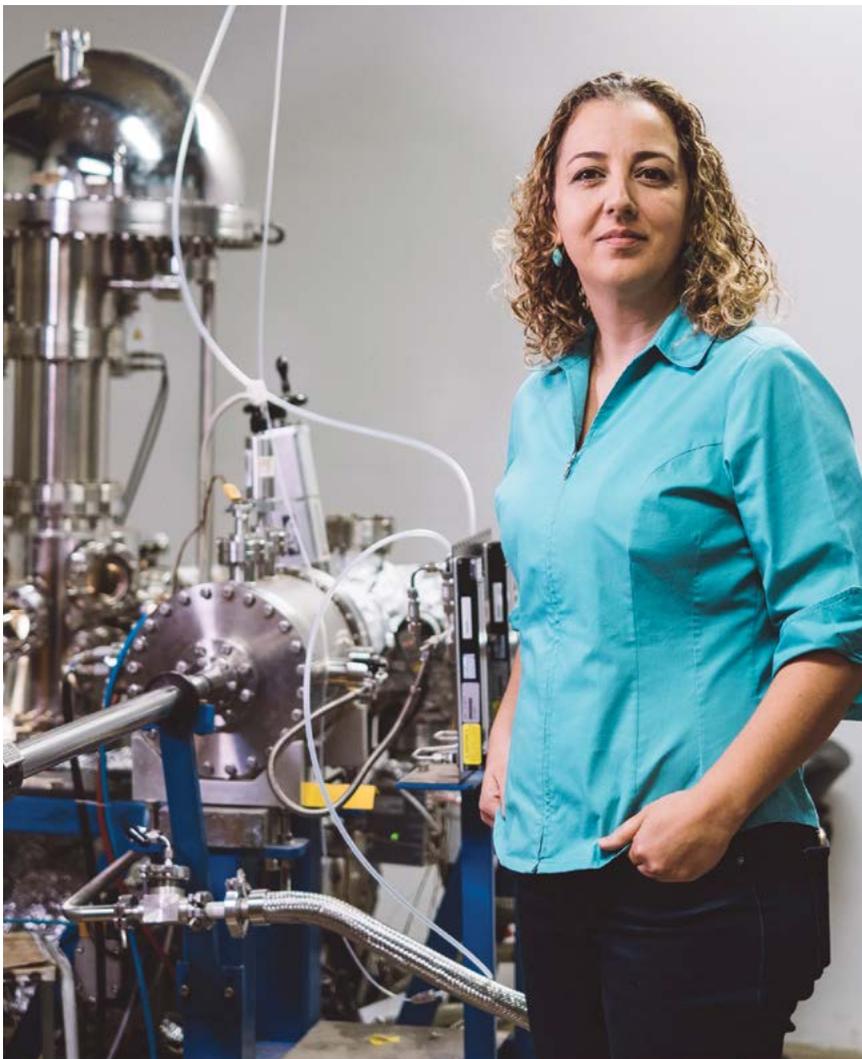
O desenvolvimento destas atividades depende de softwares capazes de processar as imagens, para tratamento adequado aos objetivos, e da extração de informações necessárias para geração de resultados, como por exemplo, mapas das áreas de cana-de-açúcar. Os resultados do monitoramento por satélite auxiliam na tomada de decisão do setor sucroenergético de forma sustentável do ponto de vista econômico, social e ambiental. O CNPEM oferece ambiente pro-

pício ao desenvolvimento de pesquisa de qualidade, o que impactou diretamente no meu desejo de desenvolvimento pessoal e profissional para melhor realização das atividades aqui propostas, sempre em busca do apoio e desenvolvimento da ciência em nosso País.

en *My name is Ana Cláudia Luciano, I was born in Campinas. I am a 29-year-old Agricultural Engineer specialised in remote sensing for monitoring agricultural crops. I have been working at CTBE-CNPEM since 2015, in the area of space monitoring of sugarcane through satellite images. Among the main activities that I develop in CTBE is the monitoring of planted sugarcane area annually, es-*

timating the productivity of the planted areas and the spatialisation of crop-related data.

The development of these activities depends on software capable of processing the images, for appropriate treatment of the objectives, and the extraction of information necessary for generating results, such as maps of the sugarcane areas. The results of satellite monitoring help in decision-making for the sucroenergy sector in an economical, socially and environmentally sustainable way. The CNPEM offers an environment conducive to the development of high quality research, which directly impacted my personal and professional development, so I could better execute the activities proposed, contributing to the development of Science in Brazil.



DANIELA COELHO
Pesquisadora no LNLS
Researcher at LNLS

Nasci e fui criada no interior de SP, e muitos familiares meus ainda moram em Bebedouro.

Saí de lá para fazer faculdade, me formei em Química Industrial em Franca e depois fui fazer pós-graduação também no interior, em Araraquara.

Durante o doutorado tive meu primeiro contato com o LNLS como usuária e fiquei, claro, muito impressionada com o lugar. Na época que estava prestes a defender minha tese, vim para cá em uma

entrevista de emprego e fui contratada.

Comecei como técnica trabalhando na interação com indústrias que queriam desenvolver pesquisas, e nestes primeiros anos eu aprendi muitas coisas além da minha área de formação. Eu já entrei aqui trabalhando com caracterização de catalisadores para a indústria, e quando me tornei pesquisadora, alguns anos depois, decidi seguir nesta área de pesquisa pois ela exige conhecimento multidisciplinar, o que me interessa bastante.

Nesta área eu posso me dedicar ao campo da química, no estudo e na preparação de novos catalisadores, ou no campo da física, no uso de diferentes técnicas para caracterizar estes materiais, ou ainda no campo da engenharia, no projeto de reatores e estações de testes catalíticos.

Paralelamente à pesquisa, também me dedico ao desenvolvimento, projeto e melhoria das linhas de luz, sempre com o objetivo final de que outros pesquisadores também possam realizar seus experimentos nas mais diversas áreas. Desta forma, meu trabalho pode gerar resultados diretos a partir da pesquisa, como o desenvolvimento ou a melhoria de um processo químico industrial, seja por meio da produção de um catalisador mais eficiente, seja pela economia de energia/tempo/custo dos processos já existentes.

A minha principal atividade, assim como dos demais pesquisadores que trabalham aqui, é gerar condições de desenvolvimento de pesquisa para os usuários, é dar condições de realizar um estudo avançado que é possível ser realizado apenas aqui.

Assim, o desafio maior de trabalhar neste lugar é conseguir aprender sobre diferentes áreas, entender as diferentes demandas e então conseguir transformar ideias em resultados. Para mim, esse desafio de ser multidisciplinar, hoje, também é o maior prazer. Estar sempre aprendendo e ensinando é um grande prazer aqui dentro.

en *I was born and raised in Sao Paulo countryside, and many of my relatives still live in my birth town, Bebedouro.*

I left Bebedouro to go to university in Franca, where I got a BSc in Industrial Chemistry, and enrolled in the postgraduate Programme in another countryside town, Araraquara.

During my PhD I had my first contact with the LNLS as a user and I was, naturally, very impressed with the place. By the time I was about to defend my thesis, I came here for a job interview and was hired.

I started as a technician working on industrial partnerships. During these first few years I learned many things beyond my area of training. I had worked with the characterization of catalysts for the industry even before joining CNPEM, and when I became a researcher a few years later, I decided to continue in this area of research because it requires multidisciplinary knowledge, which interests me greatly.

In this area I can dedicate myself to the field of chemistry, studying and preparing new catalysts, or in the field of physics, using different techniques to characterise these materials, or in the field of engineering, in the design of reactors and catalytic tests.

Alongside research, I also dedicate myself to the development, design and improvement of beamlines, always with the final objective being that other researchers can carry out their experiments in the most diverse areas. This way, my work can generate direct results from research, such as the development or improvement of an industrial chemical process, either by producing a more efficient catalyst, or by saving energy / time / cost of existing processes.

My main activity, like many other researchers working here, is to generate conditions for the development of users' research, to offer suitable conditions for them to carry out advanced studies that can only be performed here.

The biggest challenge of working in this place is to be able to learn about different areas, to understand the different demands and then to be able to turn ideas into results. For me, this challenge of being multidisciplinary is my greatest pleasure. It is a great pleasure to learn and to teach, constantly.

MARIA CAROLINA SCATOLIN DO RIO

Assessora de Direção

Advisor for the Board of Directors



Nasci em São Paulo, vim fazer Biologia na UNICAMP e rapidamente estava envolvida com Ciência.

Em treze anos de carreira acadêmica, de bolsista de iniciação científica a pesquisadora colaboradora, ficou evidente meu interesse e habilidade para gestão de pesquisa. Comecei no CNPEM em 2011 como bolsista do Programa de Capacitação Institucional (PCI), no LNBio. Fui contratada em 2012, com o desafio de estabelecer uma ponte de comunicação entre os pesquisadores do laboratório e a administração do centro. Auxiliei no planejamento estratégico e orçamentário, acompanhamento de indicadores, elaboração de relatórios e em diversas demandas institucionais por 5 anos. Recebi o convite para trabalhar na Diretoria de Administração em 2017 e desde então tenho trabalhado com foco nos processos e sistemas de informações institucionais, com o objetivo de dar suporte e viabilizar a ciência de excelência desenvolvida no centro, com segurança e credibilidade. Trabalhar no CNPEM é maravilhoso, pois podemos sentir que estamos fazendo diferença para o futuro pela oportunidade de contribuir para projetos de grande im-

pacto para a ciência e a sociedade, apesar de todos os desafios associados à ampliação do conhecimento.

en *I was born in São Paulo, I came to do a Biology BSc at UNICAMP and very quickly became involved with Science.*

In thirteen years in academia, from a scientific initiation fellowship to a collaborating researcher, my interest and ability to manage research was evident. I started at CNPEM in 2011 as a fellow of the Institutional Capacity Building Program (PCI) at LNBio. I was hired in 2012, with the challenge of establishing a bridge of communication between the laboratory researchers and the centre's administration. I supported the strategic and budget planning, monitoring of indicators, reporting, and various institutional demands for 5 years. I was invited to work on the Board of Directors in 2017 and since then I have been working with a focus on institutional information systems and processes, with the aim of supporting CNPEM's scientific excellence with confidence and credibility. Working at CNPEM is wonderful because we do feel we are making a difference for the future, contributing to high impact scientific and societal projects, despite the challenges associated with the expansion of knowledge.

DORA MARIA MARQUES AQUINO

Analista de Eventos

Events Analyst

Sou natural de Campinas formada em Turismo pela PUC e a minha experiência profissional transitou entre a hotelaria e agência de eventos, as quais me proporcionaram vivencia em segmentos distintos no mercado de eventos, desde congressos, reuniões de incentivo ou eventos sociais. Em 2010 ingressei no CNPEM, onde finalmente pude participar da concepção inicial de eventos em conjunto com os cientistas responsáveis pelas iniciativas, para então, em parceria com outras áreas de suporte (Compras, TI, Financeiro, etc.), colocar em prática a execução das atividades.

Os eventos já não são mais glamourosos e com orçamentos bem definido, como acontecia fora daqui. Por outro lado, a valorização da propagação do conhecimento e conectividade entre os participantes dos eventos promovidos pelo CNPEM, possibilitam a troca de informações e trazem uma importância ao meu trabalho de maneira a ter contribuído para o sucesso e cumprimento dos objetivos do evento. Sem contar

com o desenvolvimento de outras habilidades, como administrar recursos de fontes diversificadas de recursos, entre fomento, patrocínio ou inscrição, respeitando as regras ou alíneas de cada uma para o uso assertivo dos recursos.

A área de Comunicação (Assessoria de Comunicação – ACO) é responsável pela imagem da Instituição, por traçar e propagar estratégias de comunicação, atender aos veículos de imprensa, desenvolver artes gráficas, sites, organizar e atender as visitas institucionais, e eventos, é claro! Além de workshops e cursos científicos, temos iniciativas como visitas Presidenciais e eventos para a sociedade, como o “Ciência Aberta”, que exigem de toda a equipe da ACO.

Sentir a adrenalina do planejado que dá certo ou do imprevisto que surpreende é a minha satisfação. O desafio é lançado quando temos escasso tempo de entrega, e segue com emoção em todas as cadeias da administração, desde a aquisição de itens para o evento até a prestação de contas.



SIMONE BETIN

Química no LNLS

Chemist at LNLS

Há vinte anos uma nova e grandiosa experiência, com muitos desafios, se inicia. Com experiência profissional voltada totalmente para a indústria, eu sinceramente desconhecia o mundo da pesquisa e nem imaginava quais seriam os desafios. Formada como técnica química e posteriormente Química Industrial, a indústria era o meu “porto seguro”. Após alguns anos na refinaria de Paulínia, PE-





en *I was born in Campinas and I hold a Tourism degree from PUC Campinas. My professional career was built between events agencies and hospitality. Both areas offered me different experiences, from conferences to meetings and social events. In 2010 I was hired by CNPEM, where I could plan events conceived by the scientists and then involve other departments such as Finances, IT and Supplies to execute the activities.*

The events are not as glamorous or with well-defined budgets as I had been used to prior to joining CNPEM. On the other hand, the importance given to knowledge outreach and the connectivity between the participants of events promoted by CNPEM allow the exchange of information and bring a high value to my work, since I am contributing towards making the researchers achieve their goals. I also have other responsibilities, such as managing resources from

various sources, like funding agencies, sponsors and registration fees, always respecting the rules and procedures associated with each source.

CNPEM's Communication Department (Communication Agency - ACO) is responsible for the image of the Institution, for outlining and propagating communication strategies, attending press events, graphic design, websites as well as organising and attending institutional visits (of course!). In addition to the workshops and scientific sessions, we have initiatives such as Presidential visits and outreach events, such as "Open Science", which require the participation of the entire ACO team. To feel the discharge of adrenaline when something you have organised goes according to

plan or the unforeseen surprise that brings wonder is immensely satisfying. The challenge is dealing with short deadlines, but it is exciting through all phases, from checklist to accountability.

“ **Sentir a adrenalina do planejado ou do imprevisto que surpreende é a minha satisfação** ”

TROBRAS, deixei um cargo concursado para encarar novos desafios. De fato foram novos e excitantes. Quando cheguei encontrei apenas uma sala grande, bancadas, armários e algumas cadeiras. O desafio era montar o primeiro laboratório químico de suporte aos usuários das instalações abertas do LNLS. Se foi fácil? Garanto que não, mas foi algo grandioso para meu crescimento profissional e pessoal. O laboratório foi montado, e com ele, acredito eu, conquistamos nossos usuários. Hoje não são apenas atividades de suporte aos pesquisadores e posso afirmar, com toda certeza, que

a atividade mais desafiadora são as atividades relacionadas com a Segurança Química. E assim eu afirmo, com grande prazer, que o CNPEM é desafiador, te dá asas, basta saber como usá-las.

en *Twenty years ago, a novel and thrilling experience, with many challenges, was beginning. Coming from industry, I was unaware of the world of research and did not imagine what the challenges would be. A former chemistry technician, then Industrial Chemist, the industry was my "safe haven". After a few years at the PETROBRAS Paulínia refinery, I left a competitive position to face new challenges. In fact, they*

were both new and exciting. When I arrived at CNPEM, I was greeted by one large room, with benches, cabinets and a few chairs. The challenge was to set up from scratch the first chemical support laboratory for LNLS open facility users. Was it easy? I assure you it was not, but it was fantastic for my professional and personal development. The lab was assembled, and with it, I believe, we have won many users. Today, the laboratories are not only supporting activities for researchers, and I can confidently say that the most challenging activities are the ones related to Health and Safety. It is with great pleasure, that I say: the CNPEM is challenging; it gives you wings, but you need to learn how to use them.

As instalações do Centro podem funcionar por 24 horas, já que algumas pesquisas demandam processos longos que não podem ser interrompidos. O Alojamento do CNPEM destina-se exclusivamente a atender usuários do CNPEM não residentes em Campinas, que estejam realizando algum tipo de atividade regular no campus com datas delimitadas de início e fim.

en *The Center's facilities can run for 24 hours, as some surveys involve long processes that cannot be interrupted. The CNPEM Accommodation is exclusively for CNPEM users who do not live in Campinas and are performing some kind of regular activity on campus with a defined start and end dates.*

MONITORAMENTO | MONITORING

Diagnóstico 24h

24h diagnosis

Sergio Marques – responsável pelo Grupo de Diagnóstico de Feixe (DIG), trabalha no CNPEM-LNLS desde 1994. Ele e um time de cinco pessoas finalizaram os testes do acelerador linear, concebido pelo Shanghai Institute of Applied Physics, o parceiro chinês enviou um time para acompanhar os testes e alinhamentos de todas as especificações, e para isso cada uma delas precisou ser minuciosamente checada. Algumas das medidas foram demoradas, o que manteve a máquina ligada vinte e quatro horas por dia. A equipe do CNPEM era pequena e se revezou em plantões junto com a equipe de profissionais chineses. As instalações dentro do prédio do Sirius em construção possuem cozinha e condições para que o time descanse. “Apesar dos sons das obras e do trabalho contínuo ser bem cansativo, todos estavam motivados e animados por estarem envolvidos em um projeto tão grandioso”, revelou Sergio. Quando oficialmente ativado, não só o LINAC como todo o complexo precisará ser monitorado constantemente.

Sergio Marques - responsible for the Beam Diagnostics Group (DIG), has been working at CNPEM-LNLS since 1994. He and a team



Sergio Marques foi um dos responsáveis pelos testes no Linac, acelerador linear do Sirius.
Sergio Marques was one of the responsible for the tests made on Linac, Sirius' linear accelerator.

of five people completed the LINAC linear accelerator tests, designed by SINAP, a Chinese partner group that also sent a team to follow the tests and alignments of all the specifications, and for that each of them had to be thoroughly checked. Some of the measures were delayed, which kept the machine switched on twenty-four hours a day. The CNPEM team was small and took turns in shifts along with a Chi-

nese team. The facilities inside the building of the Sirius in construction have a kitchen and conditions for the team to rest. "Although the sounds of the works and the continuous work are very tiring, everyone was motivated and excited to be involved in such a great project," said Sergio. When officially activated, not only LINAC but the whole complex will need to be monitored constantly.

INSTITUCIONAL INSTITUTIONAL

O crescimento das leveduras não para nos feriados

Yeast growth is for life, including holidays

Além do uso constante do acelerador de partículas, muitos experimentos dos quatro laboratórios demandam a manipulação constante de amostras e materiais. Sendo assim, algumas instalações dos Laboratórios Nacionais também estão disponíveis o tempo todo para usuários e pesquisadores.

Thiago Neitzel é doutorando em Bioenergia na Unicamp. Ele frequenta os laboratórios do CTBE a cada duas semanas de madrugada, acompanhando e coletando amostras da produção de etanol de segunda geração por microorganismos chamados *Spathaspora passalidarum* e *Scheffersomyces stipitis*. Thiago analisa a quantidade de açúcares consumidos nos experimentos de produção de células da levedura e etanol, e checa a produção de compostos secundários. O objetivo deste experimento é verificar o consumo do açúcar xilose – carboidrato que a levedura, geralmente usada na produção de etanol de primeira geração, não consegue consumir se não for geneticamente modificada.

Thiago é de Sorocaba, e nos períodos de coleta se hospeda no alojamento do CNPEM, juntamente com outros usuários e pesquisadores de vários lugares do Brasil e do mundo, que também precisam usar as instalações de madrugada. Ele passa finais de semana e feriados em laboratório. Thiago coleta amostras de quatro em quatro horas. A possibilidade de ficar confortavelmente alojado a alguns passos do laboratório e poder armazenar e usar equipamentos de alta qualidade, como os sequenciadores de DNA e RNA para concluir seus estudos trazem grande confiabilidade, precisão e rapidez a seu trabalho.

In addition to the constant use of the particle accelerator, many experiments performed in all four laboratories require constant manipulation of samples and materials. Therefore, some facilities at the National Laboratories are also available 24/7 for external users and researchers.

*Thiago Neitzel is a PhD candidate in Bioenergy at Unicamp. He comes to the CTBE laboratories every two weeks at dawn, tracking and collecting samples of second generation ethanol production by microorganisms called *Spathaspora passalidarum* and *Scheffersomyces stipitis*. Thiago analyses the amount of sugars consumed by the yeast, performs ethanol production experiments, and checks the production of secondary compounds. The objective of this experiment is to verify the con-*

sumption of the sugar xylose – a carbohydrate that cannot be metabolised by the yeast generally used in the production of first generation ethanol unless it is genetically modified.

Thiago is from Sorocaba, Sao Paulo, and during the collection periods he stays at the CNPEM accommodation, along with other users and researchers from various places in Brazil and around the world who also need to use the facilities at dawn. He spends weekends and holidays in the laboratory. Thiago collects samples every four hours. The possibility of being comfortably housed within a few steps of the lab and being able to use high quality equipment such as DNA and RNA sequencers to complete his studies, brings great reliability, precision and speed to his work.



Neitzel se hospeda no CNPEM para cuidar das leveduras. Neitzel spends nights at CNPEM to monitor yeasts growth



Walter Marchesini trabalha na sala de controle, e está sempre a postos para qualquer emergência. *Walter Marchesini works at the control room, and he is always ready for any emergency.*

SUPERVISÃO SUPERVISION

Enquanto isso, na Sala de Controle...

Meanwhile in the Control Room...

Ao entrar no complexo da Fonte de Luz Síncrotron UVX, acima de toda a estrutura repleta de tubos, fios, torres e máquinas vemos uma ponte que dá para uma sala de vidro cheia de telas e gráficos de várias cores e tamanhos. Ali fica a sala de controle dos parâmetros de comportamento das máquinas. E são mais de mil. Temperatura, pressão, posicionamento, disparos. Tudo é monitorado por engenheiros e técnicos, vinte e quatro horas por dia, seis dias por semana.

Do desenvolvimento do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron e aumento de usuários, surgiu a demanda por seu funcionamento contínuo. Alguns projetos específicos precisam das ondas funcionando além do horário comercial, e pesquisadores de vários lugares - inclusive do

exterior - muitas vezes possuem agendas apertadas. Sob os olhares dos operadores, as noites devem seguir sempre produtivas e seguras. À noite eles não são somente responsáveis pelas máquinas, e por isso os operadores precisam ter também cursos de primeiros socorros e treinamentos de brigadistas de incêndio, no caso de emergências durante a madrugada.

Walter Marchesini é Engenheiro de Automação e Controle, trabalha no CNPEM há 13 anos e comanda a sala de operações do acelerador UVX. Walter está sempre a postos para qualquer emergência, já que o laboratório só fecha mesmo aos domingos. Ele é praticamente o clínico geral de plantão das máquinas.

“Na primeira vez que vim até aqui eu fi-

quei encantado, e ainda nem tinha visto o acelerador. Eu gosto de saber que trabalho com algo único. Aqui é um mundo à parte, as coisas estão próximas ao estado da arte...E o Sirius terá que ser perfeito”.

Se não está olhando para os gráficos, Walter está estudando manuais e procedimentos para enfrentar os próximos desafios. Enquanto o atual acelerador possui em torno de mil parâmetros de controle, o Sirius, acelerador de elétrons de última geração em construção, terá mais de cinco mil.

O Sirius terá instalações de quase setenta mil metros quadrados e capacidade para muito mais usuários do que o atual acelerador UVX, no triplo de linhas de luz que virá a oferecer. Pelo jeito o dia precisará ter mais de 24 horas quando o projeto for inaugurado.

Upon entering the U VX Synchrotron Light Source complex, above the entire structure filled with tubes, wires, towers and machines, we see a bridge that leads to a glass room full of screens and graphics of various colours and sizes. This is the control room for the machines' behaviour parameters. And there are more than a thousand of them. Temperature, pressure, positioning, shots. Everything is monitored by engineers and technicians twenty-four hours a day, six days a week.

With the development of the National Laboratory of Synchrotron Light and a sharp increase in the number of users, there was a demand for its continuous operation. Some specific projects need the waves to run out-of-hours, and researchers from various places - including overseas - often have very tight schedules. Under the eyes of the operators, the nights should always be productive and safe. At night they are not only responsible for the machines, and therefore operators also need to have first aid courses and fire brigade training in case of emergencies at dawn.

Walter Marchesini is an Automation and Control Engineer, who has worked at CNPEM for 13 years and commands the operating room of the U VX accelerator. Walter is always ready for any emergency, as the lab only closes on Sundays. He is a kind of A&E Consultant of the machines' world.

"The first time I came here I was delighted, and I had not even seen the accelerator yet. I enjoy knowing that I work with is unique. Here is a world apart, things are close to the state of the art... And Sirius will have to be perfect."

If he is not looking at graphs on computer screens, Walter is studying manuals and proceedings, getting prepared to face the upcoming challenges. While the current accelerator has around a thousand control parameters, Sirius, the next-generation electron accelerator under construction, will have more than five thousands different parameters.

Sirius will have installations of almost 70,000 square meters and capacity for far more users than the current U VX accelerator, as it will offer 3 times the current number of beamlines. It seems the day will need to be longer than 24 hours when the project is inaugurated.

LONGEVIDADE LONGEVITY

Análise dos efeitos dos probióticos em idosos (no horário que é possível)

Analysing the effects of probiotics in the elderly (whenever possible)



Pesquisa busca correlacionar ingestão de probióticos e mudanças na cognição.
Research on the possible correlation between probiotic consumption and cognitive changes.

Fernanda Pace também é usuária noturna do CNPEM. Bióloga e pesquisadora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Fernanda estuda os efeitos da ingestão de probióticos por idosos para avaliar possíveis mudanças na cognição, em metabólitos do soro e na composição da microbiota intestinal - bactérias que habitam nosso intestino. Dentre os métodos utilizados para descrever e quantificar as substâncias, Fernanda utilizou a Ressonância Magnética Nuclear do LNBio e fez as análises em um software disponível nas instalações do Laboratório, com a ajuda da equipe dessa instalação aberta. "Foi uma experiência muito engrandecedora profissionalmente e muito agradável, pois todos os pesquisadores e demais funcionários com os quais tive contato foram extremamente prestativos e gentis".

Por não residir em Campinas, onde o CNPEM está localizado, e também por ter um tempo restrito para se deslocar do Rio Grande do Norte, Fernanda utiliza os laboratórios e computadores durante a noite e para isso fica hospedada em nosso alojamento.

Fernanda Pace is another CNPEM night user. Biologist and researcher at the Federal University of Rio Grande do Norte, Fernanda studies the effects of the ingestion of probiotics by the elderly to evaluate possible changes in cognition, serum metabolites and the composition of the intestinal microbiota - the bacteria that inhabit our guts. Among the methods that can be used to characterise and quantify the substances, Fernanda uses the Nuclear Magnetic Resonance at LNBio and analyse the data generated using software available in the laboratory facilities, with the help of their team. "It was a very enriching experience professionally and very enjoyable, as all the researchers and other members of staff with whom I have had contact with were extremely helpful and kind."

Because she does not live in Campinas, where the CNPEM is located, and also because she has a restricted time to travel from Rio Grande do Norte, Fernanda uses laboratories and computers during the night and is hosted in our lodging.

OUTROS OLHARES | OTHER GLANCES

CONFIRA NOSSA GALERIA DE FOTOS TIRADAS POR PESQUISADORES, COLABORADORES E VISITANTES DO CAMPUS.
CHECK OUT OUR GALLERY OF PHOTOS TAKEN BY CNPEM'S RESEARCHERS, COLLABORATORS AND VISITORS.

Além dos avanços da Ciência produzida no CNPEM, os colaboradores e usuários do campus também podem contemplar nossa fauna e flora que exibem uma parcela de animais da nossa região, diferentes variedades de palmeiras, árvores nativas originárias de biomas brasileiros e espécies exóticas selecionadas pelo engenheiro agrônomo Dr. Hermes Moreira de Souza (in memoriam), responsável pela arborização do campus. O campus do CNPEM compreende uma área de 530.000 m², incluindo o Sirius. Deste total, 72.000m² são uma área de reserva ambiental.

Tucanos, urutaus, sabiás, saíras, beija-flores, carcarás, lebres, cobras, teiús, pequenos primatas, ouriços-cacheiros são exemplos de animais que são flagrados transitando no campus, lembrando que também são nossos usuários.

Bastão-do-imperador, rosas, orquídeas, agapantos, além de outras inúmeras flores embelezam o campus nas diferentes estações do ano, ofertando bem-estar e tranquilidade aos seus admiradores.

en *In addition to the scientific advances enabled by CNPEM, the campus employees and users can also contemplate our fauna and flora, as the campus exhibits a portion of the animals from this region, different varieties of palm trees, native trees from the Brazilian biomes and exotic species selected by the agronomist Dr Hermes Moreira de Souza (in memoriam), responsible for the campus reforestation. The CNPEM campus comprises an area of 530,000 m² including Sirius. Of this total, 72,000m² is an environmental protected area.*

Tucanos, urutaus, sabiás, saíras, hummingbirds, carcarás, hares, snakes, teiús, small primates and hedgehogs are examples of animals that stroll across the campus, remembering us they are also our users.

Emperor cane, roses, orchids, Agapanthus, as well as countless other flowers adorn the campus in the different seasons of the year, offering well-being and tranquillity to its admirers.



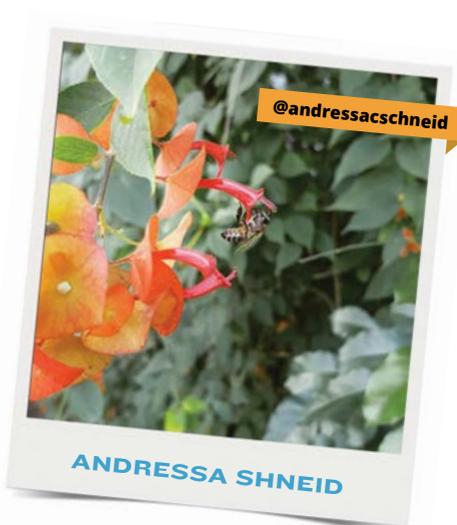
Uma das principais ruas do campus.
One of the main streets of the campus.



@dovalle82



RAEDER DO VALLE

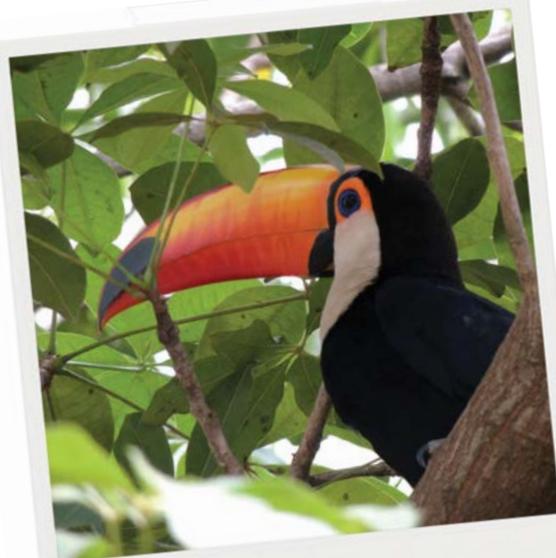


@adressacschneid

ANDRESSA SHNEID

Com 530 mil metros quadrados, além dos prédios do Sirius, o CNPEM é cercado de verde, atraindo também visitantes de várias espécies.

With 530 thousand square meters, besides the buildings and Sirius, CNPEM is surrounded by green, attracting also visitors of diverse species.

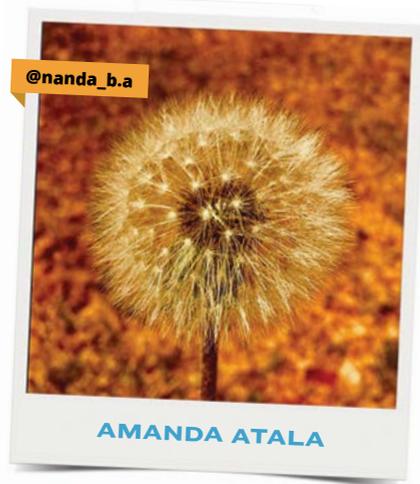


MEIRE PICOLI



Se vier nos visitar, lembre-se de divulgar suas fotos com a hashtag #CNPEM

If you come to visit us, please remember to share your photos with the hashtag #CNPEM







MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES GOVERNO
FEDERAL

