



# CNPEM

Centro Nacional de Pesquisa  
em Energia e Materiais

---

## Relatório Anual 2013

---

Centro Nacional de Pesquisa  
em Energia e Materiais





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

*O Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais – CNPEM – é uma Organização Social (OS). A denominação passou a ser utilizada em 2012, em substituição à Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron (ABTLus), pessoa jurídica de Direito Privado sem fins lucrativos, qualificada como Organização Social pelo Decreto nº 2.405, de 26 de novembro de 1997.*

*O CNPEM atua no desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação por meio dos seus quatro Laboratórios Nacionais: Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS); Laboratório Nacional de Biociências (LNBio); Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) e Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano).*



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

## **Relatório Anual 2013** Contrato de Gestão MCTI/CNPEM

## ERRATA

### Contrato de Gestão MCTI/CNPEM Relatório Anual 2013

Na **página 50** – Gráfico 1.31. Evolução do quadro de pessoal, 2008 - 2013, onde se lê 274 funcionários CLT, em 2010, leia-se **306 funcionários CLT**.

Na **página 53** – 3º parágrafo, onde se lê Ao longo de 2013 foram recebidos R\$ 119,7 milhões do Contrato de Gestão (incluindo os Restos a Pagar de 2012) e apurados resultados de aplicações financeiras e outras entradas no valor de R\$ 8,8 milhões. Considerando saídas de R\$ 136,3 milhões, o saldo financeiro apurado em 31 de dezembro de 2013 foi de R\$ 81,9 milhões, leia-se **Ao longo de 2013 foram recebidos R\$ 119,7 milhões do Contrato de Gestão (incluindo os Restos a Pagar de 2012) e apurados resultados de aplicações financeiras e outras entradas no valor de R\$ 10,1 milhões. Considerando saída de R\$ 138,1 milhões, o saldo financeiro apurado em 31 de dezembro de 2013 foi de R\$ 81,4 milhões.**

Tabela 1.5 - Movimentações Financeiras em 2013 e 2012

	valores em R\$ milhões	
	2013	2012
<b>Saldo Inicial [A]</b>	<b>89,7</b>	<b>94,8</b>
Orçamento do Ano	101,8	77,7
Restos a Pagar de ano anterior	17,9	20,0
<b>Entrada de Recursos</b>	<b>119,7</b>	<b>97,7</b>
<b>Rendimento Financeiro e outras entradas</b>	<b>10,1</b>	<b>15,1</b>
<b>Total das entradas [B]</b>	<b>129,8</b>	<b>112,7</b>
Pessoal	61,1	56,7
Custeio	29,4	31,9
Investimento	42,4	29,2
Depósito Judicial	5,2	-
<b>Saída de Recursos</b>	<b>138,1</b>	<b>117,8</b>
<b>Total das saídas [C]</b>	<b>138,1</b>	<b>117,8</b>
<b>Saldo Financeiro Acumulado [A+B-C]</b>	<b>81,4</b>	<b>89,7</b>
Reserva do Conselho de Administração	16,1	18,2
Recursos destinados ao Projeto Sirius	26,3	23,7
Reserva Operacional	39,0	47,8
<b>Comprometimento de Recurso</b>	<b>81,4</b>	<b>89,7</b>

**Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação**  
Ministro Marco Antonio Raupp

**Secretário-Executivo**  
Luiz Antonio Rodrigues Elias

**Conselho De Administração**

Pedro Wongtschowski (Presidente)  
Amir Ordacgi Caldeira  
Bernardo Afonso de Almeida Gradin  
Edmundo José Correia Aires  
Emilio Kazunoli Matsuo  
Erney Felicio Plessmann Camargo  
João Fernando Gomes de Oliveira  
José Ellis Ripper Filho  
José Fernando Perez  
Luis Roberto Pogetti  
Luiz Davidovich  
Mariano Francisco Laplane  
Pedro Antonio Arraes Pereira  
Reginaldo dos Santos  
Rodrigo Villares Portugal

**Diretores**

Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho  
Diretor-Geral  
Jovan Gadioli dos Santos  
Diretor de Administração  
Antonio José Roque da Silva  
Diretor do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron - LNLS  
Kleber Gomes Franchini  
Diretor do Laboratório Nacional de Biociências - LNBio  
Carlos Alberto Labate  
Diretor do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol – CTBE  
Fernando Galembeck  
Diretor do Laboratório Nacional de Nanotecnologia – LNNano

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

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

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

Sumário

<b>Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais .....</b>	<b>13</b>
1.1 O CNPEM em 2013 .....	13
1.2 Resultados por Eixo de Atuação .....	14
Eixo 1 – Instalações Abertas a Usuários externos .....	14
Eixo 2 - Pesquisa e desenvolvimento <i>in-house</i> .....	19
Eixo 3 - Apoio à geração de inovação nos setores de Agricultura, Indústria e Serviços (AIS) .....	23
Eixo 4 - Treinamento, Educação e Extensão .....	25
1.3 Ações Estratégicas .....	29
1.4 Projetos em Destaque .....	31
1.5 Colaborações Internas.....	33
1.6 Parcerias com empresas .....	34
1.7 Pedidos de Patentes.....	35
1.8 Comunicação e Articulação Institucional .....	37
1.9 Destaques da Gestão .....	45
1.10 Gestão de Recursos Humanos.....	48
1.11 Gestão Orçamentária e Financeira.....	50
<b>Laboratório Nacional de Luz Síncrotron .....</b>	<b>55</b>
2.1. O LNLS em 2013 .....	55
2.2. Infraestrutura: operação e melhorias técnicas.....	57
2.3. Projetos de pesquisa e desenvolvimento em destaque .....	88
2.4. Parcerias Tecnológicas .....	91
2.5. Iniciativas de Capacitação e Treinamento.....	93
<b>Laboratório Nacional de Biociências .....</b>	<b>94</b>
3.1. O LNBio em 2013 .....	94
3.2. Infraestrutura: operação e melhorias técnicas.....	96
3.3. Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento em Destaque.....	105
3.4. Parcerias Tecnológicas e Institucionais.....	138
3.5. Iniciativas de Capacitação e Treinamento.....	144
<b>Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol .....</b>	<b>150</b>



4.1. O CTBE em 2013 .....	150
4.2. Infraestrutura: operação e melhorias técnicas.....	153
4.3. Projetos de pesquisa e desenvolvimento em destaque .....	167
4.4. Parcerias Tecnológicas e Institucionais.....	189
4.5. Iniciativas de Capacitação e Treinamento.....	202
<b>Laboratório Nacional de Nanotecnologia .....</b>	<b>204</b>
5.1. O LNNano em 2013.....	204
5.2. Infraestrutura, operação e melhorias técnicas.....	212
5.3. Projetos de pesquisa e desenvolvimento em destaque .....	219
5.4. Parcerias Tecnológicas e Institucionais.....	229
5.5. Iniciativas de Capacitação e Treinamento.....	234
<b>6. Indicadores de Desempenho .....</b>	<b>242</b>
ANEXO 1: Referência Bibliográficas dos Artigos Publicados.....	271
ANEXO 2: Lista de pós doutores em 2013 .....	337
ANEXO 3: Lista de pesquisadores internos 2013 .....	340
ANEXO 4: Indicadores específicos do 7º Termo ao contrato de gestão .....	343
ANEXO 5: Informações Complementares.....	367
ANEXO 6: Demonstrações Financeiras .....	375

Senhores Conselheiros,

Em cumprimento ao Artigo 28, inciso IV, do Estatuto do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) apresenta-se o presente Relatório Anual 2013 para análise do Conselho de Administração.

O Relatório é, também, o documento com o qual a Organização Social CNPEM presta contas ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, e será encaminhado à Comissão de Acompanhamento e Avaliação do Contrato de Gestão MCTI – CNPEM, após a avaliação interna, pelo Conselho.

A aplicação ao CNPEM de um Planejamento Institucional (PI) – consequência de um minucioso trabalho executado desde 2011 – e aprovado pelo Conselho de Administração em agosto de 2013, já se reflete na estruturação do Relatório.

As adequações internas necessárias à materialização desse PI continuam em curso, de modo gradual, sem perda da capacidade de honrar os compromissos assumidos com outros entes públicos.

Os resultados apresentados no Relatório seguramente são expressivos e relacionados aos quatro Eixos que norteiam as ações relatadas, a saber:

**(1)** de oferecer instalações às comunidades acadêmica e empresarial, para viabilizar pesquisas e experimentos científicos, cumprindo missão de Laboratórios Nacionais;

**(2)** realizar pesquisa própria, com linhas programáticas claras e definidas, de largo interesse para o desenvolvimento técnico, científico e inovador do País, com a manutenção de equipe interna de pesquisadores altamente qualificados;

**(3)** estabelecer parcerias com empresas dos setores de Agricultura, Indústria e Serviços para apoiar os processos de inovação; e

**(4)** promover atividades de treinamento e capacitação das comunidades acadêmica e empresarial, assim como o intercâmbio de informações e experiências, contribuindo para a formação de recursos humanos capazes de enfrentar e superar desafios e alavancar o desenvolvimento científico, tecnológico e social do País.

O Relatório está organizado em seis partes. A Parte 1, Visão CNPEM, traz informações gerais sobre as atividades do Centro por eixos de atuação, além de destacar os principais resultados da Organização. Nas Partes 2, 3, 4 e 5 encontram-se as informações relativas aos Laboratórios Nacionais, seus principais avanços,

infraestrutura, projetos de pesquisa e desenvolvimento em destaque, parcerias tecnológicas e iniciativas de capacitação e treinamento. A Parte 6 traz os resultados dos indicadores de desempenho do CNPEM. Há ainda cinco anexos ao Relatório que complementam e detalham as informações mencionadas no texto.

*Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho*

*Diretor-Geral do CNPEM*





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

### **1.1 O CNPEM em 2013**

O Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais – CNPEM – é uma Organização Social (OS). A denominação passou a ser utilizada em 2012, em substituição à Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron (ABTLus), pessoa jurídica de Direito Privado sem fins lucrativos, qualificada como Organização Social pelo Decreto nº 2.405, de 26 de novembro de 1997.

O CNPEM atua no desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação por meio dos seus quatro Laboratórios Nacionais: Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS); Laboratório Nacional de Biociências (LNBio); Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) e Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano).

Os Laboratórios Nacionais são abertos à pesquisadores de instituições de ensino e pesquisa e de empresas e atuam em áreas do conhecimento estratégicas para o Brasil. O LNLS opera a única Fonte de Luz Síncrotron da América Latina e um conjunto de instrumentações científicas para análise dos mais diversos tipos de materiais, orgânicos e inorgânicos. O LNBio desenvolve pesquisas em áreas de fronteira da biociências, com foco em biotecnologia e fármacos. O CTBE investiga novas tecnologias para a produção do etanol celulósico. O LNNano realiza investigações com materiais avançados, com grande potencial econômico para o País.

Não obstante as especificidades de seus campos de atuação, os Laboratórios Nacionais atuam em quatro eixos comuns: **(i)** oferecem instalações abertas às comunidades acadêmica e empresarial, do Brasil e do exterior; **(ii)** realizam projetos próprios de pesquisa; **(iii)** estabelecem parcerias com empresas dos setores de Agricultura, Indústria e Serviços para apoiar os processos de inovação; e **(iv)** promovem, em suas áreas de atuação, atividades de treinamento e capacitação das comunidades acadêmica e empresarial, assim como o intercâmbio de informações e experiências.

A operação aberta dos Laboratórios Nacionais representa uma solução para a operacionalização de complexas instalações de pesquisa, destacando-se as seguintes vantagens:

- Disponibilização de instalações de classe mundial a toda a comunidade de pesquisa do País, com permanente atualização dos equipamentos;
- Disponibilidade de pessoal com conhecimento das mais modernas técnicas experimentais utilizadas e capacitado a transmitir esse conhecimento aos pesquisadores externos;
- Utilização simultânea das instalações por grupos de pesquisa diversos, contribuindo para a criação de ambiente de cooperação científica e tecnológica e interdisciplinaridade;
- Contantes melhorias dos equipamentos como resultado do acompanhamento sistemático das necessidades dos pesquisadores usuários;
- Operação de parte das instalações 24 horas por dia, resultando em eficiência na utilização de recursos alocados em infraestrutura.

Os resultados dos esforços empreendidos pelo CNPEM nas atividades de pesquisa e desenvolvimento internas, de atendimento às Propostas de Pesquisa de seus usuários externos, de apoio à inovação e de capacitação e treinamento são avaliados semestralmente por comissão de especialistas indicada pelo MCTI, no âmbito do Contrato de Gestão MCTI/CNPEM. Adicionalmente, seguindo recomendação do Conselho de Administração do CNPEM, com base na experiência do pioneiro LNLS, o desempenho dos Laboratórios Nacionais é avaliado a cada dois anos por comitês científicos internacionais específicos, formados por especialistas do País e do exterior, reconhecidos em seus respectivos campos de atuação.

Neste capítulo, estão os principais resultados alcançados em 2013 pelo Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais, em seu conjunto, sob a óptica de seus quatro eixos de atuação. Nos demais capítulos, detalha-se a atuação de cada um dos Laboratórios Nacionais no mesmo período.

## **1.2 Resultados por Eixo de Atuação**

### **Eixo 1 – Instalações Abertas a Usuários externos**

Em 2013, foram executadas 871 Propostas de Pesquisa de usuários externos, sendo 43% delas (375) no LNLS, 32% (275) no LNNano, 24% (209) no

LNBio e 1% (12) no CTBE<sup>1</sup> (Gráfico 1). O resultado alcançado corresponde a 97% da meta pactuada com o MCTI. A realização dos experimentos dos usuários externos correspondeu a 50,5 mil horas de utilização das instalações abertas do CNPEM.

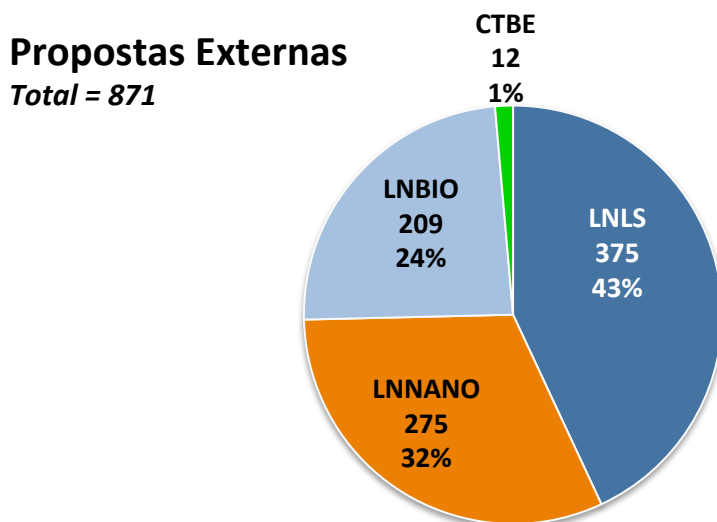


Gráfico 1.1. Distribuição do número total de propostas externas executadas em 2013, por Laboratório Nacional.

Do total de Propostas de Pesquisa realizadas por usuários externos, 86% foram provenientes de instituições do País e 14% de instituições do Exterior. A proporção de usuários de outros países em 2013 foi expressivamente superior à verificada em 2012 (7%), com a seguinte distribuição: Argentina (81), EUA (13), Chile (6), Colômbia (4), Noruega (3), França (3), México (3), Cuba (2), Venezuela (2), Alemanha (2), Japão (1), Uruguai (1), Itália (1) e Espanha (1).

---

<sup>1</sup> O processo de implantação do CTBE foi concluído em 2013, tendo sido iniciado no ano anterior o atendimento das propostas de usuários externos (Cf. Relatório Anual 2012). Ao longo de 2013, foi preparada a inclusão de instalações do CTBE no Portal de Usuários do CNPEM, com expectativa de pleno funcionamento em 2014.



## Evolução da Distribuição das Propostas Externas

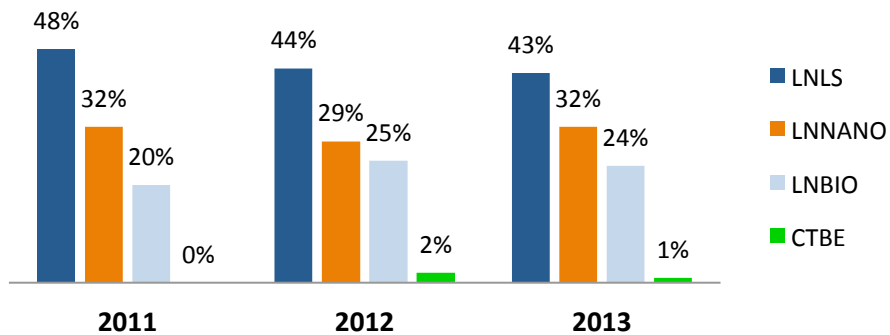


Gráfico 1.2. Evolução da distribuição de propostas executadas, por Laboratórios Nacionais, entre 2011 e 2013

Foi beneficiado com a realização dessas Propostas de Pesquisa um número de 1894 pesquisadores. Destes, 1632 eram vinculados a Instituições no País e 262 estrangeiras instituições do exterior (Gráfico 3). A sua distribuição revela uma maior parcela de beneficiados pelo LNLS, dado consistente com a natureza singular das instalações do Laboratório. Foi a seguinte a distribuição dos beneficiários: LNLS (61%), LNNano (21%), LNBio (17%) e CTBE (1%).

### Beneficiários

por países  
total=1894

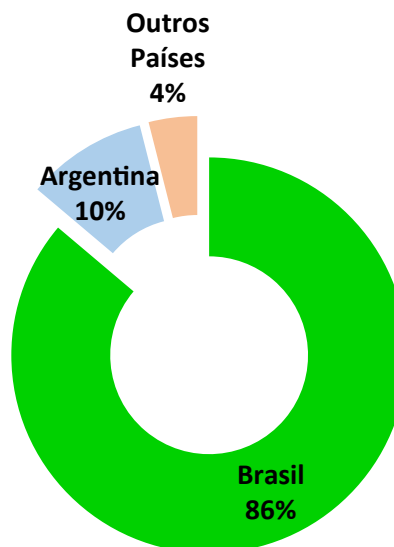


Gráfico 1.3. Distribuição de beneficiários externos das Instalações do CNPEM

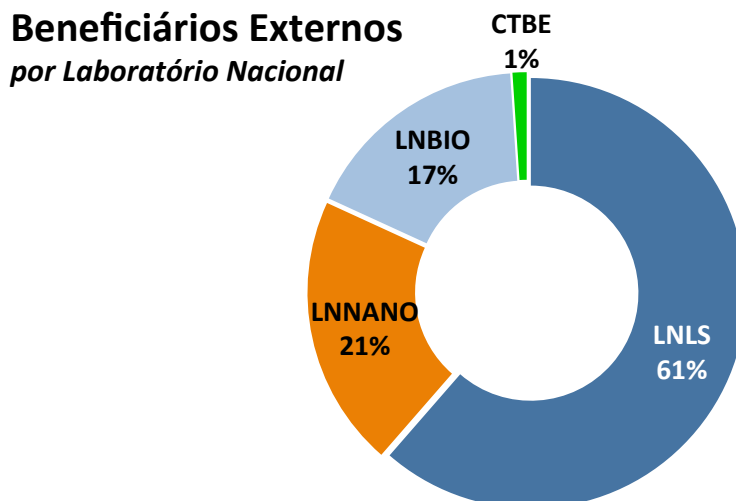


Gráfico 1.4. Distribuição de beneficiários externos por Laboratório Nacional

Mais uma vez, as propostas originadas em instituições brasileiras provieram de todas as regiões do País, com grande predominância da região Sudeste (83%). Houve, no entanto, uma pequena redução do percentual de propostas originárias dessa região comparativamente ao observado em 2012 (84,4%). Permanece o desafio de ampliar a participação relativa de pesquisadores das demais regiões brasileiras para a realização de Propostas de Pesquisa nas instalações abertas do CNPEM.

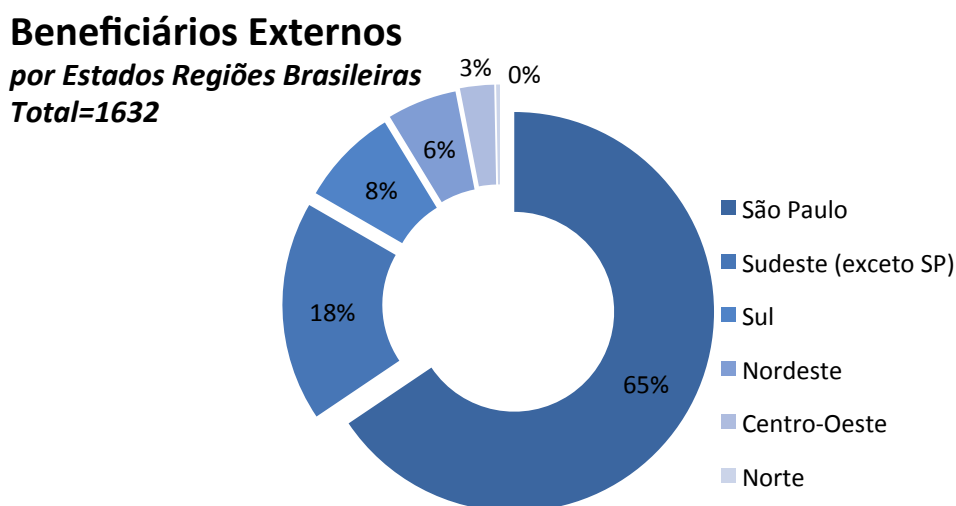


Gráfico 1.5. Distribuição de beneficiários externos por região do País

Quanto à avaliação dos resultados científicos derivados do uso das instalações por pesquisadores externos, em 2013 foi introduzida nova metodologia

de apuração do indicador. Com base na observação de que a publicação frequentemente requer um período de maturação desde a realização do experimento e na verificação do período médio entre a submissão do artigo e sua publicação, optou-se por considerar um período de três anos, contado a partir do ano de realização da Proposta de Pesquisa. Para a apuração do indicador em 2013 foram considerados os artigos publicados entre os anos de 2011 e 2013 pelos beneficiários associados às Propostas de Pesquisa executadas em 2011. Cabe mencionar que continuam a ser incluídos todos os artigos publicados em revistas indexadas à base *Web of Science*<sup>2</sup> que citam, alternativamente, o CNPEM, os Laboratórios Nacionais ou suas instalações.

A expectativa é de que a mudança possa refletir mais adequadamente os resultados científicos dos experimentos dos usuários externos.

Com o emprego dessa metodologia, foram identificados 637 artigos científicos na *Web of Science*, publicados por beneficiários externos associados às propostas realizadas nas instalações abertas em 2011. O indicador é apurado a partir da razão entre o número de publicações nesse período e o número de Propostas de Pesquisa (917) realizadas em 2011. O resultado obtido é de 0,69 publicações por Proposta de Pesquisa.

Evidentemente, para avaliar os resultados científicos derivados do uso das instalações, é recomendável agregar a essa medida quantitativa parâmetros mais qualitativos. Uma forma amplamente utilizada para avaliar a qualidade de uma publicação científica é a identificação do fator de impacto do periódico no qual o artigo foi publicado. Para o conjunto as publicações consideradas, aproximadamente 50% dos artigos estão na faixa entre 2 e 4; 21% maior do que 4 (Gráfico 1.6).

Cabe a ressalva de que a análise de fator de impacto em termos agregados deve ser feita com cautela, tendo em vista que este apresenta diferenças muito significativas entre as diversas áreas do conhecimento.

---

<sup>2</sup> Anteriormente, *Web of Knowledge*.

## Publicações de Pesquisadores Externos por Faixa de Impacto

Ano base: 2011

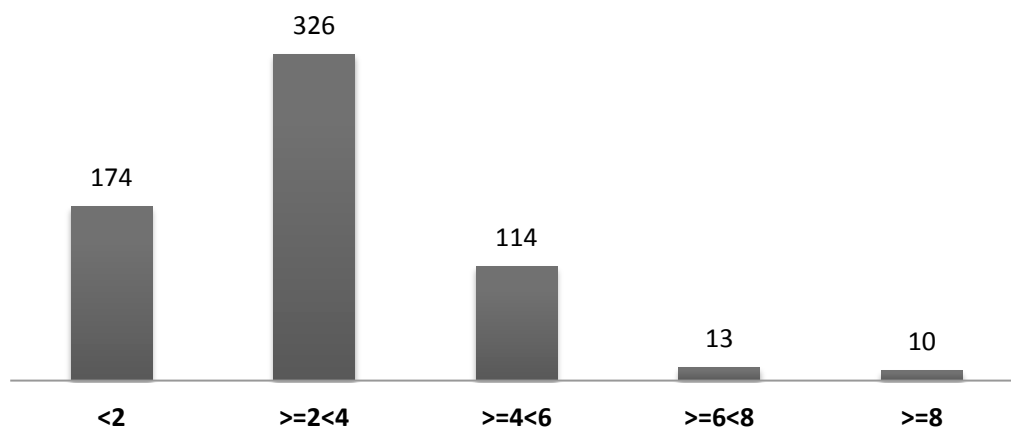


Gráfico 1.6. Distribuição das publicações de pesquisadores externos por fator de impacto

### Eixo 2 - Pesquisa e desenvolvimento *in-house*

No final de 2013, o CNPEM contava com 74 pesquisadores, sendo 65 em tempo integral e nove em tempo parcial. Esses últimos tiveram dedicação de 8 horas semanais, o que resulta no cômputo de 1,8 pesquisadores. Foram considerados, portanto, 66,8 pesquisadores.

Esses pesquisadores foram responsáveis pela execução de 458 Propostas de Pesquisa em 2013, distribuídas da seguinte forma: 77% (354) no LNBio, 17% (78) no LNNano e 5% (20) no LNLS e 1% (6) no CTBE (Gráfico 1.7). Os dados do CTBE podem estar subestimados, pois está em andamento o cadastramento das instalações deste Laboratório Nacional no sistema de Portal de Usuários do CNPEM, o que permitirá maior controle das propostas internas e externas executadas em suas instalações.

### Propostas Internas

Total = 458

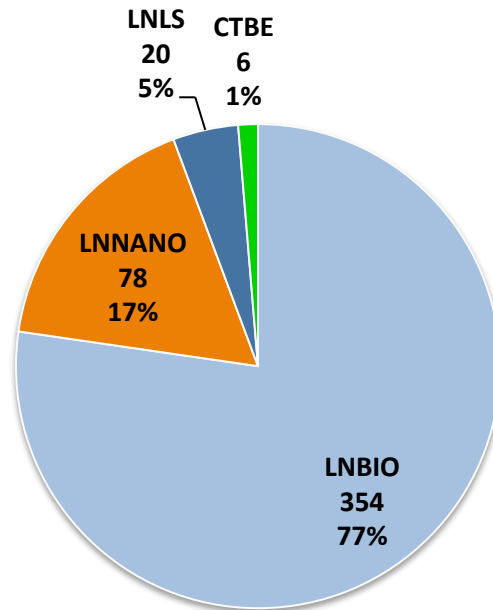


Gráfico 1.7. Distribuição das propostas internas por Laboratório Nacional.

Como resultado das pesquisas realizadas internamente, foram publicados 142 artigos em periódicos indexados pela *Web of Science*. Nota-se um aumento expressivo de artigos derivados das colaborações entre os Laboratórios Nacionais, o que demonstra um amadurecimento das pesquisas conjuntas.

### Publicações Internas

por Laboratório Nacional

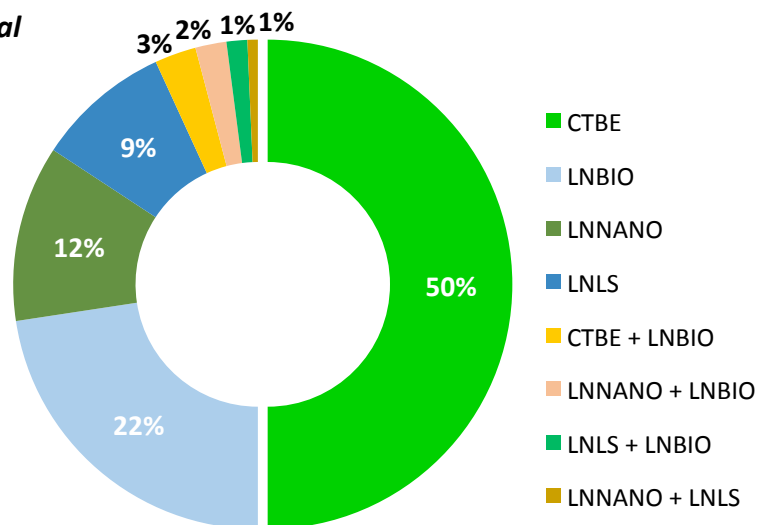
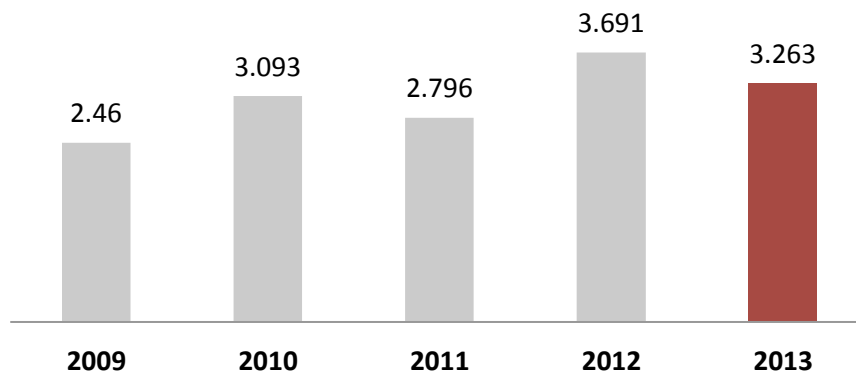


Gráfico 1.8. Distribuição das publicações internas por Laboratório Nacional

A análise da evolução do fator de impacto dos artigos que resultaram dos projetos de pesquisa interna indica uma oscilação no período de referência (Gráfico 1.9). Embora se observe uma redução na mediana do fator de impacto entre 2012 e 2013, observa-se nesses últimos dois anos resultados melhores do que os registrados.

**Publicações de Pesquisadores Internos 2009 - 2013**  
**Mediana do Fator de Impacto**



*Gráfico 1.9. Evolução da mediana do fator de impacto para os artigos publicados por pesquisadores internos, 2009-2013*

A evolução da mediana do fator de impacto também pode ser analisada por meio da distribuição do número de artigos publicados por faixas. De fato, verifica-se menor proporção de artigos publicados em revistas com maior fator de impacto (Gráfico 1.10). A interpretação desse resultado, requer, porém, análise mais aprofundada tendo em vista observação anterior em relação aos parâmetros específicos das diversas áreas de conhecimento.

## Publicações de Pesq. Internos 2009 - 2013

Número de publicações por faixa de impacto

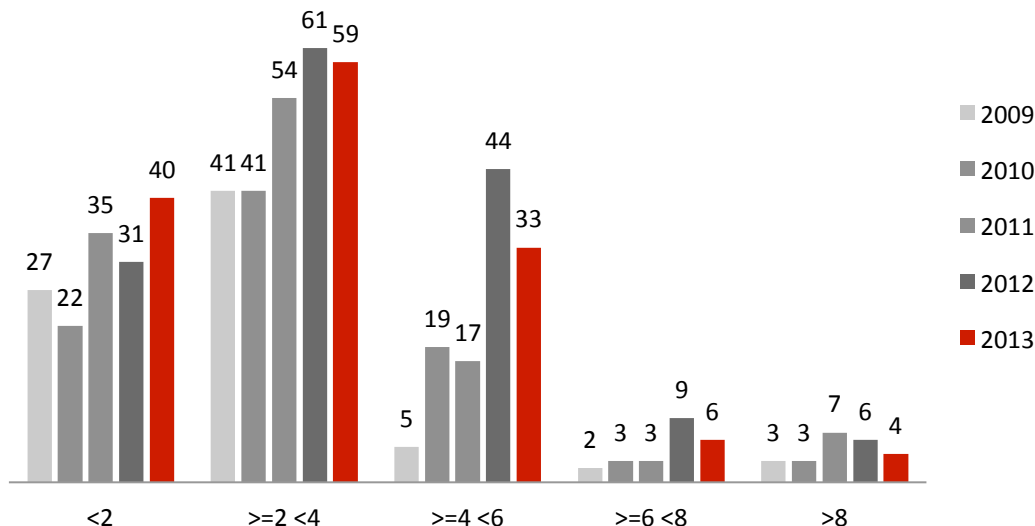


Gráfico 1.10. Número de artigos publicados, por pesquisadores internos, por faixa de impacto, 2009-2013

Em conjunto, o pessoal envolvido em atividades internas de pesquisa foram responsáveis pela supervisão de 72 pós-doutores ao longo de 2013. Como pode ser verificado no gráfico a seguir, a maior parte desses jovens pesquisadores esteve ligado a projetos no LNBio (32), seguido pelo CTBE (23), LNLS (11) e LNNano (6).

### Pós-Doutores por Laboratório Nacional

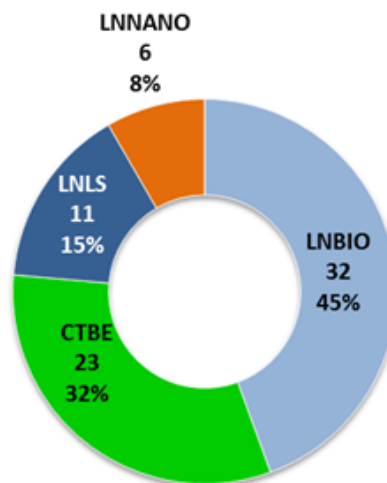


Gráfico 1.11. Distribuição de Pós-doutores por Laboratório Nacional

Ao final de 2013, havia 17 acordos de cooperação com Instituições de Ensino e Pesquisa, sendo 6 parceiros nacionais e 11 internacionais. As colaborações

distribuíram-se entre os Laboratórios Nacionais da seguinte forma: 5 no LNLS, 5 no CTBE, 4 no LNBio, 1 no LNNano. Há ainda 2 colaborações institucionais do CNPEM.

### Instituições de Ensino e Pesquisa

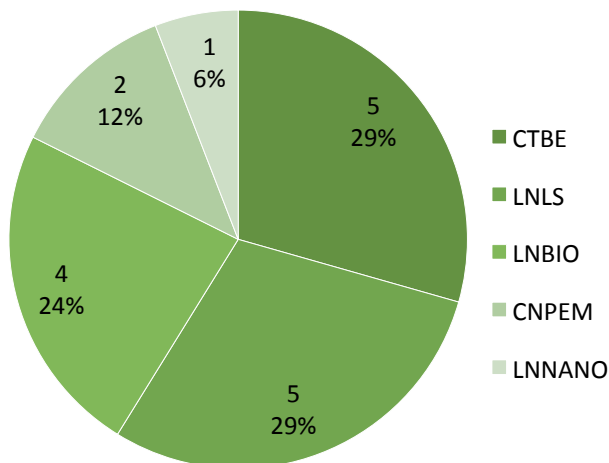


Gráfico 1.12. Distribuição de colaborações com Instituições de Ensino e Pesquisa por Laboratório Nacional

### Eixo 3 - Apoio à geração de inovação nos setores de Agricultura, Indústria e Serviços (AIS)

Ao final de 2013, o CNPEM registrava em sua carteira 32 projetos em parceria com empresas, visando a desenvolvimento conjunto de tecnologias e processos inovadores nos setores de Agricultura, Indústria e Serviços.

Estas parcerias distribuíram-se entre os quatro Laboratórios Nacionais da seguinte forma: 12 no CTBE, 10 no LNNano, 5 no LNLS e 5 no LNBio.

O CNPEM também atendeu a demandas de empresas por meio da prestação de serviços tecnológicos. Os 49 contratos para prestação de serviços geraram uma receita de R\$ 882,7 mil, atendendo empresas como GE, Natura, Braskem, Confab, Mahle, Cameron, Oxiten, Cristalia.



## Parcerias com AIS e Prestação de Serviços

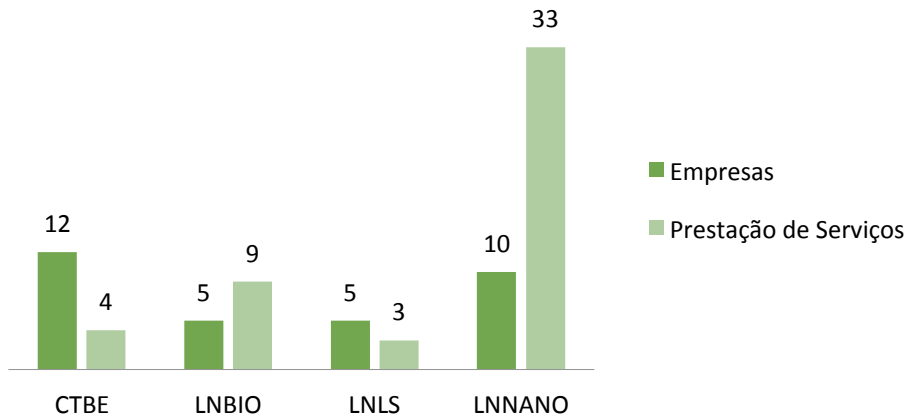


Gráfico 1.13. Distribuição dos Acordos de Cooperação com AIS e prestação de serviços por Laboratório Nacional

Os Acordos de Cooperação com empresas distribuíram-se entre 9 setores de aplicação: petrolífero, agrícola, fármacos, químico, agropecuária, automação, automobilístico, biocombustíveis e bioenergia.

## Acordos de Cooperação

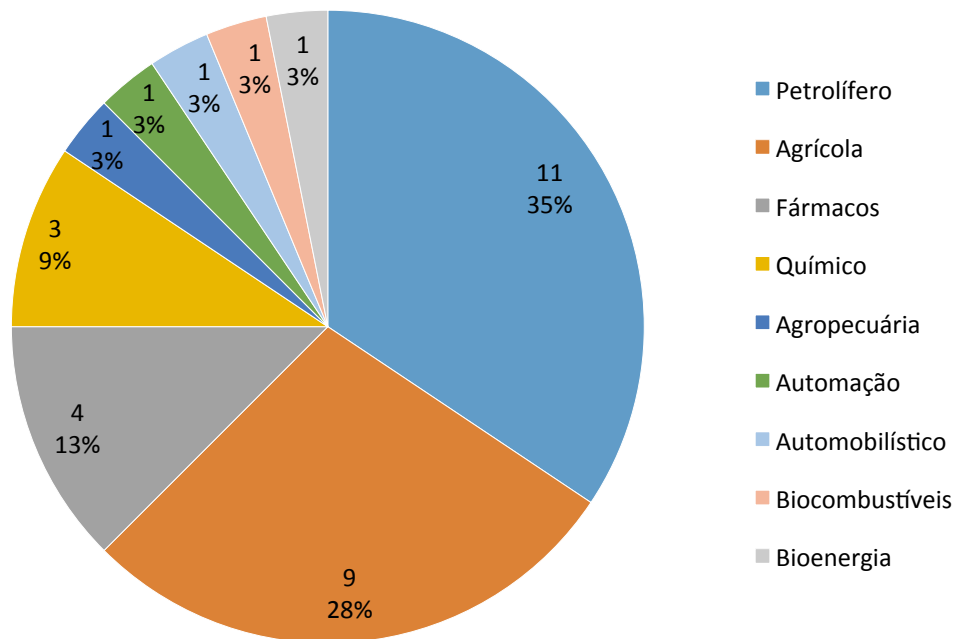


Gráfico 1.14: Distribuição dos Acordos de Cooperação com AIS por área de aplicação

No ano, foram depositados dez pedidos de patentes no Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI (9 deles pelo CTBE e 1 pelo LNBio/LNLS) e relacionadas aos setores agrícola, materiais renováveis e indústria do etanol.

#### Eixo 4 - Treinamento, Educação e Extensão

Em 2013 o CNPEM ofereceu 13 cursos de capacitação, sendo 4 promovidos pelo CTBE, 3 pelo LNBio, 3 pelo LNLS, 2 organizados em conjunto e 1 pelo LNNano. Eles envolveram, no total, totalizaram 974 participantes e 286 horas de capacitação (Gráfico 1.15).

#### Cursos de Capacitação por Laboratório Nacional

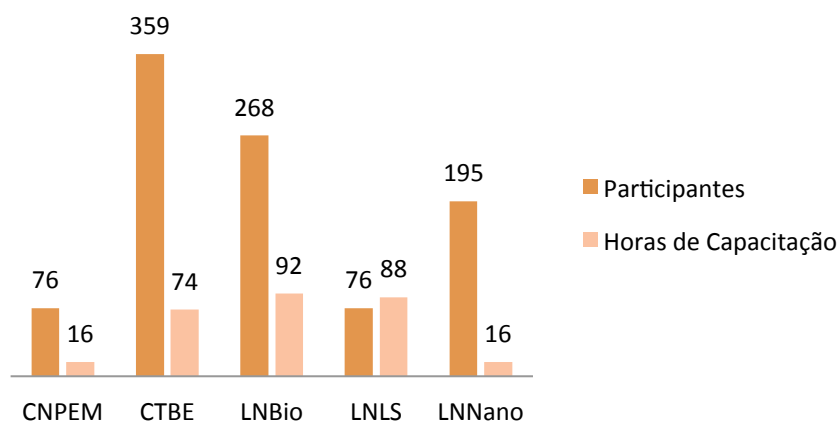


Gráfico 1.15. Número de participantes e horas de capacitação nos cursos oferecidos em 2013, por Laboratório Nacional e CNPEM

Foram realizados três eventos científicos de grande porte: 23ª Reunião Anual de Usuários (RAU); 1st Brazilian-Danish Workshop on Biorefineries; e Brazil-MIT Workshop on Materials and Energy. Os dois primeiros receberam 319 participantes externos, incluindo pesquisadores de 10 países – a grande maioria brasileiros e argentinos.

## Participantes dos Eventos Científicos

por países

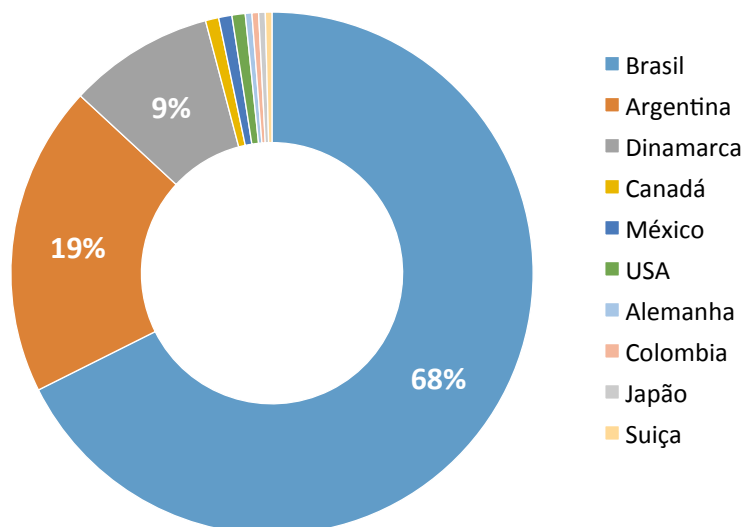


Gráfico 1.16. Distribuição dos participantes dos eventos 23ª Reunião Anual de Usuários (RAU); 1st Brazilian-Danish Workshop on Biorefineries por países.

## Participantes dos Eventos Científicos

Grau de Formação

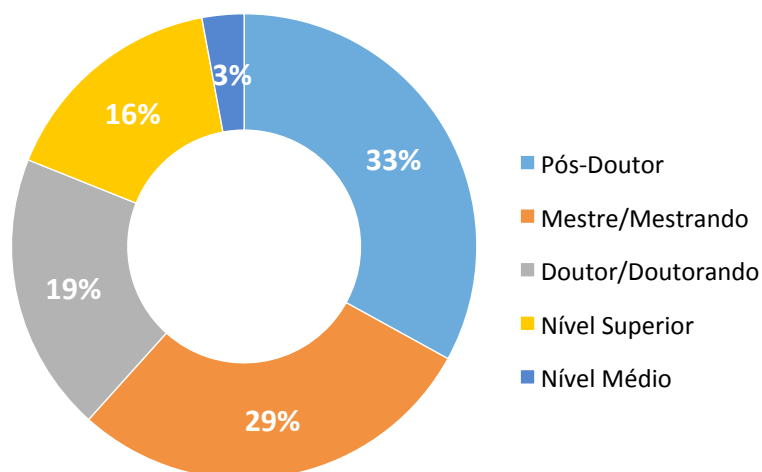


Gráfico 1.17: Distribuição dos participantes dos eventos 23ª Reunião Anual de Usuários (RAU); 1st Brazilian-Danish Workshop on Biorefineries, por grau de formação.

O programa de visitas ao CNPEM recebeu 1623 visitantes, sendo 1224 brasileiros e 399 provenientes de diversos países. Do total de visitantes brasileiros, 87% vieram do estado de São Paulo e os outros 13% de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul e Distrito Federal. No

subconjunto de visitantes estrangeiros, encontram-se Representantes de países como França, EUA, Dinamarca, Holanda, China, Canadá, Reino Unido, Portugal, Espanha, Bélgica, Colômbia e (Gráfico 1.19).

Quanto ao perfil dos visitantes que estiveram no CNPEM em 2013, pode-se notar a predominância de estudantes de ensino superior, médio e técnico. Esta categoria totaliza 76% das visitas, correspondendo a um número de 1229 estudantes (Gráfico 1.20).

### Visitantes por estados brasileiros

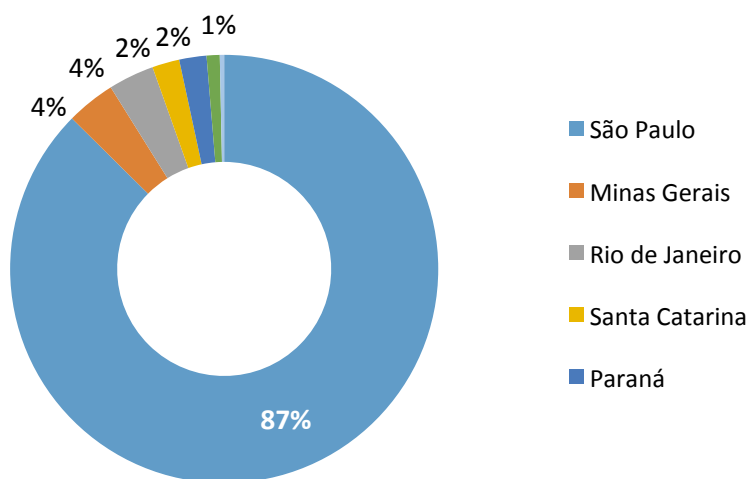


Gráfico 1.18. Distribuição dos visitantes por estados brasileiros

## Vistantes Internacionais por países

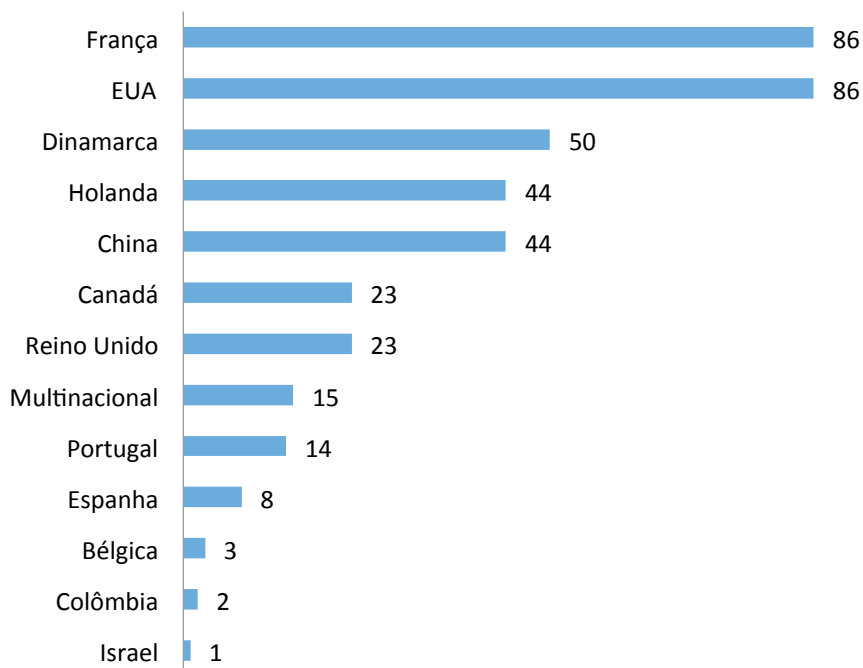


Gráfico 1.19. Distribuição dos visitantes estrangeiros por países

## Perfil dos Visitantes

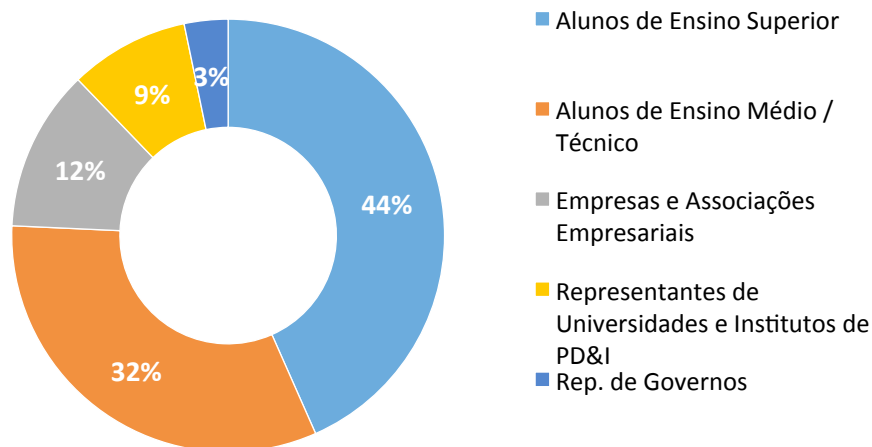


Gráfico 1.20. Perfil dos visitantes do CNPEM em 2013

Anualmente, o CNPEM promove o Programa Bolsas de Verão, que seleciona estudantes de graduação universitária para participarem de uma iniciação científica supervisionada por pesquisadores internos durante as férias de verão. Neste ano ocorreu a 22ª edição do Programa, reunindo 13 estudantes universitários, 8 deles

brasileiros e 5 provenientes do Exterior (2 do México, 2 da Argentina e 1 da Colômbia).



*Figura 1.1: Participantes do 22º Programa Bolsas de Versão do CNPEM*

### **1.3 Ações Estratégicas**

**Projeto Sirius:** em 2013 houve avanços significativos na execução do Projeto. Em primeiro lugar, cabe chamar a atenção para a solução do problema do terreno, após ação de desapropriação pelo Governo do Estado de São Paulo. Isso permitiu a realização das obras de terraplenagem e drenagem preliminar, de forma a preparar o terreno para o início das obras civis. Em paralelo, foi contratado o Projeto Executivo e pré-qualificadas as empresas que disputarão o contrato para a construção do Edifício.

Também cabe destaque à iniciativa Parcerias Sirius, cujo objetivo é o envolvimento de empresas brasileiras no desenvolvimento tecnológico e fabricação de componentes, dispositivos e sistemas para a nova Fonte. Após um processo de julgamento técnico das propostas, foi selecionado um conjunto de empresas aptas a buscar soluções para os desafios tecnológicos do Projeto, em conjunto com a equipe do LNLS, observando os elevados requisitos de desempenho envolvidos.

**SisNano:** o LNNano foi indicado como laboratório de referência do Sistema Nacional de Nanotecnologia (SisNano) e assegurou recursos orçamentários

adicionais ao Contrato de Gestão MCTI/CNPEM para 2013 e 2014. Esses recursos serão destinados a financiar a modernização de equipamentos e instalações do LNNano, de forma a permitir o desenvolvimento das atividades e linhas de pesquisa definidas no plano de expansão solicitado pelo MCTI, tendo como modelo o Waterloo Institute for Nanotechnology. Com base nessa orientação, foi elaborado um plano para o período 2013-2017, no qual estão previstos recursos da ordem de R\$ 37,5 milhões para novos prédios, instalações e melhoria de infraestrutura e de R\$ 116,7 milhões para a aquisição de equipamentos.

**Biofármacos:** foi firmada parceria entre o LNBio e a empresa Recepta Biopharma, envolvendo a instalação e operação de uma unidade para a produção de linhagens celulares produtoras de anticorpos monoclonais, além de um banco de armazenamento de linhagens celulares. O projeto, inédito no País, contará inicialmente com recursos financeiros da ordem de R\$ 18.000.000,00, provenientes de BNDES/Funtec, Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério da Saúde, LNBio/CNPEM e da Recepta Biopharma. O início das atividades está previsto para meados de 2014 e sua plena operação, para meados de 2015. A operação dessa nova unidade habilitará o Brasil a produzir insumos fundamentais para o desenvolvimento da indústria farmacêutica nacional.

**BNDES/PAISS:** as parcerias com diversas empresas industriais, como DOW/DSM (BNDES/PAISS), DOW, ELANCO (FINEP) e ETH, firmam a posição do CTBE como parceiro estratégico do Plano BNDES-FINEP de Apoio à Inovação dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico.

**Brazil-MIT Workshop on Materials and Energy:** o Evento teve como principal objetivo o desenvolvimento do conceito de um Laboratório Internacional de Materiais e Energia e identificar projetos de interesse comum de ambas as instituições, CNPEM e MIT. O evento contou, entre outros convidados, com a presença de pesquisadores do Brasil e MIT, além de representantes do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

**Planejamento Institucional:** com a conclusão do processo de Planejamento no primeiro semestre e aprovação pelo Conselho de Administração do novo Plano Diretor do CNPEM, teve início a etapa de reorganização institucional, com foco no modelo gerencial, nos mecanismos de governança e no desenvolvimento dos sistemas de programação vinculada à orçamentação e de avaliação.

As ações do CNPEM passaram a ser estruturadas em Programas, buscando maior articulação, eficácia e visibilidade dos projetos, além de induzir colaborações entre os Laboratórios Nacionais.

Para dar suporte técnico nas atividades de planejamento e avaliação, foi criada a Assessoria de Planejamento e Avaliação, diretamente vinculada ao Diretor-Geral, e indicados pelos respectivos Diretores, os Gestores de Planejamento e Avaliação dos Laboratórios Nacionais e da Área Administrativa .

O planejamento institucional também resultou em novo quadro de indicadores de avaliação de resultados do CNPEM, associados a seus eixos de atuação e aos objetivos estratégicos do Contrato de Gestão.

**Política de Inovação:** aprovada pelo Conselho de Administração do CNPEM, em 29 de agosto, a Política de Inovação tem o objetivo de estimular a transferência de conhecimentos gerados no CNPEM para empresas dos setores de Agricultura, Indústria e Serviços, apoiando a inovação tecnológica. Num modelo misto, a responsabilidade pela implantação, gestão e divulgação da Política de Inovação será dividida entre um Comitê de Inovação e os Gestores de Inovação de cada Laboratório Nacional

**Regulamento de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia:** associada à Política de Inovação, o Regulamento de Propriedade tem como principais objetivos melhorar a capacidade de gestão dos direitos de propriedade intelectual do CNPEM e criar mecanismos de participação dos inventores nas receitas auferidas pelo CNPEM com a comercialização dos resultados das atividades de pesquisa e desenvolvimento internas.

## **1.4 Projetos em Destaque**

### **LNLS**

**Otimização de micro estrutura de fibras de UHMWPE (*Ultra High Molecular Weight Polyethylene*):** em parceria com a Braskem foram realizados ensaios para a otimização dos capilares para extrusão e do processo de ultra estiro a quente, além da confirmação da micro estrutura ótima para tenacidade através das medidas de espalhamento de raio-x a baixo ângulo (SAXS).



**Labweb:** O projeto Labweb financiado pelo CENPES/PETROBRAS, tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de operação remota de Linhas Luz Síncrotron e mesmo de outras instalações científicas. A linha de luz SAXS1 foi a primeira a operar remotamente e já tem atendido 20% dos pesquisadores usuários da linha por meio de operação remota.

## **LNBio**

**Recepta Biopharma:** projeto de cooperação com ênfase na instalação e operação de uma unidade para a produção de linhagens celulares produtoras de anticorpos monoclonais e de banco de armazenamento.

**Desenvolvimento de kit diagnóstico para diarreia:** em parceria com a empresa ColOff, durante os próximos três anos será realizada pesquisa e desenvolvimento de um teste rápido para diagnóstico *in vitro*, do tipo Point-of-Care, que atue como exame imunocromatográfico das fezes, capaz de diagnosticar o agente etiológico de doenças do sistema gastrointestinal, podendo inclusive detectar doenças negligenciadas, com triagem sorológica imediata. O objetivo é desenvolver um protótipo de kit para diagnóstico de diarreia, eficaz e de baixo custo para o rastreamento de três formas de infecção, bacteriana, viral e de parasitas, causadoras de doenças diarreicas.

## **CTBE**

**Identificação de leveduras fermentadoras de xilose:** isoladas a partir do trato intestinal de insetos que parasitam a cana-de-açúcar: destaca-se a identificação e o sequenciamento de uma nova espécie de levedura de alto potencial biotecnológico, denominada *Pseudozyma brasiliensis*. Entre outras características, esse microrganismo produz uma xilanase com atividade específica superior a qualquer outra descrita na literatura. Além de sua importância no processo de sacarificação da biomassa, esta enzima pode ser utilizada para produzir compostos de apelo nutracêutico. O *draft* do seu genoma foi publicado no final de 2013 (Oliveira *et al.*, 2013) e a descrição da nova espécie será publicada no primeiro semestre de 2014 em revista internacional específica para a descrição de novas espécies de microrganismos.

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

## LNNano

**Soldagem por atrito:** implantação de consórcio envolvendo além do CNPEM empresas e instituições de pesquisa para atividades de P&D de interesse comum para pesquisas em união e processamento por atrito. O consórcio conta ainda com a participação da Embraer e Petrobrás.

**Materiais avançados derivados da biomassa:** projeto contratado pela Odebrecht Agropecuária/Fapesp, que tem como objetivo a obtenção de materiais avançados a partir de resíduos da produção de açúcar e álcool. Foi estabelecido, também, um acordo na mesma temática com a Embrapa Agroenergia, de Brasília.

## 1.5 Colaborações Internas

Os Laboratórios Nacionais do CNPEM desenvolveram, em parceria, uma série de projetos que integram equipes de pesquisa e ampliam a sinergia dos equipamentos de pesquisa. Em 2013 verifica-se um aumento significativo de publicações científicas, em colaboração, indexadas na *Web of Science*.

### LNNano + LNBio

- *Functional Diversification of Cerato-Platanins in Moniliophthora perniciososa as Seen by Differential Expression and Protein Function Specialization*
- *Genetic and Biochemical Characterization of the MinC-FtsZ Interaction in Bacillus subtilis*
- *Active Glutaminase C Self-assembles into a Supratetrameric Oligomer That Can Be Disrupted by an Allosteric Inhibitor 2013*

### CTBE + LNBio

- *Aspergillus niger  $\beta$ -Glucosidase Has a Cellulase-like Tadpole Molecular Shape Insights into Glycoside Hidrolase Family 3 (GH3)  $\beta$ -Glucosidade*

*structure and function*

- *Assembling a xylanase-lichenase chimera through all-atom molecular dynamics simulations*
- *Development and Biotechnological Application of a Novel Endoxylanase Family GH10 Identified from Sugarcane Soil Metagenome*
- *The characterization of a thermostable and cambialistic superoxide dismutase from *Thermus filiformis**

#### **LNLS + LNBio**

- *A redox 2-Cys mechanism regulates the catalytic activity of divergent cyclophilins*
- *Sweeter But Deadlier: Decoupling Size, Charge and Capping Effects in Carbohydrate Coated Bactericidal Silver Nanoparticles*

#### **LNNano + LNLS**

- *Measuring Friedel pairs in nanomembranes of GaAs (001)*

## **1.6 Parcerias com empresas**

Em 2013, os Laboratórios Nacionais do CNPEM desenvolveram vários projetos em parceria com empresas, entre os quais destacam-se:

### **Setor Agrícola**

#### **CTBE - Eli Lilly do Brasil Ltda**

Desenvolvimento de uma plataforma tecnológica multi-funcional para proporcionar aumento na disponibilidade de energia e nutrientes extraídos da biomassa fibrosa (lignina, celulose e hemicelulose) aplicados na produção de bioetanol e nutrição de ruminantes.

### **Fármacos**

#### **LNBio - Recepta Biopharma**

Desenvolvimento de estrutura primária da porção variável

(Complementarity Determining Regions - CDR) do anticorpo monoclonal anti-LOX em desenvolvimento para uso humano pela Recepta Biopharma.

### **Petrolífero**

#### **LNNano - PETROBRAS**

Estudar a soldabilidade dos aços inoxidáveis lean duplex, duplex e superduplex, e hiperduplex através dos processos de soldagem a arco por atrito com pino não consumível. Este processo é de vital importância pois é o principal método de fabricação empregado nas indústrias do setor de Petróleo e Gás Natural. Com o aumento na exploração e produção de petróleo em áreas cada vez mais profundas do oceano, no chamado Pré-Sal, estes materiais de alto desempenho passam a ser ainda mais importantes.

### **Agropecuária**

#### **LNNano - EMBRAPA**

Elaboração de nanofibras de celulose a partir dos cachos vazios de dendê e sua posterior aplicação como material de reforço para borracha natural.

### **Automobilístico**

#### **LNNano - Mahle Metal Leve**

Exploração comercial no Brasil, da tecnologia aplicada ao processo soldagem por atrito através de pino não consumível destinado a fabricação de camisa de motores diesel pesado.

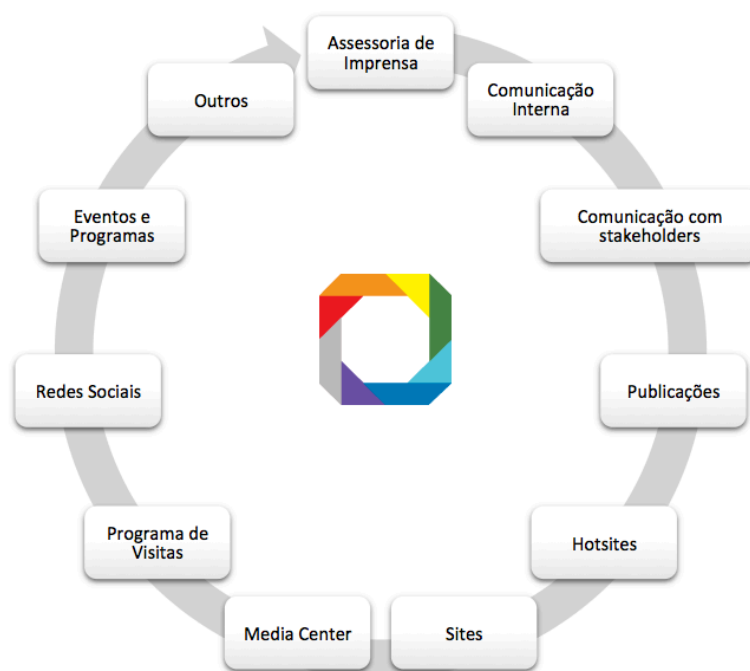
## **1.7 Pedidos de Patentes**

Processo	Título	Data de solicitação de registro	Descrição
PI BR 10 2013 005854 8	Dispositivo Transportador-Separador dinamométrico acoplável a uma colhedora de cana-de-açúcar e processo de transferência de rebolos e palha da colhedora para um veículo de transbordo	12/03/2013	O Lançado tem a capacidade de separar a cana da palha sem causar danos significativos aos colmos, melhorando os rendimentos da produção do álcool, e ainda promover a picagem da palha que, quando transportada nessas condições junto à cana, possui maior densidade de carga no veículo e sinergicamente, proporciona um menor consumo de combustível.

*Relatório Anual 2013 – Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais*

PI BR 10 2013 003026 0	Módulo para dosagem de cana semente para o plantio de cana-de-açúcar em processo de plantio de precisão	07/02/2013	A dosagem de precisão reduz a quantidade de mudas requeridas, além de propiciar uma distribuição de plantas mais uniforme, reduzindo a competição por água, nutrientes e radiação solar, aumentando a produtividade do canavial.
PI BR 10 2013 006270 7	Dispositivo para alinhamento de partivulados fibrosos de cana-de-açúcar	15/03/2013	O dispositivo aumenta a densidade de carga de ditos materiais, diminuindo os custos de transporte, armazenagem ou processamento desses particulados fibrosos.
PI BR 10 2013 006864 0	Sistema e Processo para Monitoramento de Processos de Fermentação	25/03/2013	O sistema da tecnologia utiliza fibras ópticas para monitorar a taxa de consumo de açúcares em tempo real, dessa forma determinando o instante ideal para a interrupção da fermentação, reduzindo os custos desse processo.
PI BR 10 2013 019462 0	Processo para a produção de composto ácido carboxílico furânico derivado de uma biomassa vegetal e composto	31/07/2013	Processo para a produção de composto ácido carboxílico furânico derivado de uma biomassa vegetal e composto - A presente invenção refere-se a um processo de produção de um novo ácido carboxílico obtido pelo licor de hemiceluloses. O ácido carboxílico furânico a que se refere esta invenção pode servir como base na fabricação de polímeros/resinas renováveis.
PI BR 10 2013 018051 3	Enzima bifuncional utilizada na degradação de biomassa para produção de xilose em uma única operação	15/07/2013	Enzima bifuncional utilizada na degradação de biomassa para produção de xilose em uma única operação – A presente invenção refere-se a uma nova enzima bifuncional com atividade de xilanase e xilosidase, obtida a partir de <i>Bacillus subtilis</i> que catalisam a degradação de hemiceluloses, produzindo xilose.
PI BR 2013 019252 0	Processo de produção de suporte inerte a partir de material lignocelulósico, imobilização de microorganismos em dito suporte um biorreator de leito empacotado e seus usos	29/07/2013	Processo de produção de suporte inerte a partir de material lignocelulósico, imobilização de microorganismos em dito suporte um biorreator de leito empacotado e seus usos – A presente invenção refere-se a produção de um suporte para imobilização de microorganismos, em que esse suporte é produzido a partir de material lignocelulósico, ou seja, um substrato mais barato do que aqueles empregados hoje na indústria.
PI BR 2013 029947 2	Coquetel enzimático de <i>trichoderma harzianum</i> suplementado com enzimas acessórias, processo de obtenção e seu uso - TRICHODERMA	21/11/2013	A tecnologia desenvolvida apresenta um processo e meio de cultura contendo resíduos de citrus, por exemplo, bagaço de laranja, para produção de hidrolases a partir de <i>Bacillus licheniformis</i> BH19
PI BR 102013028068-2	Composição de meio de cultura, processo de obtenção de um coquetel enzimático para hidrólise de polissacarídeos e seus usos	31/10/2013	Obtenção de um coquetel enzimático de um <i>Trichoderma harzianum</i> suplementado com enzimas acessórias capaz de hidrolisar eficientemente os açúcares poliméricos presentes na biomassa lignocelulósica.
BR 10 2013 019756 4	Processo de síntese, compósito de nanopartículas de prata e hexaniobato de potássio e seus usos	02/08/2013	Processo de síntese, compósito de nanopartículas de prata e hexaniobato de potássio e seus usos.

## 1.8 Comunicação e Articulação Institucional



Em 2013 foi realizado um esforço para a elaboração de um Plano de Comunicação, a ser colocado em prática no ano de 2014, priorizando o relacionamento do CNPEM e de seus Laboratórios com os seguintes stakeholders: MCTI e Outros Órgãos Governamentais; Institutos de Ciência, Tecnologia, de Ensino Superior e Comunidade Científica; Empresas dos setores de Agricultura, Indústria e Serviço; Agências de Fomento/Órgãos Financiadores e público em geral.

### Exposição na imprensa especializada e não especializada

#### Imprensa Geral

O resultado do esforço para fortalecer o envolvimento da grande imprensa com o CNPEM e seus Laboratórios já pôde ser percebido no primeiro trimestre do ano, com a publicação da matéria “Sirius: O maior projeto da Ciência Brasileira” no jornal O Estado de S. Paulo. Esta matéria teve grande repercussão em diversos outros veículos.

Esses resultados foram ainda mais significativos no segundo semestre, com matérias publicadas na Revista Info Exame, Istoé Dinheiro, Revista Você SA, Jornal Folha de S. Paulo, O Correio Popular, Jornal O Globo, assim como em sites com grande visibilidade como o Portal Exame, Portal da Revista Galileu, Info Money, entre outros grandes veículos web e impressos.

A Área de Comunicação passou a contar, desde novembro de 2013, com o suporte de uma agência de assessoria de imprensa, que iniciou um trabalho de aproximação do Centro com a grande imprensa brasileira, o que deve ampliar a veiculação de matérias em veículos de grande porte.



Gráfico 1.21. Porcentagem de matérias positivas e neutras sobre o CNPEM e seus Laboratórios na imprensa

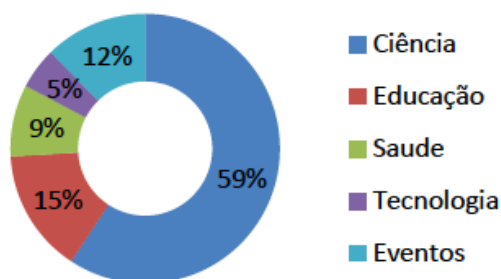


Gráfico 1.22. Editorias alcançadas na imprensa com matérias do CNPEM e de seus Laboratórios

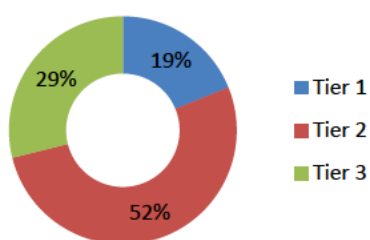


Gráfico 1.23. Matérias publicadas em veículos de grande, médio e baixo alcance (Tier 1, 2 e 3)

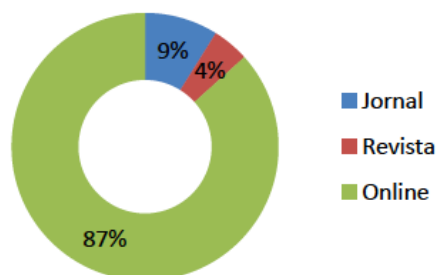


Gráfico 1.24. Tipos de mídias que veicularam matérias do CNPEM e seus Laboratórios

## Imprensa especializada

As matérias publicadas na imprensa especializada corresponderam à maior parte da exposição do CNPEM e de seus Laboratórios Nacionais no ano de 2013. Os veículos que mais publicaram matérias relacionadas ao Centro foram: Agência Fapesp, Portal MCTI, Jornal da Ciência, Jornal da Unicamp, Agência USP, Brasil Agro, entre outros.

Vale destacar que este ano algumas matérias em destaque sobre os Laboratórios foram publicadas na Revista Fapesp, sendo que, uma delas, no mês de Dezembro, dedicou seis páginas ao Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.

Em relação à exposição internacional em veículos de imprensa, o Sirius fez parte de uma matéria na Revista Nature intitulada “Ultimate Upgrade for US Synchrotron”, na qual foi apontado como um dos principais Síncrotrons do Mundo.

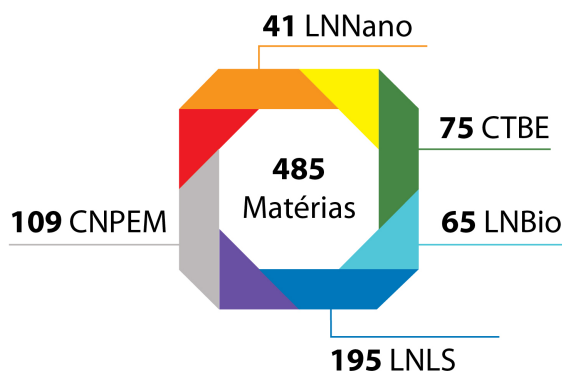


Gráfico 1.25. Número de matérias publicadas na imprensa no ano de 2013

	CNPEM	LNLS	LNBio	LNNano	CTBE	TOTAL
Janeiro	3	25	5	3	3	39
Fevereiro	2	12	1	4	2	21
Março	8	25	0	0	2	35
Abril	5	21	1	3	4	34
Mai	19	12	3	3	7	44
Junho	1	23	1	1	1	27
Julho	6	29	5	5	11	56
Agosto	14	7	10	9	3	43
Setembro	9	8	9	1	2	29
Outubro	27	15	12	3	14	71
Novembro	4	10	4	4	6	28
Dezembro	11	8	14	5	20	58
<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>195</b>	<b>65</b>	<b>41</b>	<b>75</b>	<b>485</b>

Gráfico 1.26. Número de matérias publicadas mensalmente na imprensa relativas ao CNPEM e a cada um dos LN



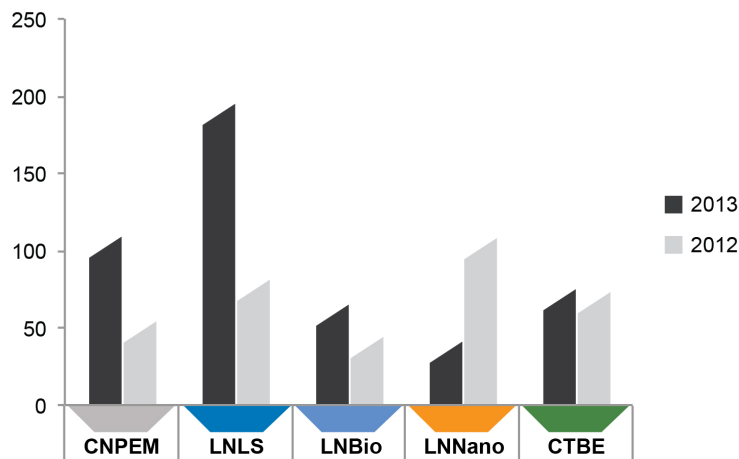


Gráfico 1.27. Matérias publicadas na imprensa relativas ao CNPEM e a cada um dos LN, 2012 e 2013

Na comparação com 2012, o aumento no número de matérias publicadas na imprensa foi de cerca de 30%. Porém, esse aumento pode ser considerado ainda mais expressivo quando se tem em conta o público impactado pela informação, uma vez que se observou crescimento do número de matérias publicadas em veículos tier 1 (veículos classificados como tier 1 são veículos da grande mídia que apresentam um maior número de pessoas impactadas).

Em termos gerais, os Laboratórios Nacionais, assim como o CNPEM (representado por matérias institucionais que não tratam de um laboratório específico), apresentaram um aumento de exposição na mídia em relação ao ano de 2012. Alguns destaques na imprensa em 2013:

**UOL – Conheça o Projeto Sirius**

<http://www.cnpem.br/blog/2013/03/01/conheca-o-projeto-do-sirius/>

**O Estado de S. Paulo – Sirius: O maior projeto da Ciência Brasileira**

<http://www.cnpem.br/blog/2013/04/22/sirius-o-maior-projeto-da-ciencia-brasileira-parte-1-de-2/>

**Folha de S. Paulo – Em Campinas, pesquisador “desenha” novos fármacos**

<http://www.cnpem.br/blog/2013/04/15/em-campinas-pesquisador-desenha-novos-farmacos/>

**Portal Exame - Brasil terá novo acelerador de partículas**

<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/brasil-tera-novo-acelerador-de-particulas/>

**Portal Exame – O Brasil que inova faz parceria entre empresa e universidade**

<http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/104402/noticias/o-brasil-que-inova>

**Royal Society of Chemistry – 3rd Workshop on Microfluidics,**

**São Paulo, Brazil**

<http://www.cnpem.br/blog/2013/08/28/3rd-workshop-on-microfluidics-sao-paulo-brazil/>

**Nature - *Ultimate upgrade for US Synchrotron***

<http://www.cnpem.br/blog/2013/09/24/ultimate-upgrade-for-us-synchrotron/>

**Correio Popular – Para biotecnólogo, opções não faltam**

**LNBio, em Campinas, é referência na América Latina**

<http://www.cnpem.br/blog/2013/10/18/para-biotecnologo-opcoes-nao-faltam/>

**InfoExame – Ciência de Ponta**

<http://www.cnpem.br/wp-content/uploads/2013/10/info-out2013.pdf>

**Você SA – Versão Brasileira do Vale do Silício**

<http://www.cnpem.br/wp-content/uploads/2013/10/VOCESA-29-10-2013.pdf>

**IstoÉ Dinheiro – A Rota verde da Solvay**

<http://www.cnpem.br/blog/2013/11/25/a-rota-verde-da-solvay/>

**Correio Popular – Competitividade com luz de terceira geração**

<http://www.cnpem.br/wp-content/uploads/2013/11/CorreioPopular-24-11-2013.pdf>

**Revista Pesquisa Fapesp – Inovação para os cientistas**

<http://www.cnpem.br/blog/2014/01/07/inovacao-para-os-cientistas/>

**Portal MCTI – Instalações do ctbe estão abertas a usuários externos**

<http://www.cnpem.br/blog/2013/12/13/instalacoes-do-ctbe-estao-abertas-a-usuarios-externos/>

**Portal Exame – Estudos para converter biomassa em**

**etanol celulósico avança**

<http://exame.abril.com.br/meio-ambiente-e-energia/energia/noticias/estudo-para-converter-biomassa-em-etanol-celulosico-avanca>

O último trimestre do ano apresentou uma grande evolução nas publicações de matérias sobre o CNPEM e seus Laboratórios em revistas de grande porte. Neste mês houve quatro matérias publicadas em grandes Revistas. Foram elas: Info Exame, Você SA, IstoÉ Dinheiro e Revista Pesquisa Fapesp.



Trecho do vídeo que mostra como será o novo acelerador de partículas do Brasil, o Sirius

São Paulo - O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), de Campinas, no interior de São Paulo, busca empresas brasileiras para participar da construção de Sirius, a nova fonte de luz síncrotron, de 3ª geração, que deverá substituir a fonte atual, chamada UVX, em operação desde 1997. No dia 28 de junho, o LNLS promoverá o workshop Parcerias Sirius, para apresentar a potenciais parceiros os desafios tecnológicos envolvidos na construção daquele que é considerado um dos grandes projetos da história da ciência do Brasil.

Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, em Campinas (SP): mantido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, o laboratório é o único da América Latina dotado de uma fonte de luz síncrotron, radiação eletromagnética usada na análise de estruturas atômicas e moleculares. Ao longo de sua história, o laboratório público já colaborou na realização de mais de 2.500 pesquisas em várias áreas do conhecimento. São projetos que ajudam desde a exploração do pré-sal até a produção de xampus mais eficazes

Figura 1.2: Matérias veiculadas na Revista Info Exame e Você SA

## Exposição nas mídias sociais

Em 2013, praticamente quadruplicou o número de seguidores da página do Facebook do CNPEM: eram 4.448 em dezembro de 2013 ante 1200 no final do ano anterior.



<b>Twitter</b>		<b>Seguidores</b>
	CNPEM - @CNPEM	287
	LNLS - @SincrotronLNLS	280
	LNBio - @BiotecLNBio	195
	CTBE - @BioetanolCTBE	174
	LNNano - @NanotecLNNano	131
<b>Facebook</b>		<b>Likes</b>
	fb.com/cnpem	4.489

Gráfico 1.28: Números atualizados em dezembro de 2013

### Visitas ao CNPEM

O Programa de Visitas do CNPEM recebe grupos de interessados em conhecer as instalações de seus Laboratórios Nacionais. Este Programa atende a delegações nacionais, internacionais e grupos de empresas, associações e instituições, assim como estudantes de diversos níveis. Em 2013, 131 diferentes instituições visitaram o *campus*, totalizando 1623 visitantes.

Além do público citado, o Programa de Visitas recebe também delegações internacionais e grupos de empresas. Em 2013, estiveram no CNPEM 131 instituições, correspondendo a 1623 visitantes.

Representantes de Universidades e Institutos de Pesquisa contabilizaram o maior número de visitas no ano, provenientes de 44 diferentes instituições. Empresas e Associações ficaram em segundo lugar, contabilizando 33 diferentes empresas ou associações.

O número total de grupos que visitaram o campus em 2013 foi de 79, um pouco inferior ao dos que estiveram no campus em 2012 (108)<sup>3</sup>.

Algumas das principais visitas de 2013 foram:

- Ministro da Educação e Ciência de Portugal, Nuno Crato, com representantes de empresas e Universidades (março).

<sup>3</sup> Note-se que podem ocorrer algumas visitas sem a participação da Assessoria de Comunicação e não são contabilizadas.

- George Dixon, Presidente da University of Waterloo, com Representantes da Universidade (abril).
- International Academic Partnership Program (IAPP) da Comissão Fulbright (maio).
- Comitiva da Delf University, da Holanda (agosto)
- Comitiva da Universidade de Liverpool (setembro)
- University of Central Florida (EUA) com a participação de dois reitores e um diretor (outubro).

## **Eventos**

No ano de 2013, ocorreram cerca de 30 eventos no CNPEM. Entre estes encontram-se eventos científicos, de capacitação, workshops, seminários, assim como outros modelos de eventos realizados total ou parcialmente no campus do Centro. Em 2012, foram 23 eventos.

O CNPEM participou da Programação Oficial da 65ª Reunião da Sociedade Brasileira do Progresso da Ciência, em Recife, assim como da Exposição que ocorre em paralelo, com estande de informações sobre o Centro. O CNPEM também participou ativamente da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, dentro de uma programação organizada pela Prefeitura de Campinas com visitas de escolas da região ao Centro durante toda a semana e com participação em exposição de Ciência e Tecnologia realizada durante o período.

## **Acessos aos sites**

Em 2013 o volume de acessos aos websites dos Laboratórios Nacionais mostrou grande variação. Isso ocorreu devido à organização de eventos em períodos específicos, o que tende a concentrar a atração de visitantes. Vale destacar que no caso do CTBE registrou-se aumento expressivo do número de acessos ao longo do ano.

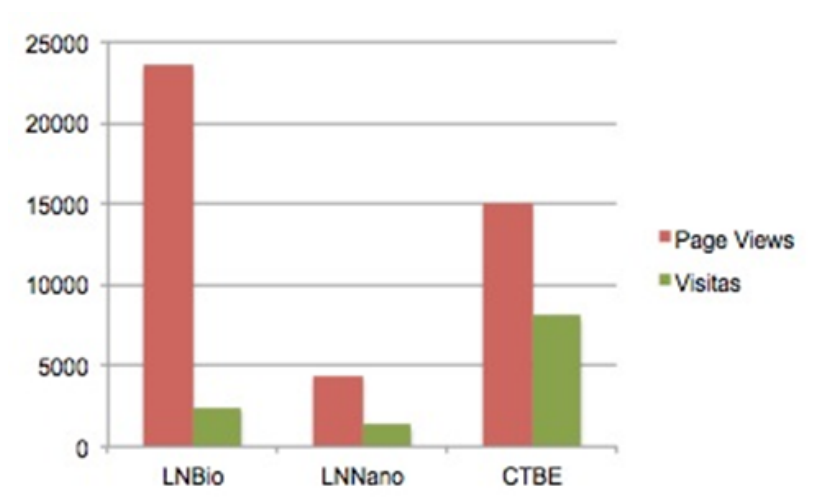


Gráfico 1.29: Acesso aos sites

**Visitas:** Indica quantidade de visitantes de um site.

**Page Views:** Indica a quantidade de páginas que uma pessoa visita cada vez que entra no seu site. Indica também se a usabilidade está em dia, em sites com baixa usabilidade geralmente o índice dos Page Views é baixo.

No ano de 2013, diversos trabalhos foram iniciados com o intuito de aprimorar os sites do CNPEM e de seus Laboratórios. Um projeto que contempla a correção e manutenção dos sites foi em dezembro, com a contratação de empresa especializada. Além disso, uma nova ferramenta de contagem, mais precisa e mundialmente utilizada, foi instalada no final de 2013 e servirá como base para análise das visitas aos sites.

## 1.9 Destaques da Gestão

Em 2013 deu-se continuidade à implantação de um amplo conjunto de ações gerenciais visando dar suporte ao Planejamento Institucional do CNPEM. Essas ações foram organizadas em três frentes: **i)** consolidação e reorganização da estrutura administrativa; **ii)** revisão de Políticas Institucionais; e **iii)** implantação de projetos voltados à melhoria da infraestrutura geral do campus, ao aperfeiçoamento dos sistemas de informação e à racionalização dos processos administrativos.

A primeira frente envolveu a identificação das atribuições da Assessoria Jurídica, a introdução de indicadores operacionais da área de Suprimentos Internacionais e Nacionais e a transferência da gestão de contratos de serviços continuados para a Área de Serviços Administrativos. Além disso, em agosto foi constituída a Auditoria Interna, vinculada ao Diretor Geral. Essa área tem por

objetivos mitigar riscos de erros e fraudes, por meio da análise de controles internos, e preparar a Instituição para a auditoria externa independente e dos órgãos de controle do Poder Público.

Com relação à revisão e implementação das Políticas Institucionais, destacam-se:

- **Política de Aplicações Financeiras:** implementada em 2013, essa política foi concebida com a finalidade de resguardar a operação e gestão dos recursos do Contrato de Gestão MCTI/CNPEM e de outras fontes, preservando o valor e a liquidez dos ativos.
- **Regulamento de Contratação de Obras, Serviços, Compras e Alienação:** aprovado em 21 de fevereiro, pelo Conselho de Administração do CNPEM, o Regulamento, associado ao Sistema Integrado de Gestão (ERP), permitiu significativa redução no tempo de compras, sem prejuízo para a segurança jurídica da Instituição. Hoje, 77% das aquisições são efetivadas no prazo de 15 dias úteis, ante 54% anteriormente - o tempo de aquisição é medido pela diferença entre a data de aprovação da solicitação e a emissão do pedido de compras.
- **Plano de Carreira e Desenvolvimento:** aprovado em 29 de agosto pelo Conselho de Administração, o Plano define estrutura de cargos e salários, carreiras profissionais, regras de remuneração e movimentação nas carreiras. O Plano de Carreira e Desenvolvimento abrange todos os funcionários, com exceção dos diretores, cujas atribuições são definidas no Estatuto Social e a remuneração, fixada pelo Conselho. A transposição do quadro de pessoal para a nova estrutura deverá ser concluída em janeiro de 2014.

Na terceira frente, cabe chamar a atenção para:

- **Implantação do Sistema Integrado de Gestão (ERP):** Com início de operação em janeiro de 2013, a meta programada para funcionamento das atividades administrativas essenciais – processamento de folha de pagamento, pagamento de fornecedores e impostos, compras nacionais e internacionais – foi atendida. Durante o ano foram introduzidos novos serviços de atendimento remoto na área de Recursos Humanos (RH Online) e, conforme programado, realizada a integração da gestão de contratos e de recebimento de materiais e serviços com a área financeira e fiscal. A estabilização dos módulos de Compras e de Controladoria foi realizada em meados do 2º semestre e novos artefatos gerenciais puderam ser incorporados aos sistemas existentes, como por exemplo o portal de acesso às

informações de Convênios, Contratos Institucionais e Auxílios à Pesquisa e o controle orçamentário integrado.

- **ERP e a Gestão por Programas:** Com a aprovação, pelo Conselho de Administração, do modelo de gestão por Programas, resultado do processo de Planejamento Institucional, foram iniciados os trabalhos de adequação do ERP com ênfase na estrutura dos relatórios gerenciais e da aprovação eletrônica de despesas, que deverão ser especificados e validados para entrada em funcionamento em 2014.
- **Business Intelligence (BI):** foi dado início ao trabalho de especificação de uma ferramenta de BI para o CNPEM. Para suprir a necessidade de informações mais ágeis e frequentes, foram definidos formatos de relatórios regulares com base nas necessidades da gestão orçamentária dos Laboratórios Nacionais.
- **Portal de Convênios, Contratos Institucionais e Auxílios à Pesquisa:** projetado para acompanhamento, em tempo real, da execução orçamentária de projetos associados a convênios, contratos institucionais e auxílios individuais à pesquisa, o Portal teve início em novembro. Com operação integrada ao ERP, ele permite o acesso controlado à informação confiável e tempestiva, promovendo melhorias na gestão dos recursos, maior segurança na prestação de contas e suporte à auditoria externa.
- **Portal de Usuários:** em continuidade às iniciativas de especificação de uma nova ferramenta para o Portal de Usuários, foi avaliado um sistema de workflow aberto denominado “Fluid Room”. Os recursos nativos do sistema foram considerados insuficientes e em novembro foi constituído um grupo de trabalho com representantes dos Laboratórios Nacionais para estudar alternativas de melhorias do atual Portal.

Finalmente, destacam-se as obras civis de grande porte executadas ou em execução no campus do CNPEM e gerenciadas pela área de Engenharia:

#### **Imãs II – Construção de Prédio**

Destinação: área para desenvolvimento e construção de protótipos do Projeto Sirius

Status: concluída

Tempo de obra: 7 meses

Área: 1.571,7 m<sup>2</sup>

#### **Imãs I – Reforma do Prédio**

Destinação: área para a equipe do projeto Sirius

Status: concluída



Tempo de obra: 4 meses

Área: 1.106,0 m<sup>2</sup>

### **LNBio – Expansão de área**

Destinação: ampliação de laboratórios

Status: concluída

Tempo de obra: 3 meses

Área: 450 m<sup>2</sup>

### **LNNano – Construção de Prédio**

Destinação: área para atendimento das demandas de P&D

Status: Iniciado

Tempo de obra previsto: 7 meses

Área: 2.080 m<sup>2</sup>

## **1.10 Gestão de Recursos Humanos**

Ao final de 2013, o quadro de colaboradores do CNPEM era composto por 519 funcionários em regime CLT, 224 bolsistas e 89 estagiários, totalizando 832 pessoas. Conforme o gráfico apresentado a seguir, 77% dos funcionários do CNPEM estavam alocados nos Laboratórios Nacionais.

**Funcionários por Unidade do CNPEM**

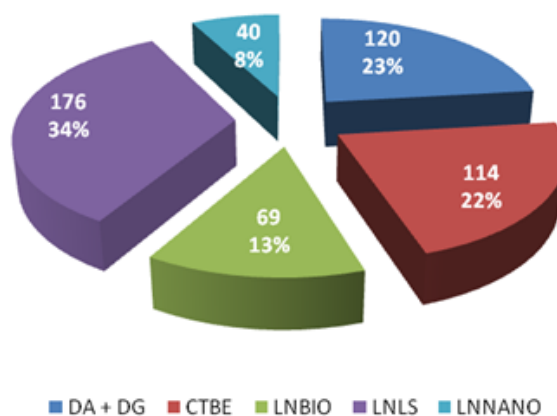


Gráfico 1.29: Distribuição dos funcionários entre as unidades do CNPEM

Ao longo de 2013 o quadro de funcionários apresentou expansão de 10,9% ante o número registrado ao final de 2012 (468). Os Laboratórios Nacionais foram responsáveis por 111 novas contratações . Desse total, 63 foram alocados em atividades de suporte à pesquisa, 18 eram pesquisadores, 12 especialistas e 18 pessoal de gestão (Gráfico 1.30).

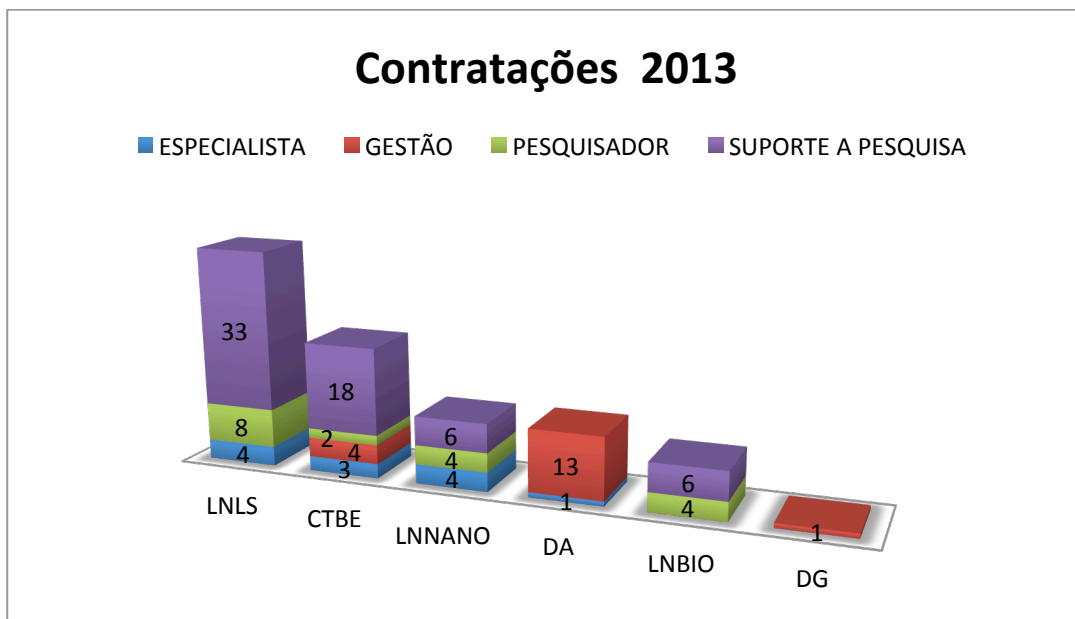


Gráfico 1.30: Perfil das contratações em 2013, por unidade

O gráfico abaixo apresenta a evolução do número total de colaboradores do CNPEM entre 2008 e 2013. A trajetória de crescimento observada ao longo desse período reflete a implantação dos novos Laboratórios Nacionais e a ampliação do campo de atuação do Centro.

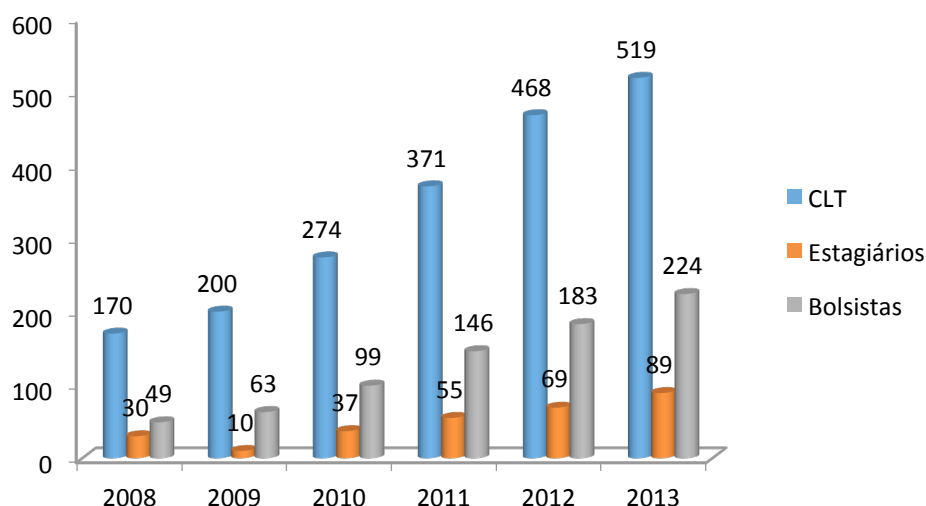


Gráfico 1.31. Evolução do quadro de pessoal, 2008-2013

## 1.11 Gestão Orçamentária e Financeira

Para 2013 foi previsto um orçamento de R\$ 77,6 milhões no Contrato de Gestão MCTI-CNPEM (2010-2016), contemplando, um crescimento nominal de 5% em relação ao ano anterior. Esse valor não incluía ainda o Projeto Sirius, posteriormente definido como prioritário na Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – ENCTI (2012-2015). Cabe registrar que a série do orçamento do Contrato de Gestão MCTI-CNPEM, apresentado na tabela a seguir, constituía uma projeção do aporte de recursos do MCTI, sendo as dotações reais incluídas em Lei Orçamentária Anual – LOA – e em suplementações orçamentárias.

Tabela 1.1 – Recursos previstos no Contrato de Gestão por Laboratório Nacional, 2011-2016

Em R\$ milhões

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

Na Lei Orçamentária de 2013 foi fixado o valor de R\$ 77,3 milhões, muito próximo ao previsto no Contrato de Gestão. A esse valor somaram-se recursos adicionais de R\$ 24,5 milhões, sendo R\$ 9,8 milhões para a operação do CNPEM, R\$ 10,8 milhões para o LNNano (implantação do Laboratório de Referência do SISNano) e R\$ 3,9 milhões para o LNBio (Plataforma de Linhagens Celulares e Bancos de Células). No ano, o valor global contratado junto ao MCTI foi de R\$ 101,8 milhões, dos quais R\$ 74,3 milhões efetivamente liberados.

Considerando tanto os valores realizados como os comprometidos<sup>4</sup>, a execução orçamentária com recursos do Contrato de Gestão, incluindo os recursos complementares destinados à operação e a projetos específicos (LNNano e LNBio) foi da ordem de R\$ 107 milhões<sup>5</sup> em 2013, viabilizados pela reprogramação do saldo financeiro e pelo recebimento de restos a pagar do ano anterior. A tabela abaixo apresenta a distribuição desse valor, pela natureza dos gastos.

Tabela 1.2. Execução orçamentária do Contrato de Gestão em 2013

Em R\$ milhões			
Natureza da despesa	Realizado	Comprometido	Executado
Pessoal	54,8	-	54,8
Custeio	22,9	4,1	27,0
Destaque: Energia Elétrica	4,7	-	4,7
Investimento	15,6	9,7	25,2
<b>TOTAL</b>	<b>93,3</b>	<b>13,8</b>	<b>107,0</b>

Tomando por base o orçamento realizado em 2013 (R\$ 93 milhões), os gastos de pessoal registraram pequena variação comparativamente ao ano de 2012 – respectivamente, R\$ 54,8 e R\$ 54,5 milhões. Essa evolução é explicada em parte

<sup>4</sup> No ano de 2013, o conceito de execução do orçamento passou a incluir, além do orçamento realizado, o orçamento comprometido, incluindo, portanto, as solicitações de compras e aquisições já autorizadas. Essa mudança de natureza gerencial foi adotada com a finalidade de dar maior transparência à execução do orçamento e maior clareza ao conceito da reserva operacional – recursos destinados a cobrir gastos de operação e manutenção no primeiro semestre do ano.

<sup>5</sup> Considerando apenas o orçamento *realizado* no ano, essa execução ficou em torno de R\$ 93 milhões, valor comparável aos R\$ 95 milhões da execução orçamentária de 2012.

pelo aporte de recursos associado a projetos em parceria com empresas, que prevê a remuneração do tempo de dedicação das equipes de pesquisa e de suporte.

*Tabela 1.3. Execução orçamentária do Contrato de Gestão em 2013 e 2012*

Natureza da despesa	2013 (em R\$ milhões)	Part	2012 (em R\$ milhões)	Part
Pessoal	54,8	51%	54,5	57%
Custeio	22,9	25%	19,2	20%
Investimento	15,6	24%	21,3	22%
<b>TOTAL</b>	<b>93,3</b>	<b>100%</b>	<b>95,0</b>	<b>100%</b>

Ao se considerar os recursos efetivamente recebidos no ano – R\$ 74,3 milhões referentes à LOA 2013 e R\$ 17,9 milhões de restos a pagar do ano anterior -, o percentual de gastos com pessoal e encargos foi de 46%, observando o limite estabelecido na cláusula Sétima do Contrato de Gestão 2010-2016.

No caso dos investimentos, o crescimento em 2013 comparativamente ao ano anterior está associado sobretudo à compra de equipamentos de pesquisa no CTBE e à ampliação do espaço laboratorial do LNNano e do LNBio.

Na tabela seguinte, são apresentados os gastos executados com recursos do Contrato de Gestão MCTI-CNPEM no ano de 2013, incluindo os especificamente destinados à execução de projetos.

*Tabela 1.4 – Execução orçamentária do Contrato de Gestão em 2013, inclusive projetos*

Itens de despesa	LNLS	LNNano	LNBio	CTBE	Gestão	Operação/ infraestrutura Campus	CNPEM sem Sirius
Pessoal	16,6	5,3	9,8	11,5	8,27	3,7	54,8
Energia Elétrica	3,3	-	-	-	-	1,4	4,7
Material de Consumo	3,6	0,7	1,6	1,5	0,6	0,5	8,7
Serviços de Terceiros	1,0	0,8	1,4	2,0	2,2	4,1	11,8
Viagens	0,7	0,2	0,1	0,3	0,5	-	1,8
Investimentos	3,1	10,2	4,2	7,0	0,3	0,5	25,2
<b>TOTAL</b>	<b>28,3</b>	<b>17,2</b>	<b>17,1</b>	<b>22,3</b>	<b>11,9</b>	<b>10,2</b>	<b>107,0</b>

Para o Projeto Sirius, a Lei Orçamentária de 2013 assegurou o valor de R\$15,5 milhões. A esse valor, somaram-se R\$ 69,6 milhões de suplementação do

FNDCT, totalizando R\$ 85,1 milhões contratados no ano, dos quais R\$27,5 milhões recebidos até dezembro.

Os gastos totais com o Projeto nesse ano corresponderam a R\$ 81,9 milhões. Os investimentos ficaram próximos a R\$ 20 milhões, equivalentes a um quarto dos gastos totais. Em grande parte, eles estiveram associados às obras de terraplenagem iniciadas no último trimestre de 2013. Na execução do orçamento de custeio estão incluídas as encomendas para desenvolvimento e fabricação dos protótipos dos eletroímãs, à empresa WEG, e das cavidades DAMPY, à empresa RI – Research Instruments.

A liberação dos recursos previstos na Lei Orçamentária de 2013 teve início apenas no mês de julho.

O detalhamento de entradas e saídas de recursos financeiros do CNPEM durante o ano de 2013 é apresentado na Tabela 1.5. Observa-se que a posição inicial de 2013 foi de R\$ 89,7 milhões, correspondente ao saldo financeiro apurado em 31 de dezembro de 2012. Esse valor incluía a reserva operacional, de R\$ 47,8 milhões. Ao longo de 2013 foram recebidos R\$ 119,7 milhões do Contrato de Gestão (incluindo os Restos a Pagar de 2012) e apurados resultados de aplicações financeiras e outras entradas no valor de R\$ 8,8 milhões. Considerando saídas de R\$ 136,3 milhões, o saldo financeiro apurado em 31 de dezembro de 2013 foi de R\$ 81,9 milhões.

Tabela 1.5 – Movimentações Financeiras em 2013 e 2012

	2013	2012
<b>Saldo Inicial</b>	<b>89,7</b>	<b>94,8</b>
<b>Entrada de Recursos</b>	<b>119,7</b>	<b>97,7</b>
<b>Orçamento do Ano</b>	101,8	77,7
<b>Restos a Pagar de ano anterior</b>	17,9	20,0
<b>Rendimento Financeiro e outras entradas</b>	<b>8,8</b>	<b>15,1</b>
<b>Saída de Recursos</b>	<b>136,3</b>	<b>117,8</b>
<b>Pessoal</b>	61,1	56,7
<b>Custeio</b>	27,6	31,9
<b>Investimento</b>	42,4	29,2
<b>Depósito Judicial <sup>1</sup></b>	5,2	
<b>Saldo Financeiro Acumulado</b>	<b>81,9</b>	<b>89,7</b>
<b>Comprometimento de Recurso</b>	81,9	89,7
<b>Reserva do Conselho de Administração</b>	16,1	18,2
<b>Recursos destinados ao Projeto Sirius</b>	26,3	23,7
<b>Reserva Operacional</b>	39,5	47,8

No ano de 2013, os valores recebidos de outras fontes de recursos para financiamento de projetos de P&D – provenientes em sua quase totalidade de agências de fomento, convênios com indústrias, receitas de aplicações financeiras e prestações de serviços de P&D – corresponderam a R\$ 20,9 milhões, ante R\$ 19,0 milhões em 2012.

*Tabela 1.6 – Recursos extra-contrato de gestão em 2013 e 2012*

<b>Fontes</b>	<b>2013</b>	<b>2012</b>
<b>Convênios e Projetos</b>	13,9	12,2
<b>Prestação de Serviço</b>	1,0	0,5
<b>Rendimentos Financeiros</b>	4,7	6,2
<b>Outras Receitas</b>	1,3	0,2
<b>TOTAL</b>	20,9	19,0

## Laboratório Nacional de Luz Síncrotron

### 2.1. O LNLS em 2013

Em 2013, o LNLS deu continuidade às ações de modernização e ampliação da estrutura de Linhas Luz abertas aos usuários. Várias delas foram beneficiadas, tanto em suas ópticas e equipamentos de interface e controle, como na capacidade de suas estações experimentais. Alguns exemplos foram: **(i)** início da operação da estação experimental de ensaios termomecânicos (*Gleeble*) na Linha XRD1; **(ii)** finalização da instalação e do comissionamento de um sistema de micro-focalização na Linha XRF, o que possibilitou a obtenção de um feixe de aproximadamente 10x20 micrômetros quadrados, o menor foco operacional já alcançado no LNLS; **(iii)** conclusão do comissionamento da Linha XDS (*wiggler* supercondutor), que foi aberta normalmente aos usuários, no segundo semestre; **(iv)** desenvolvimentos ligados ao projeto *Labweb*, cujo escopo engloba melhorias no sistema de controle das Linhas e experimentos, bem como adaptação para uso remoto. Destaca-se que três das Linhas de Luz do LNLS já dispõem de sistema de operação remota apto para operação (SAXS1, XAFS1 e XRD1) – a Linha SAXS1 atendeu a 20% dos seus usuários por meio de operação remota, comprovando o bom funcionamento do sistema.

Com relação às Linhas de Luz associadas a novas técnicas experimentais, vale mencionar que a Linha IMX1, focada em tomografia por raios-X com resolução micrométrica, recebeu seus primeiros usuários externos, com projetos de pesquisa nas áreas de agricultura, exploração de petróleo e saúde. Outra Linha (IR), que fornecerá aos usuários técnica hoje inexistente no LNLS - imagens por infravermelho com resolução manométrica – teve sua implantação concluída em 2013, entrando na etapa de comissionamento.

A fonte de Luz Síncrotron manteve a sua operação dentro do elevado padrão de confiabilidade dos últimos anos (em torno de 98%). Os esforços de melhoria, como nos anos anteriores, foram focados na estabilidade do feixe de elétrons. Esses desenvolvimentos são fundamentais não somente para melhorar o desempenho da máquina atual para os usuários, mas também para o desenvolvimento de componentes de Sirius, a nova fonte brasileira de Luz Síncrotron, de 3ª geração.



As atividades ligadas ao projeto Sirius em 2013 tiveram início com a segunda reunião do *Sirius MAC Meeting* em janeiro. Vale relatar a seguinte observação feita no relatório final apresentado pelo Comitê: *“The committee congratulates LNLS on their major revision of the storage ring and booster designs since the last MAC meeting to reach a very low emittance. While there is still much work to do for these designs, the team is well on the way to reaching final design concepts. The committee thinks the new design is viable and can be made to work”*.

Ao longo do ano, foi dedicado um grande esforço no acompanhamento do projeto executivo do edifício que abrigará Sirius, incluindo diversos estudos necessários para a definição do piso no qual serão instalados os Aceleradores e as Linhas de Luz, extremamente sensíveis a vibrações geradas interna e externamente ao edifício. No desenho final, o prédio terá uma área construída em torno de 66.000 m<sup>2</sup>, distribuída em quatro níveis, e poderá acomodar até 40 linhas de luz e 680 pessoas.

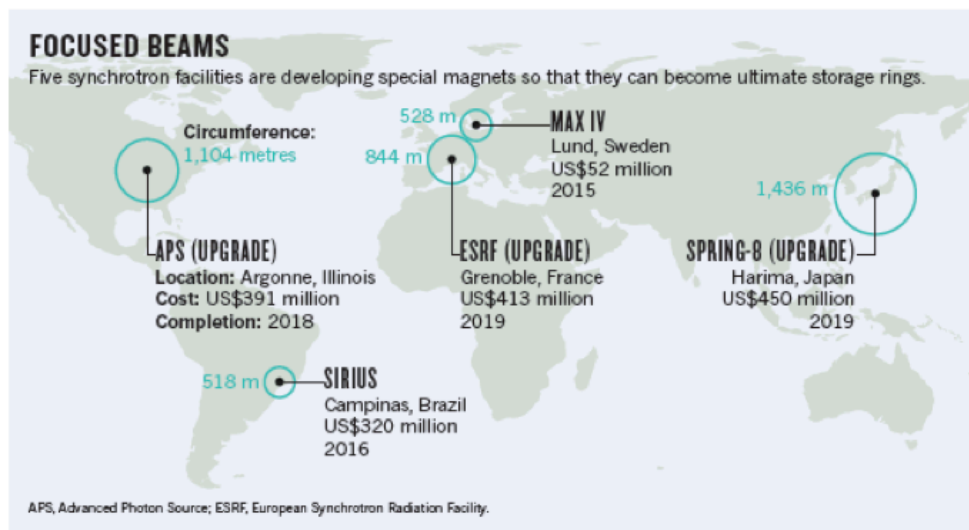
O processo de desapropriação do terreno da área na qual se instalará a fonte Sirius evoluiu com sucesso, com a assinatura da escritura e indenização pelo Governo do Estado de São Paulo ao respectivo proprietário Banco Santander. Foi também obtida licença junto à Prefeitura de Campinas para execução da terraplanagem, a qual foi iniciada em maio, com previsão de conclusão no início de 2014.

No tocante aos Aceleradores, foi dada continuidade aos processos de desenvolvimento de seus componentes, com significativos avanços na definição dos projetos e na fabricação de protótipos. As especificações técnicas das 13 Linhas de Luz previstas para Sirius também avançaram ao longo do ano de 2013, tendo sido entregue projeto científico à FAPESP para financiamento de cinco delas.

Com relação à infraestrutura necessária ao desenvolvimento e construção dos componentes de Sirius, ela foi quase toda concluída com o término do prédio Ímãs 2, e reformas dos prédios Ímãs 1 e Vermelho. Vale destacar também o bom andamento das iniciativas de parceria com empresas, para desenvolvimento de sistemas e componentes de Sirius. Destaca-se a realização de *Workshop* para apresentação dos Desafios Sirius, no LNLS, com a presença de aproximadamente 50 empresas. Em seguida, foi iniciada a preparação de projetos com os potenciais parceiros. A empresa WEG entregou os primeiros protótipos dos quadrupolos do

booster e a Termomecânica forneceu as câmaras de vácuo de cobre para o Anel de Armazenamento.

Um ponto que vale mencionar é o impacto do Sirius na comunidade internacional. A internacionalização da ciência brasileira tem sido pauta constante nas discussões sobre CT&I, inclusive com o estabelecimento de programas para aumento de mobilidade de pesquisadores brasileiros ao exterior. O Sirius já está contribuindo nessa direção, atraindo a atenção da comunidade internacional, do que é exemplo a matéria publicada na revista científica *Nature*.



## 2.2. Infraestrutura: operação e melhorias técnicas

### Engenharia e Aceleradores

**Operação da Fonte de luz Síncrotron:** Em 2013 a Fonte de Luz Síncrotron operou 24 horas por dia, de segunda a sábado pela manhã. Ao longo do ano foi disponibilizado para os usuários um total de 4.106 horas de feixe, das quais 4.033 horas dentro do período de 4.130 horas previamente programadas. A confiabilidade da Fonte no ano foi de 97,7%, resultado superior à meta pactuada com o MCTI, de 95%.

Diferentemente dos anos anteriores, as injeções de pacotes de elétrons no booster foram programadas para serem realizadas às 8h e às 19h, de forma que o turno do dia tem uma duração prevista de 10.5 horas e o da noite, de 12.5 horas. O

período previsto para a injeção continua sendo de 30 minutos. Os turnos para usuários tiveram início na penúltima semana de janeiro. Como nos anos anteriores, os dias de manutenção e estudo de máquina foram programados para ocorrerem em dias consecutivos. Ao longo do ano foram programados oito dias de manutenção preventiva dentro do período de operação para usuários. A partir da terceira semana de maio foi programada uma interrupção de quatro semanas de duração, com três objetivos principais: **(i)** instalar *kicker* longitudinal do sistema de estabilização do feixe pacote-a-pacote (*bunch-by-bunch feedback*); **(ii)** instalar a câmara de espelhos da Linha de Infravermelho; e **(iii)** não afetar os experimentos dos usuários em consequência das atividades de terraplanagem e compactação de solo na área em que será construído o Fonte Sirius (em área contígua ao campus CNPEM).

Em julho, a Fonte de Luz Síncrotron operou por uma semana em modo *single bunch*, no qual apenas um pacote de elétrons é armazenado no Anel de Armazenamento. Nesse modo, a corrente inicial média é de 9 mA e o tempo de vida do feixe, mais curto. Foram realizadas três injeções por dia nesse período. Em todos os demais turnos para usuários, a Fonte operou no modo multipacotes padrão, com corrente inicial de 250 mA.

Exceto pelo mês de março e pelo período de operação em modo *single bunch*, a confiabilidade da máquina esteve sempre acima do valor pactuado. Os eventos de queda de feixe durante os turnos para usuários foram os principais responsáveis pela redução da confiabilidade da Fonte de Luz. Em 2013, ocorreram 40 eventos de queda do feixe de elétrons durante turnos de usuários, o que resultou em tempo médio entre eventos de perda de feixe da ordem de 100 horas. Este é um excelente resultado quando comparado ao ano de 2012, durante o qual foram registrados 64 eventos de queda de feixe, resultando em tempo médio entre quedas de 63 horas. Dois eventos de queda de feixe com tempos de recuperação excepcionalmente longos, causados por falhas no fornecimento de energia elétrica, tiveram impacto significativo sobre a confiabilidade da Fonte no mês de março, que ficou em 94.2%. As falhas da rede elétrica foram responsáveis por 47% do tempo total das falhas. Foi grande o número de quedas provocadas por problemas nas fontes de corrente de eletroímãs do Anel de Armazenamento, da mesma ordem das quedas devidas a problemas da rede elétrica. Em conjunto, eles responderam por mais de 70% das quedas de feixe registradas em turnos de usuários.

Na semana de estudos de máquina, programada para setembro, foi necessário realizar uma intervenção de emergência no Anel de Armazenamento, com o arejamento controlado de um sexto da câmara de vácuo. A intervenção foi necessária para que fosse substituída uma bomba iônica do sistema de vácuo do Anel que apresentou problemas de vazamento. A intervenção foi bem sucedida e o impacto sobre a operação da Fonte foi uma leve redução na corrente média do feixe para usuários em setembro.

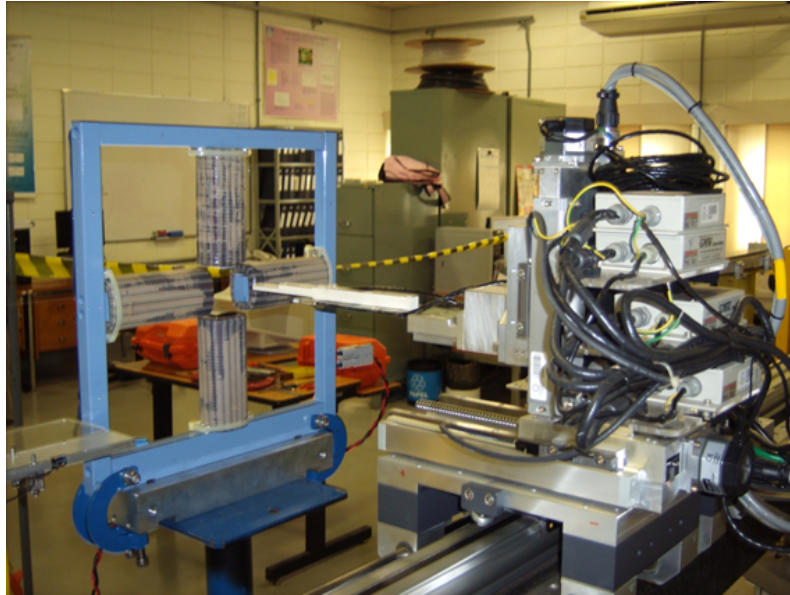
**Desenvolvimentos na Fonte de Luz Síncrotron:** Como nos anos anteriores, a estabilidade do feixe de elétrons foi o principal alvo das atividades realizadas no período, tanto no que tange a melhoramentos quanto a estudos realizados na Fonte de Luz. O principal problema de estabilidade ocorrido no período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

Para minimizar os efeitos do ondulator, as seguintes ações foram tomadas: **(i)** foi adicionado um novo ímã à óptica magnética do anel (quadrupolo *skew*); **(ii)** foram implementadas novas tabelas de correção do acoplamento produzido pelo dispositivo; e **(iii)** foi colocado em operação o sistema de correção de órbita rápida (*fast orbit feedback*), o qual se mostrou bastante efetivo para corrigir as perturbações da órbita. Além disso, foi instalado o *kicker* longitudinal do sistema de realimentação pacote-a-pacote (*bunch-by-bunch feedback*), projetado, construído e caracterizado no LNLS. Finalmente, foram também realizadas mudanças importantes no sistema de controle da Fonte, com impacto significativo sobre a confiabilidade da máquina. Essas ações são detalhadas abaixo:

- **Quadrupolo Skew**

A instalação de um novo quadrupolo *skew*, dedicado a compensar os efeitos do *wiggler* supercondutor sobre o acoplamento vertical do feixe, permitiu reduzir os efeitos negativos do ondulator com a máquina na configuração de baixo acoplamento vertical (Figura 2.1). A adoção dessa configuração teve como finalidade reduzir o tamanho vertical do feixe de elétrons, aumentando o fluxo de fótons nas Linhas de Luz que trabalham com fendas verticais muito estreitas. Com o

novo ímã, foi possível trabalhar com tamanho vertical pequeno (80  $\mu\text{m}$ ) e ângulo zerado, o que teve impacto bastante positivo para as Linhas de Luz, ainda que tenha acarretado redução no tempo de vida do feixe quando comparado aos anos anteriores.



*Figura 2.1: Quadrupolo skew posicionado na bancada de caracterização magnética antes de sua instalação no trecho 09 do anel de armazenamento, junto ao wiggler supercondutor de 4 Tesla*

- **Correção de órbita rápida**

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

- **Kicker longitudinal**

O *kicker* longitudinal do sistema de supressão de instabilidades pacote-a-pacote foi instalado no trecho 07 do Anel de Armazenamento na parada do mês de maio. Trata-se de um sistema de amortecimento de instabilidades do feixe. Pulsos eletromagnéticos, realimentados por oscilações indesejadas dos pacotes de elétrons, atuam sobre cada pacote de elétrons individualmente, de forma a amortecer essas oscilações. No plano transversal, o *kicker* é um conjunto de *striplines*, originalmente utilizado no sistema de medida de sintonia do Anel. No plano longitudinal, o *kicker* é uma cavidade ressonante em que o modo ressonante de interesse possui um baixo fator de qualidade, permitindo mudanças muito rápidas da intensidade do campo elétrico utilizado para atuar sobre os pacotes de elétrons. A cavidade ressonante foi projetada durante o primeiro semestre de 2012 e foi produzida nas oficinas do LNLS. Entre março e abril, a cavidade foi caracterizada e preparada para instalação na Fonte de Luz, o que se deu na longa parada de quatro semanas iniciada em meados de maio. O sistema foi parcialmente comissionado ao longo do segundo semestre. Em sessões de estudos de máquina foi possível fechar os circuitos de realimentação para estabilização dos pacotes de elétrons no plano longitudinal, com o novo *kicker* longitudinal como atuador. Com o sistema em operação, a significativa redução do comprimento dos pacotes leva a uma redução do tempo de vida do feixe. Em sessões de estudos de máquina, foi possível fechar os circuitos de realimentação para estabilização dos pacotes de elétrons, com o novo *kicker* atuando no plano longitudinal. Com o sistema em operação há uma redução significativa do comprimento dos pacotes, o que leva a uma redução do tempo de vida do feixe, efeito indesejável para o qual soluções estão sendo estudadas.

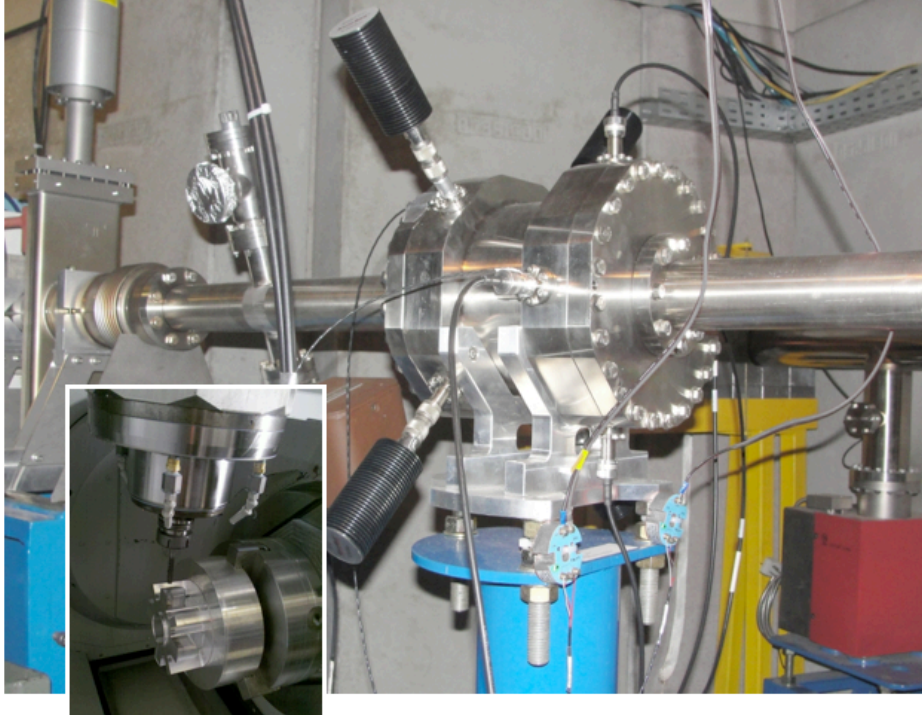


Figura 2.2: Kicker longitudinal instalado no trecho 07 do anel de armazenamento. No detalhe, usinagem de uma peça interna do kicker na oficina mecânica do LNLS

- **Mudanças no Sistema de Controle**

Registraram-se importantes avanços no sistema de controle dos aceleradores. No novo sistema, os nós da rede de controle são computadores compactos comerciais (Single Board Computers - SBC), que fazem o papel das placas de comunicação e de processamento proprietárias do sistema de controle original. As SBCs rodam programas proprietários que emulam os papéis das antigas placas de controle. Para que a troca fosse possível, foi realizado grande esforço em programação. A rede de controle das fontes mais críticas do Anel de Armazenamento, as fontes de dipolo e de quadrupolos, foram substituídas por rede baseada em SBCs, com resultado extremamente positivo, principalmente no que tange à confiabilidade do novo sistema.

Além disso, o Acelerador Linear (Linac) passou a ser completamente controlado por redes com a utilização de SBCs. Já é possível controlá-lo dentro de uma plataforma EPICS (Figura 2.3). A plataforma EPICS deverá ser adotada para o sistema de controle da Fonte de Luz Sirius e está sendo utilizada no Linac para estudos, rodando em paralelo com os antigos programas de controle utilizados na

operação para usuários. A ampliação da rede Ethernet (SBCs) e a renovação das placas de comunicação da rede serial aumentaram consideravelmente a confiabilidade do sistema de controle.

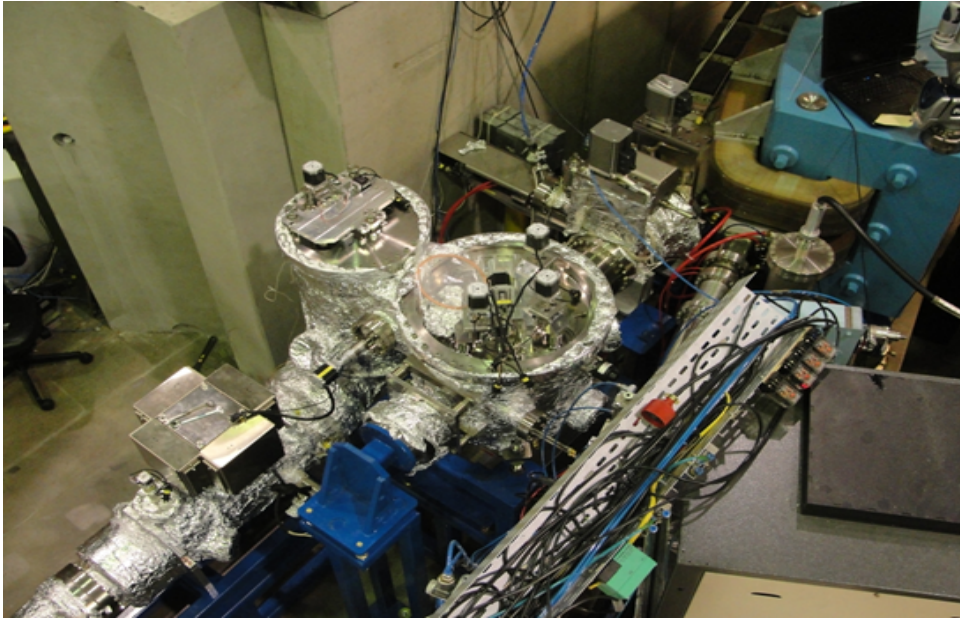


*Figura 2.3: Bastidor do sistema de controle das fontes de ímãs de correção de órbita do Linac mostrando as placas de conversão AD/DA à esquerda e a SBC à direita. O Linac é totalmente controlado pela nova rede SBC/ethernet*

- **Nova Linha de Luz no Infravermelho**

A instalação da câmara de espelhos da Linha de infravermelho (IR) foi realizada em maio e envolveu vários grupos na sua preparação e instalação final (Figura 2.4). A Linha de Luz foi projetada no LNLS. A câmara de espelhos, componente crítico da Linha, teve a sua câmara de vácuo construída por uma empresa externa e os seus mecanismos internos construídos nas oficinas do LNLS. A preparação para vácuo e a montagem final dos mecanismos e espelhos foram realizados entre abril e maio. Ao longo do segundo semestre a câmara foi condicionada com Luz Síncrotron, em sessões de estudos de máquina. Durante o condicionamento, optou-se por um novo obturador de fótons, projetado e construído ao longo do segundo semestre e instalado e condicionado em dezembro. Ao final do ano a Linha estava toda instalada e pronta para comissionamento.





*Figura 2.4: Instalação da câmara de espelhos da Linha IR na saída do dipolo 03 do Anel de Armazenamento. A câmara está envolta em papel alumínio, sendo preparada para o procedimento de baking que permitirá atingir a condição de ultra alto-vácuo necessária para a sua operação*

- **Estudos de máquina e otimização de operação**

Ao longo do ano, foram realizadas várias sessões de estudos de máquina para comissionar e refinar os parâmetros de operação dos sistemas de correção de órbita rápida, do sistema de supressão de instabilidades pacote-a-pacote (Figura 5) e do sistema de alimentação direta (*feedforward*) das corretoras de órbita e acoplamento do ondulador. Foram realizados estudos exploratórios de operação do UVX em: **(i)** baixa energia, com foco em estabilidade de longo prazo e no aumento do tempo de vida do feixe de elétrons nessas condições; e **(ii)** modo de operação com baixa emitância, já utilizando a estabilização pacote-a-pacote do feixe de elétrons.

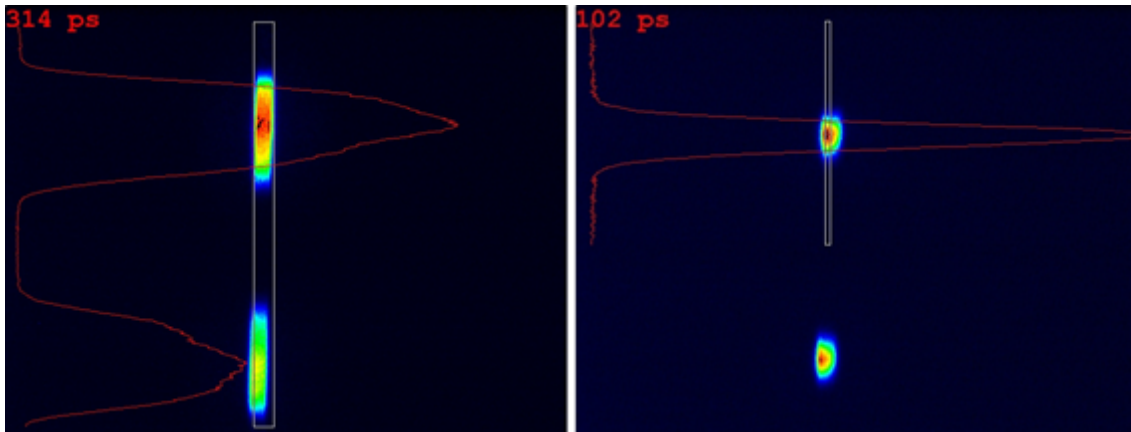


Figura 2.5: O amortecimento das instabilidades longitudinais reduz consideravelmente o comprimento dos pacotes de elétrons no Anel de Armazenamento. À esquerda, comprimento medido durante um turno de usuários, com o sistema de supressão de instabilidades pacote-a-pacote desligado; à direita, medida realizada em turno de estudos de máquina com o sistema ligado. Medidas realizadas com a streak camera da Linha de Diagnóstico de Luz Visível (DFE)

## Projeto Sirius

Em 2013, fração substancial do tempo do corpo de engenharia do LNLS foi dedicada ao Projeto Sirius em suas várias áreas: Acelerador Linear (LINAC), Anel Injetor (Booster), Anel de Armazenamento, obras civis e infraestrutura técnica necessária para prototipagem, ensaios, aferições e fabricação de componentes.

### Aceleradores

Na área dos aceleradores de elétrons, houve resultados importantes para o progresso do Projeto Sirius em 2013, destacando-se:

- Projeto detalhado pelo LNLS e fabricação com sucesso, por fornecedor nacional (empresa Weg), dos primeiros magnetos para o Booster (Figura 2.6 esquerda);
- Montagem e testes a potência máxima dos módulos de estado sólido para o sistema de Radiofrequência (RF) do Booster e Anel de Armazenamento de Elétrons (Figura 2.6 direita);
- Finalização do projeto e fabricação de protótipo da placa de entrada de RF para a eletrônica de medida dos monitores de posição de feixe de elétrons (BPM);
- Conclusão do desenvolvimento dos processos necessários para a fabricação das câmaras de vácuo do Anel de Armazenamento de Elétrons;
- Detalhamento do projeto do sistema de vácuo do Anel de Armazenamento de Elétrons;

- Detalhamento do projeto do sistema de vácuo do Booster; escolha de fornecedor nacional (FCA Brasil) e contratação da fabricação do primeiro lote de peças;
- Teste do sistema de controle proposto para a Fonte Sirius por meio da substituição de parte do sistema de controle da Fonte de Luz Síncrotron em operação no LNLS;
- Fabricação do *kicker* de extração do Booster, da sua fonte de pulsos e testes preliminares (figura 2.7);
- Fabricação e testes de dois protótipos de controlador PWM digital para as fontes de corrente para os magnetos;
- Projeto mecânico e seleção de fornecedor nacional para usinagem de precisão dos monitores de posição de Feixe de Elétrons;
- Projeto detalhado e contratação de fabricação em fornecedor nacional de dois protótipos de berço para a montagem e alinhamento dos componentes do Anel de Armazenamento de Elétrons;
- Simulações e medidas de vibração no solo e sobre protótipos de piso crítico que permitiram definição do seu projeto civil detalhado do prédio no qual será instalada a Fonte de Luz Sirius.

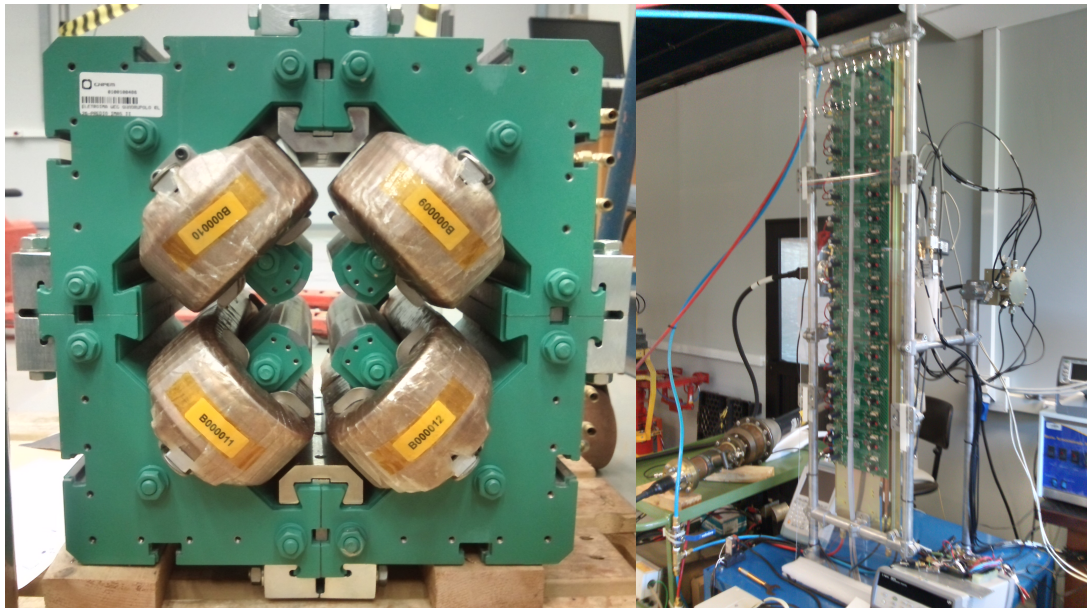


Figura 2.6: Protótipo de quadrupolo do booster projetado pelo LNLS e fabricado pela WEG em 2013 (esquerda). Placa resfriada a água, com nove módulos amplificadores de estado sólido combinados, em teste no LNLS (direita)

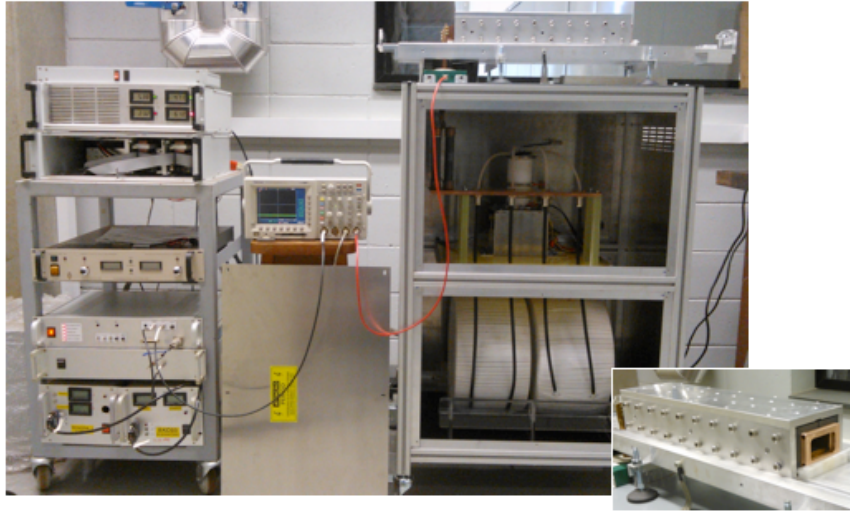


Figura 2.7: Eletrônica de pulsos para o kicker de extração (detalhe) do feixe do booster

### Infraestrutura técnica

Foi concluído o edifício de laboratórios de engenharia, com área de 1500 m<sup>2</sup>. O edifício tem uma área de 880 m<sup>2</sup> destinada a montagens e testes, servida por uma ponte rolante com capacidade para manipular cargas de até 10 toneladas. Os laboratórios de ímãs, eletrônica e radiofrequência passaram a operar nesse edifício no segundo semestre. No primeiro, foi instalado um equipamento para medidas tridimensionais automatizadas, com curso de até três metros. Ele está em operação, utilizado na aferição dos protótipos de magnetos do Booster da Fonte Sirius, além de vários equipamentos construídos no LNLS para as Linhas de Luz.



Figura 2.8: Edifício de laboratórios concluído e ocupado em 2013 (à direita sala de metrologia)

Em sequência, foram realizadas as obras de reforma do Prédio de Ímãs I – primeiro edifício do Campus – concluídas em dezembro. Essa reforma

complementou o conjunto de obras de infraestrutura demandadas pelo Projeto Sirius.

Vários melhoramentos foram feitos nos laboratórios de vácuo e materiais para possibilitar os trabalhos de desenvolvimento e fabricação de componentes para a Fonte Sirius. Destaca-se a construção de um equipamento para a deposição de filmes finos de ligas metálicas no interior das câmaras de vácuo do Anel de Armazenamento, segundo tecnologia desenvolvida pelo CERN e assimilada pelo LNLS. O Laboratório de Materiais instalou três novos fornos a alto-vácuo para a fabricação de vários componentes de vácuo que exigem brasagens especiais para os aceleradores e Linhas de Luz Síncrotron que serão construídas para utilização na Fonte Sirius.



*Figura 2.9: Alguns exemplos de melhoramentos da infraestrutura técnica nas áreas de materiais e vácuo: Equipamento para deposição de filmes NEG (acima à esquerda), robotização de soldas para vácuo (acima à direita), forno vertical de brasagem em vácuo (abaixo à esquerda) e novas instalações do laboratório de materiais (vista parcial).*

### Obras civis

Em 2013, teve andamento o processo de desapropriação do terreno do Sirius com assinatura da escritura em agosto e indenização do valor pelo Governo do Estado de São Paulo ao Banco Santander. Foi conseguida a licença junto à Prefeitura de Campinas para execução da terraplanagem, iniciada em maio, com previsão de conclusão para janeiro de 2014.

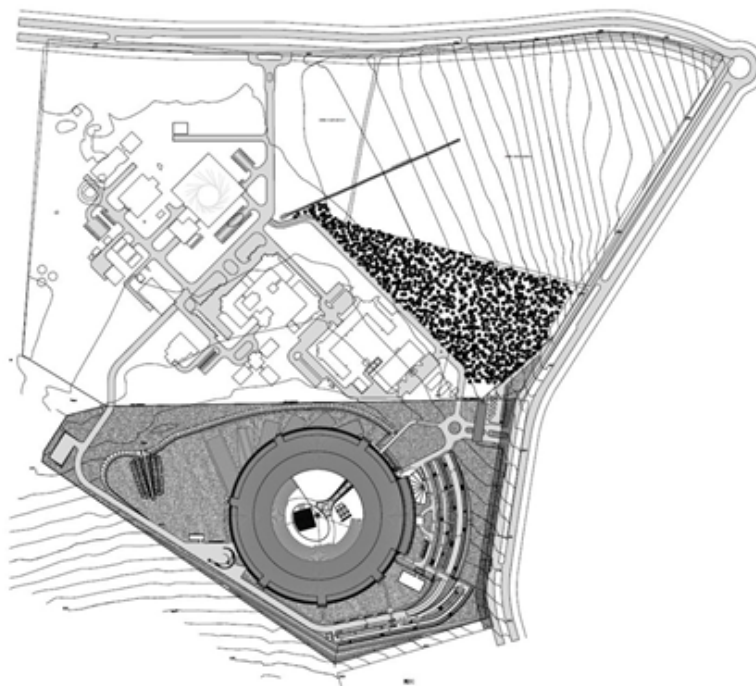


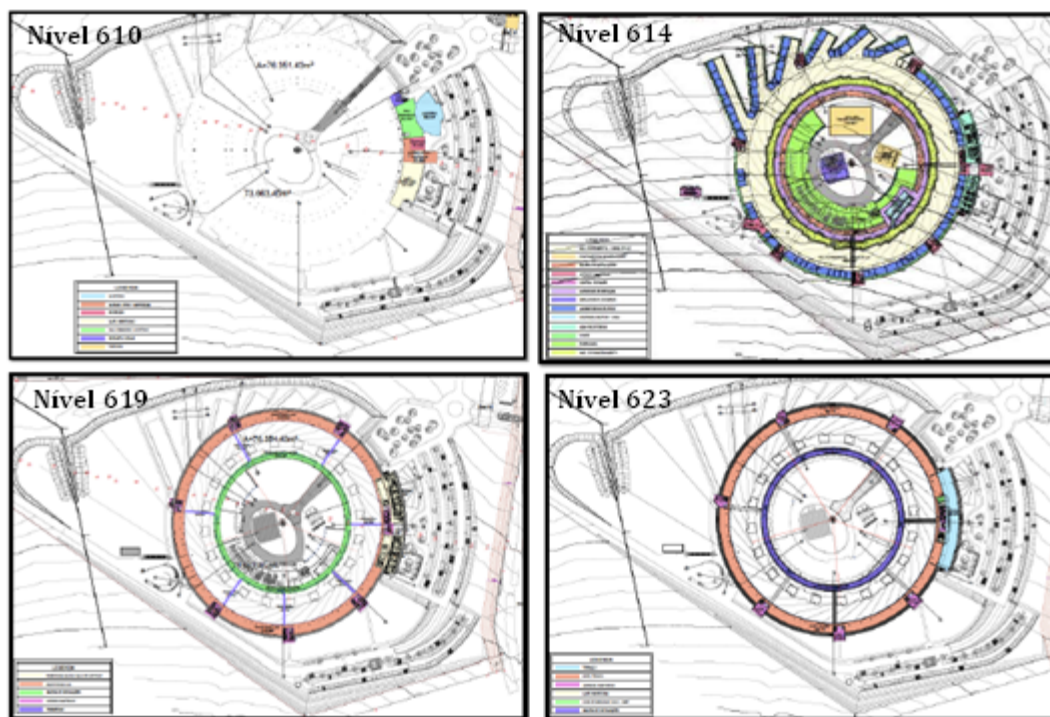
Figura 2.10: Planta esquemática do campus do CNPEM e área de 150 mil m<sup>2</sup> para a implantação do Sirius



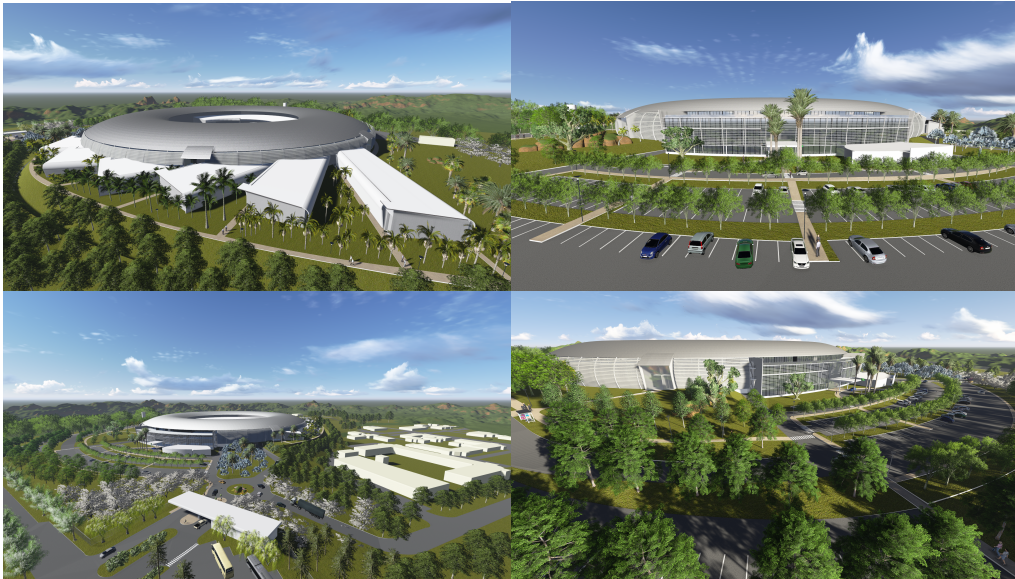
Foto aérea (outubro de 2013) do Campus do CNPEM e área contígua de 150 mil m<sup>2</sup> destinada à Fonte de Luz Sirius

Grande parte do trabalho da equipe de obras e instalações, bem como vários outros grupos de engenharia do LNLS, foi dedicada ao acompanhamento do projeto executivo do edifício que abrigará a Fonte de Luz Sirius, as Linhas de Luz, os laboratórios de apoio e demais instalações.

O prédio, com 66.000 m<sup>2</sup>, distribuída em quatro níveis, foi projetado para acomodar 40 Linhas de Luz e 680 pessoas, em sua capacidade máxima.



Plantas esquemáticas dos diferentes níveis do prédio de Sirius. No nível 610 se localiza o hall de entrada do prédio, bem como o auditório. No nível 614 estão localizados os aceleradores, as Linhas de Luz, sala de operação, laboratórios de apoio, bem como áreas de engenharia, corredor de serviços, geradores e criogenia. No nível 619 estão os escritórios e galeria de instalações. No nível 623 (área técnica) encontra-se a casa de máquinas, outra galeria de instalações e terraço.



*Figura 2.11: Algumas vistas do edifício da Fonte Sirius do LNLS segundo o projeto executivo em fase de conclusão*

Em 2013 foram feitos vários estudos para definir a melhor solução técnica para o piso sobre o qual serão instalados os aceleradores e as Linhas de Luz Síncrotron, extremamente sensíveis a vibrações geradas externa e internamente ao edifício. Entre essas atividades, destacam-se execução e testes dinâmicos de protótipos de dois tipos de soluções, bem como ensaios de estacas para a determinação de parâmetros do solo.



*Instalações construídas especialmente para ensaios dinâmicos de dois tipos de protótipos de piso para o Sirius (esquerda) e estacas (direita)*

### **Machine Advisory Committee (MAC) Meeting**

A segunda reunião do Sirius MAC Meeting foi realizada nos dias 28 a 30 de janeiro. Foram discutidos com os grupos da Divisão de Engenharia e Aceleradores os novos parâmetros da máquina, cuja revisão foi solicitada durante a primeira reunião, ocorrida em junho de 2012.



No relatório final do Comitê, constam as seguintes observações “*The committee congratulates LNLS on their major revision of the storage ring and booster designs since the last MAC meeting to reach a very low emittance. While there is still much work to do for these designs, the team is well on the way to reaching final design concepts. The committee thinks the new design is viable and can be made to work*”.

## **Divisão Científica**

### **Operação das Linhas de Luz**

Constam abaixo informações detalhadas referentes às 18 Linhas de Luz em operação no LNLS, distribuídas em 5 grupos: FAX, DRX, EUV, ERX e IMG.

- ***FAX - Fluorescência e Absorção de Raios-X***

Este grupo é composto por cinco Linhas de Luz - XRF, XAFS1, XAFS2, DXAS e XDS - tematicamente reunidas em torno das técnicas de fluorescência e absorção de raios-X duros. Em 2013, foi contratado um novo pesquisador, com Linha de pesquisa nas áreas estratégicas de instrumentação para experimentos com resolução temporal e em energia, o que fortalece a equipe para projetar as Linhas de Luz para Sirius. Desde o início de 2012, uma boa fração do tempo dos pesquisadores e pessoal técnico do grupo está sendo dedicada ao projeto e especificação de componentes para as Linhas de Sirius. O projeto da Linha de ondulator para espectroscopia de micro absorção está em fase final e o projeto da Linha de dipolo para espectroscopia resolvida no tempo, em fase avançada.

Nesse grupo, a Linha XAFS1, destinada a caracterizar a estrutura atômica e eletrônica de materiais pela espectroscopia de absorção de raios-X duros, operou normalmente para usuários, com pequenas melhorias relacionadas ao *software* de controle e interface com o usuário, especialmente nos fornos usados em experimentos de catálise *in-situ*. Vários problemas corriqueiros foram resolvidos e a Linha operou normalmente para usuários externos. No final do ano, esta instrumentação científica estava em fase de comissionamento de experimentos remotos, no âmbito do projeto *LabWeb*, financiado pela Petrobrás. Os experimentos remotos têm foco em espectroscopia de raios-X no modo de transmissão. Em cada análise, são realizadas medidas em temperatura ambiente para diversas amostras.

A Linha XAFS2, que tem a maior demanda de usuários do grupo e foi projetada para o mesmo tipo de medida que a XAFS1, mas com faixa de energia menor e com fluxo 20 vezes superior, também operou normalmente para usuários, não sofrendo grandes alterações.

Voltada para estudos *in-situ* em eletroquímica, catálise, magnetismo e ciência dos materiais com necessidade de resolução temporal, a Linha DXAS ficou parada de 20 de maio a 28 de junho para manutenção e reforma programada do elemento monocromador. A reforma foi feita para incluir no monocromador um cristal de Si de orientação (311) em adição ao cristal de orientação (111), com o objetivo de alcançar raios-X de energias mais altas e com distribuição espacial mais uniforme e assim viabilizar a espectroscopia de elementos químicos mais pesados, como os da família dos Actinídeos, por exemplo. Em paralelo, também foram iniciadas otimizações do arranjo para experimentos de dicroísmo magnético, no modo de refletividade, destinados a análise espectroscópica e magnética de filmes magnéticos, como por exemplo, os usados em mídias de gravação digital. Como teste final do comissionamento foram realizados experimentos de dicroísmo magnético nas bordas L de absorção de Urânio, em 17 e 21 keV, com bastante sucesso, apesar do brilho relativamente baixo deste anel de 2ª geração.

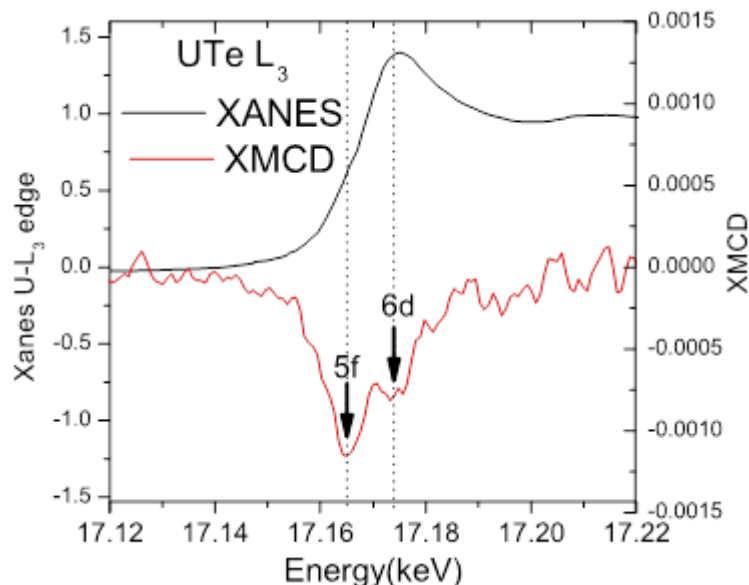


Figura 12: Espectro de dicroísmo circular magnético de raios X na borda L3 de Urânio no composto UTe medido na Linha DXAS do LNLS. Dois picos são representativos dos orbitais 5f e 6d

Esta instrumentação será aprimorada para realizar também análise de ressonância ferromagnética induzidas por micro-ondas, em colaboração com o grupo de magnetismo da Universidade Federal de Pernambuco. Não há registro publicado dessas medidas em um material Actínídeo, o que sugere que, com ideias científicas originais, a Linha de Luz ainda se mantém competitiva, apesar da baixa intensidade de fótons de raios-X, inerente à fonte de Luz Síncrotron atual. Também foi iniciado o projeto de uma nova instrumentação para medidas de polarização de raios-X por espalhamento Thompson, focada no diagnóstico da Linha.

A Linha XRF, destinada ao mapeamento de composição química em materiais provenientes das áreas do meio ambiente, ciências dos materiais, biológicas e geológicas, ficou parada desde dezembro de 2012 e foi reaberta para usuários apenas em abril para possibilitar a reforma programada. Como melhoria, foi finalizada a instalação e o comissionamento de um sistema de micro focalização por espelhos tipo KB (ver Figura 2.13). Os resultados obtidos permitiram ter um feixe de aproximadamente 10x20 micrômetros quadrados, de acordo com as especificações em projeto. Este é o menor foco operacional já alcançado no LNLS. Esta instrumentação permitirá a realização de experimentos de mapeamento químico de amostras de forma mais rápida e com melhor resolução espacial. A Linha operou normalmente para usuários após a reforma. Também foram feitos testes com uma nova eletrônica rápida para medidas de fluorescência. A motivação na realização destes testes é que, em vários experimentos, o fator limitante na qualidade das medidas de espectroscopia é a eletrônica de contagem de fótons de fluorescência e não o fluxo fornecido pelo Síncrotron. A nova eletrônica comercial testada elevou a taxa máxima de contagem de fótons na Linha de 50 mil para 3 milhões de contagens por segundo. De forma semelhante, o mesmo teste na Linha XDS reduziu o tempo de um experimento em 100 vezes. A aquisição desta eletrônica faz parte do planejamento para o próximo ano. A Linha também passou por uma reforma do *hardware* e *software*, com o objetivo de utilizar uma eletrônica de controle mais moderna e robusta e a plataforma EPICS para controle de experimentos.

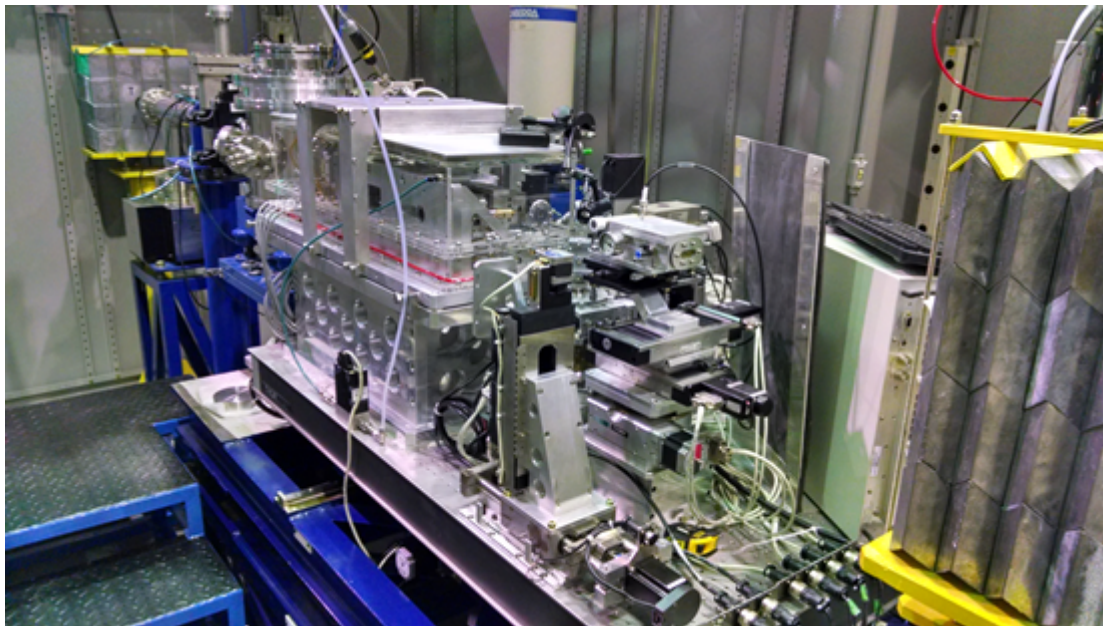


Figura 2.13: Arranjo experimental de microfoco para medidas de micro-fluorescência instalado na Linha de Luz XRF

A Linha XDS é em parte dedicada à espectroscopia; em parte à difração de Raios-X. No primeiro semestre, foi finalizado o comissionamento interno geral da óptica da Linha. Alguns problemas identificados foram consertados pelo fabricante (Bruker), bem como melhorias e outras correções gerais na instrumentação dos experimentos foram realizados. Durante o segundo semestre, a Linha passou por comissionamento externo, com usuários convidados e usuários remanejados de outras Linhas, tanto de difração como de absorção. Este processo foi fundamental para validar a Linha para abertura a submissão de propostas.

Experimentos que não eram possíveis antes nas outras Linhas do LNLS já foram realizados, tais como:

- Difração de raios-x sob altas pressões (até 200.000 atmosferas), permitindo a determinação precisa da relação entre pressão e volume em materiais diversos;
- Espalhamento inelástico de raios-x, que possibilita a utilização de raios-X duros mesmo na espectroscopia de elementos leves como Boro, Berílio, Carbono etc.;
- Espectroscopia de absorção em energias acima de 20 keV, de forma que experimentos podem ser realizados com alta eficiência, abrindo novas possibilidades para a comunidade de catálise, por exemplo;
- Difração de superfície em grafeno.

- **DRX – Difração de Raios-X**

Focado em técnicas de difração de Raios-x, o grupo é composto pelas Linhas XRD1, XRD2, XPD e parcialmente pela Linha XDS.

A Linha XRD1, utilizada para estudo estrutural de materiais policristalinos e monocristalinos por difração, sofreu mudanças significativas, especialmente na estação experimental. No primeiro semestre foi comissionado: **(i)** o braço robótico, que permite a troca automática de amostras; e **(ii)** o novo suporte do detector Mythen 24K, o qual permite a gravação digital de um difratograma que varre 120 graus de difração simultaneamente.



Figura 2.14: Nova estação experimental da Linha XRD1 com o difratômetro e o braço robótico para troca de amostras

Esta estação experimental para difração de pó representa o estado da arte e permite a troca de amostras remotamente e coletas de dados rápidas, aumentando muito a capacidade da Linha e permitindo novos experimentos *in-situ* com melhor resolução temporal. Para esses experimentos, foram adquiridos e instalados: **(i)** um soprador térmico (cryojet) que, quando acoplado ao braço robótico, permite o condicionamento de amostras de pó em capilares entre 85K e 500K; e **(ii)** um suporte para medidas de difração de raios-X em geometria *flat-plate* (Bragg-

Brentano). No segundo semestre, a Linha operou com usuários convidados. As informações obtidas estão sendo usadas para ajustes no sistema de *hardware* e *software* da Linha. Também foram realizados testes, bem sucedidos, do sistema de operação remota para o LabWeb, cujas interfaces foram desenvolvidas no primeiro semestre. Todas as mudanças na instrumentação geraram publicações, apresentadas em congressos internacionais, tais como SRI e ICALEPCS. Vale destacar que a estação experimental de ensaios termomecânicos, a Gleeble, teve seu primeiro período de operação para usuários no segundo semestre.

A Linha XRD2, focada na caracterização cristalográfica de monocristais, filmes finos e estudos magnéticos em escala microscópica, teve instalado, no segundo semestre, o novo difratômetro Huber 6-círculos. Comparado com o anterior, de quatro círculos, ele permite: **(i)** realizar experimentos com mais graus de liberdade e, conseqüentemente, uma varredura mais completa do espaço recíproco de difração; **(ii)** suportar células maiores, de até 50 Kg. Com essa nova instrumentação, a comunidade de usuários poderá realizar investigações estruturais mais completas, principalmente em filmes finos e nano cristais. Outras duas melhorias da Linha foram a migração do sistema de controle de movimento para o conjunto PowerPack e EPICS e o início do desenvolvimento de um ambiente experimental, que permitirá o estudo de difração em amostras líquidas.

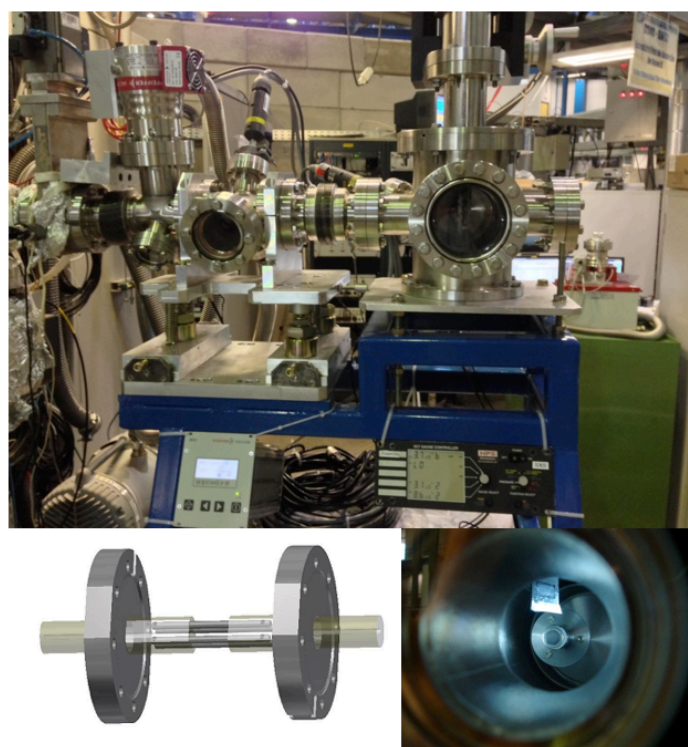
A Linha XPD, direcionada para resolução de estruturas cristalinas, operou normalmente durante o ano. Como melhoria, recebeu dois novos fornos para medidas em 300°C e 1200°C e uma reforma parcial do difratômetro, onde seu controle de movimento também migrou para o sistema PowerPack e EPICS. Com isso, a Linha fica parcialmente preparada para operar completamente com o novo sistema de controle.

***EUV – Espectroscopia de Ultravioleta:*** Focado em técnicas de espectroscopia de ultravioleta, o grupo é composto pelas Linhas PGM, SGM, SXS e TGM.

A Linha SXS é destinada ao estudo da estrutura eletrônica, magnética e geométrica dos materiais no estado sólido com o uso de raios-x moles como, por exemplo, semicondutores e nano partículas. Em particular, na faixa de energias coberta por essa Linha – de 1 a 5 keV – encontram-se as bordas K de absorção de

diversos elementos químicos leves, como P, S, Ca, K, Cl etc., estratégicos para problemas em agricultura e ciências do solo.

Em 2013, foram intensificadas as atividades de pesquisa e desenvolvimento de instrumentação dedicadas a essas áreas, com a contratação de um pesquisador com experiência no assunto. Um dos objetivos é alavancar o uso das técnicas de Síncrotron pelas comunidades de ciências do solo e agricultura. Ainda com foco em problemas de agricultura e ciências do solo, foi construída e instalada uma estação experimental voltada à espectroscopia de absorção de amostras líquidas e biológicas (BioXAS), que está sendo aplicada em espectroscopia de solos modificados e fertilizantes. A nova câmara encontra-se funcional e permite análise de amostras em um ambiente de hélio com uma pressão da ordem de 10 mbar, mantendo a pressão no restante da Linha de Luz em condições de alto vácuo. No segundo semestre foram iniciadas atualizações para que a câmara permita estudos em fluxo de líquidos e cinética de reações, ampliando as capacidades de pesquisa com a instalação, conforme figura 2.15.



*Figura 2.15: Câmara de BioXas para experimentos de espectroscopia com raios-X moles em uso na Linha SXS. Detalhe inferior à esquerda dos capilares para bombeamento diferencial separando a câmara de He do vácuo da Linha e inferior à direita com vista do porta amostras e detector de SDD*

Além disso, o sistema usado para espectroscopia de foto-elétrons, que é a estação experimental mais utilizada no grupo EUV, também teve diversas melhorias que impactarão no uso desta instrumentação pela comunidade de usuários. A motorização do manipulador de amostras de quatro eixos permitiu a implementação de um sistema automático de posicionamento de amostras, simplificando a preparação dos experimentos de usuários. Outros desenvolvimentos nesta mesma estação experimental foram: **(i)** a instalação de um canhão de feixe neutralizador, que permitirá medidas de espectroscopia de amostras isolantes de forma mais confiável; e **(ii)** melhorias no forno de aquecimento de amostras *in-situ* sob fluxo gasoso, o qual vem sendo muito utilizado pela comunidade de catálise.

A Linha TGM é destinada a estudos de átomos e estrutura eletrônica da matéria condensada em baixas energias (ultravioleta de vácuo). A Linha recebeu um novo pesquisador e como novo coordenador da Linha deu relevante impulso na área de Astroquímica, que utiliza muito a espectroscopia da faixa de energia. O LNLS recebe uma importante comunidade de pesquisadores trabalhando em astroquímica e física atômica e molecular, com contribuições para a compreensão das reações químicas de compostos orgânicos e prebiótico. Recentemente, houve uma adição de outros interessados em expandir a capacidade de detectar tais moléculas, estudando bio-assinaturas em gás e superfícies.

Um dos elementos muito importantes na óptica deste tipo de Linha de Luz é o filtro de harmônicos de energias mais altas, já que ela precisa trabalhar com energias bastante baixas, inferiores a 10 eV, em que estes harmônicos inerentes à monocromatização por grades podem contaminar completamente o espectro de átomos e moléculas. Em 2013 teve continuidade o projeto/montagem de um novo filtro de harmônicos por gases da Linha TGM, que melhorará a filtragem de harmônicos. Neste mesmo sentido, novos testes com filtros sólidos, iniciando com o  $MgF^2$ , também estão sendo realizados, pois existem usuários que precisam ter os harmônicos cortados a partir de 40 eV, o que não é possível com o filtro de harmônicas atual. Para atender as novas comunidades de usuários, foram realizados estudos de traçados de raio (*software Shadow*) e se decidiu adquirir uma nova grade de difração, com a faixa de energia de 3 a 13 eV, que cobrirá as faixas conhecidas por UVA, UVB e UVC, importantes para a saúde humana e o meio ambiente. Esta será entregue em 2014 e complementarará as baixas energias



fornecidas pela grade de 12 a 35 eV, a qual será mantida no monocromador. Com a adição da nova grade, haverá necessidade contínua de trocas de grades durante os experimentos. Por isso, foi projetado um sistema de troca de grades para facilitar a automação de experimentos de usuários. Já foi finalizado o estudo técnico mecânico deste sistema e projetada a parte eletrônica. Um *software* específico será desenvolvido.

A Linha SGM, utilizada em pesquisas sobre propriedades de materiais (especialmente, magnetismo e superfícies) com espectroscopia de raios-x moles e ultravioleta extremo, funcionou normalmente para usuários no período. Um fato que merece destaque é que esta Linha sempre foi muito sensível a flutuações no feixe de elétrons, devido às características de sua óptica. A implementação do novo sistema de correção rápida do Anel de Armazenamento em 2013 causou um grande impacto positivo no rendimento e qualidade dos espectros obtidos na Linha SGM. A Linha recebeu um novo coordenador em meados de outubro, o qual iniciou testes de medidas de absorção em altas pressões na faixa de 10 mbar. Testes combinando altas pressões e altas temperaturas serão ainda realizados e, se tiverem sucesso, permitirão medidas de absorção em baixas energias em diversas condições ambientais, com importantes implicações para área de catálise.

A Linha PGM, baseada em luz proveniente de um elemento de inserção (ondulador), operou para usuários durante todo o ano. No primeiro semestre, o sistema de limpeza da óptica *in situ* que utiliza O<sub>2</sub>, instalado em 2012, e que torna prática a manutenção da óptica da Linha, foi comissionado com sucesso. Melhorias no vácuo da câmara da bobina supercondutora de 6,5 T (que agora atinge pressões de 10<sup>-9</sup> mbar) permitiram experimentos em rendimento total de elétrons (TEY) em baixas temperaturas (7K). Essa melhoria foi apresentada no Congresso CBRAVIC da área de vácuo e amplia a capacidade da Linha para estudos de espectroscopia de superfície de materiais magnéticos. Foi ainda adquirido um espectrômetro que utiliza um detector de Silicon Drift Diode (SDD) para medidas de espectroscopia de raios-x moles em modo de fluorescência. O principal ganho com essa nova instrumentação foi a disponibilização de informações espectroscópicas referentes ao interior da amostra de forma complementar às medidas mais superficiais obtidas por TEY. Porém, o maior avanço em instrumentação será a instalação de um sistema para realização de experimentos em ARPES (Espectroscopia de Fotoemissão com

Resolução Angular), que permitirá o estudo da estrutura eletrônica de superfície de materiais com mais detalhes que qualquer outra técnica. O sistema foi adquirido com recurso da Linha IPÊ de Sirius e Projeto FAPESP. O segundo semestre foi dedicado a interações com o fornecedor dos equipamentos, a empresa americana SPECS, e a mudanças no *layout* da Linha para instalação do sistema, que deve chegar em março de 2014.

Uma das instrumentações singulares desta Linha, importante para sua competitividade em nível mundial, é a que permite medidas de espectroscopia de fotoelétrons (XPS) em líquidos. Duas atualizações importantes para aumento de produtividade e segurança foram: **(i)** a aquisição de um novo sistema de microjato, que possibilita o reaproveitamento das amostras líquidas, muitas vezes disponíveis apenas em pequenas quantidades; e **(ii)** a Instalação de um veículo de manipulação de armadilhas de nitrogênio para aprisionamento do rejeito das amostras líquidas.

- ***ERX – Espalhamento de Raios-X***

O grupo ERX é composto por duas Linhas focadas em cristalografia de proteínas e macromoléculas, MX1 e MX2, sendo a segunda baseada na radiação de um wiggler (elemento de inserção), e duas Linhas destinadas a pesquisas usando técnicas de espalhamento de raios-x a baixos ângulos, SAXS1 e SAXS2.

A Linha MX1 passou por um realinhamento e otimização dos controles de posicionamento do monocromador. Na estação experimental as seguintes atividades foram implementadas: **(i)** melhorias no *software* de processamento e análise de dados; **(ii)** novo software para controle de um jato criogênico; e **(iii)** melhorias no controle do detector MarCCD, o principal da Linha.

No segundo semestre, boa parte do tempo de instrumentação desta Linha foi cedido para experimentos do grupo de desenvolvimento de detectores, para a caracterização de elementos sensíveis a raios-x obtidos no consórcio assinado com o CERN, o Medpix 3.

A Linha MX2, focada em resolver estruturas proteicas com raios-X provenientes de um *wiggler*, não sofreu grandes intervenções no primeiro semestre. Apenas melhorias no *software* de processamento de imagens e manutenções, operando normalmente durante o período. No segundo semestre, o detector MarMosaic sofreu avarias e precisou ser retirado e enviado ao fabricante para

manutenção, devendo retornar até o final de março de 2014. Problemas enfrentados com o sistema G-Rob (dificuldade de centralização da amostra, repetibilidade e estabilidade, rompimento frequente de cabos e falta de suporte do fabricante) fizeram com que fosse retirado temporariamente da Linha para uma reforma e substituído pelo sistema MarDTB antigo. O planejamento de atividades para a Linha prevê: **(i)** reforma conceitual do sistema G-Rob; **(ii)** Aquisição com recursos FINEP de um novo detector Pilatus 2; e **(iii)** reforma do sistema de controle semelhante às já realizadas em outras Linhas. Apesar dessas manobras corretivas, a Linha operou normalmente.

A Linha SAXS1 é dotada de alto fluxo e com instrumentação para experimentos *in-situ* e análise da evolução temporal da nanoestrutura de diversos materiais, como polímeros, emulsões e nano-compósitos. Durante o primeiro semestre foram finalizados os seguintes comissionamentos: **(i)** reômetro, destinado a experimentos em reologia; e **(ii)** *stopped flow*, com foco em experimentos de cinética de formação de nano-estruturas, através da reação de líquidos por misturas ultra-rápidas. No segundo semestre, foi projetada a isolamento térmica para o monocromador da Linha, que deve ser instalada até março de 2014, com o objetivo de reduzir as derivas que afetam o fluxo na Linha. Foram também feitas melhorias na interface de usuários do sistema de operação remota.

A Linha SAXS2 tem instrumentação que permite medidas simultâneas de espalhamento e difração a alto e baixo ângulos e estudos *in-situ* de transformações de fase. Destaca-se como uma das principais alterações a migração de *scripts* e da interface de controle da Linha para Python, uma linguagem versátil e poderosa, cada vez mais adotada em instrumentação. O novo porta amostras para géis e sólidos foi comissionado e opera normalmente para usuários, assim como o porta amostras desenhado para experimentos com campos magnéticos estáticos aplicados em cristais líquidos. Em 2013 foi iniciada, em colaboração com usuários da Universidade Federal do Paraná, a construção de um novo porta amostras de SAXS por incidência rasante (GISAXS) acoplado a um forno e em ambiente de alto vácuo. Esse sistema permitirá a investigação da forma e organização de nano-estruturas depositadas em filmes finos e será concluído e comissionado em 2014. Houve também o início da reforma do sistema de controle da Linha no final do segundo semestre, que irá abarcar os novos sistemas de controle em *hardware* PXI e EPICS

como camada de *software* intermediária. A Linha deve voltar a operar para usuários em março de 2014.

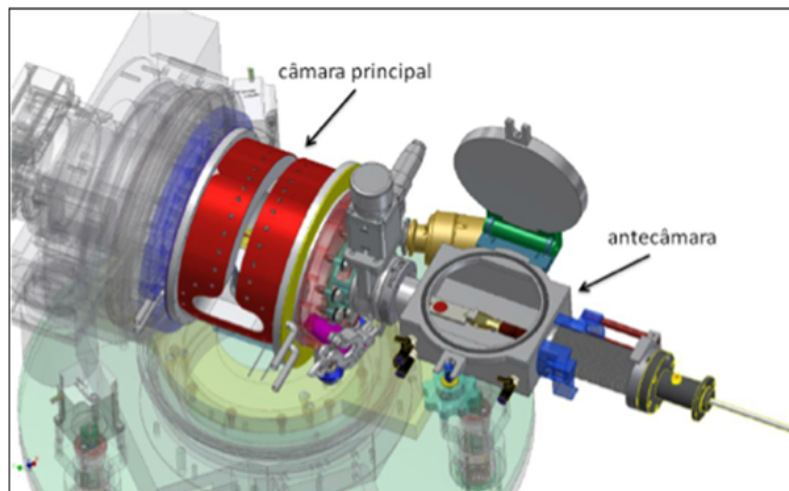


Figura 2.16: Projeto da câmara de GiSAXS em construção, com detalhe da antecâmara para transferência de amostras em vácuo

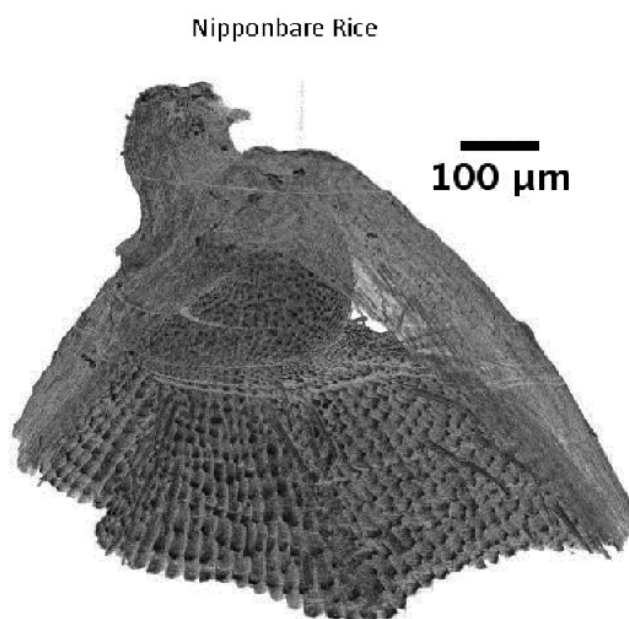
- **Grupo IMG – Imagens por Raios-X**

O grupo IMG contempla a Linha IMX1, focada em tomografia por raios-x com resolução micrométrica, e a Linha IR1, especializada em imagens por infravermelho com resolução nanométrica.

A Linha IMX1 recebeu como principal melhoria um novo detector de raios-x, composto por um microscópio e uma câmera CCD de alta resolução. O conjunto permite uso de feixe monocromático ou branco e seleção automatizada de diferentes campos de visão e resoluções espaciais, permitindo imagens com resolução espacial de até 700 nm. Ambos estão integrados ao sistema EPICS e têm scripts de operação como auto-foco, trocas de *setup* e alinhamento sendo desenvolvidos em Python. Outra grande mudança na Linha foi a instalação de um novo monocromador de Si (111), o qual permite o uso de feixe monocromático na faixa entre 5 e 14 keV. As primeiras imagens tomográficas obtidas no comissionamento foram muito boas, porém indicaram que a Linha também precisava de ajustes de estabilidade e redução de ruído de fundo das imagens, para se atingir as resoluções sub-micrométricas permitidas pelo detector.

Assim, foram instalados novos mecanismos de movimentação da amostra e do detector, com maior estabilidade mecânica e resolução. Na parte óptica da Linha, as principais atualizações foram: (i) troca das janelas de Be normais por janelas de

polimento ótico; **(ii)** aquisição de um conjunto de multicamadas para trabalhar com feixe monocromático de maior fluxo; e **(iii)** aquisição de um conjunto de fendas de Raios-X automatizadas (JJ x-ray). Com essas melhorias, a qualidade das imagens e tomogramas é agora comparável às obtidas em instalações semelhantes em Laboratórios Síncrotrons do exterior. A Linha passou a operar para usuários selecionados na segunda metade do segundo semestre. Foram recebidas as primeiras cinco Propostas de pesquisadores externos em projetos de pesquisa nas áreas de agricultura, exploração de petróleo e saúde.



*Figura 2.17: Imagem 3D da superfície de um grão de arroz obtida na Linha de tomografia IMX*

A Linha IR1 teve sua implantação concluída em 2013, tendo sido iniciado o comissionamento. No segundo semestre, foram instaladas: **(i)** a câmara dos espelhos, externa à blindagem; **(ii)** a cabana experimental, com todas as utilidades (elétrica, iluminação, gases e intertravamento); **(iii)** a mesa óptica; e **(iv)** o microscópio de campo próximo. A caracterização do feixe branco entregue na Linha resultou em um valor para divergência de 0,3 mrad (vertical) x 1 mrad (horizontal), que é compatível com o esperado teoricamente do seu projeto. Foi observada uma oscilação de 40  $\mu\text{m}$  em baixa frequência, acompanhada de uma deriva lenta, ambas esperadas e coerentes com as características do feixe de raios-x emitido pela Fonte de Luz Síncrotron. Ao que tudo indica, o feixe obtido na Linha será apropriado para

os experimentos desafiadores planejados para execução com a técnica de SNOM (*Scanning Near Field Optical Microscopy*). No final do ano, foram obtidas as primeiras imagens de SNOM com amostras- padrão. Os resultados foram muito similares aos obtidos pelo laboratório PTB (*Physikalisch-Technische Bundesanstalt*), da Alemanha. Houve ainda a chegada de um Laser IR de banda larga e alto fluxo, que será instalado na Linha até fevereiro 2014. O equipamento irá aumentar a versatilidade da Linha em experimentos multi-técnicas, reforçando o foco do LNLS em usar técnicas combinadas.

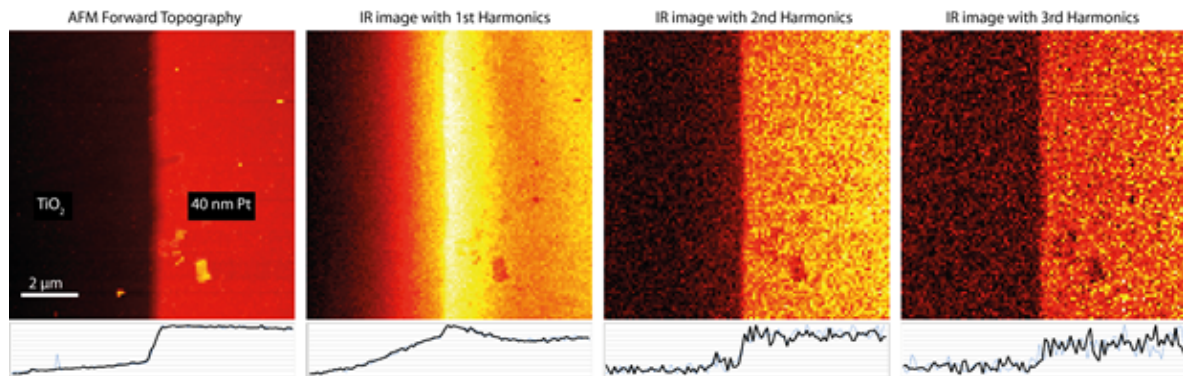


Figura 2.18: Imagens de um degrau nanométrico em filme fino, como primeiro teste da Linha IR. A primeira coluna corresponde à topografia por AFM e as colunas 2, 3 e 4 às imagens em diferentes harmônicos de oscilação da ponta do AFM acoplada ao feixe de IR

- **Grupos de apoio para a Divisão Científica**

Em 2013, além das contratações ocorridas nos dos grupos científicos, foi criada uma nova estrutura de suporte técnico com o objetivo de prover auxílio em atividades de operação e projetos para as Linhas de Luz do Síncrotron atual e da Fonte Sirius, em desenvolvimento.

Foi criado o grupo SIL (Suporte a Instrumentação para Linhas de Luz), para atuar em projetos mecânicos e automação das Linhas de Luz, que passou a coordenar também as atividades dos grupos já existentes: GAE (Grupo de Apoio em Eletrônica), SOL (Software para Linhas de Luz) e GAA (Grupo de Ambientes de Amostras). Os grupos, reestruturados em maio, passaram por uma revitalização técnica, adquirindo equipamentos e readequando espaços para desempenhar suas atividades. Destaca-se o início da construção de um laboratório de metrologia mecânica, com a aquisição de equipamentos para a montagem de um

interferômetro, além de apalpadores e equipamentos para análise de qualidade e alinhamento de ópticas de raios-x.

Adicionalmente, foram criados os grupos DET (Detectores) e OPT (Óptica), focados em pesquisa e desenvolvimento nas respectivas áreas. Juntamente com a estrutura de suporte, que também tem atribuições de P&D, eles formam um conjunto de expertises necessárias à execução de atividades relacionadas as Linhas de Luz do Projeto Sirius. Como ação focada em segurança de experimentos e atividades, foi contratado um engenheiro de segurança em meados de setembro. Mesmo neste curto período, foi realizada uma série de normatizações e adequações nos procedimentos, dando maior segurança não apenas aos trabalhos da Divisão Científica, como a todo o LNLS. Essas adequações de segurança na operação do LNLS prosseguirão intensamente em 2014.

- **Linhas de Luz da Fonte Sirius**

Os esforços ao longo do ano de 2013 foram focados na preparação de projetos para os prováveis órgãos financiadores, como FAPESP, BNDES, Petrobrás, e para a formação de equipes de suporte, internos e externos, para o projeto detalhado de construção das Linhas de Luz e toda sua instrumentação de apoio. O ano também foi marcado por um aumento substancial no quadro de pesquisadores: em um ano, foi praticamente duplicado o número desses profissionais. Isso viabilizará as atividades simultâneas de operação das Linhas do Síncrotron atual, para usuários, e a construção das novas Linhas de Luz para Sirius.

Dentre as principais ações em 2013 ligadas aos projetos das Linhas de Luz do Sirius podem ser citadas:

- I. Criação de um Grupo de Detectores - o grupo possui hoje três pessoas focadas no desenvolvimento de novos detectores para Sirius. Em especial ao consórcio do chip Medipix 3, liderado pelo CERN, do qual o LNLS faz parte. Uma das principais atividades do grupo foi o desenvolvimento de um detector de área com quase 1 M pixel, baseado no Medipix 3. Esse detector permitirá medidas simultâneas estruturais e espectroscópicas e sua construção no Brasil poderá trazer essa tecnologia para a área de diagnóstico médico. De fato, o Medipix está começando a ser usado para esse fim em outras partes do mundo. Para a produção desses detectores, está sendo feita uma

parceria com a empresa Equatorial sistemas. Um projeto de financiamento conjunto foi preparado para envio à FAPESP.

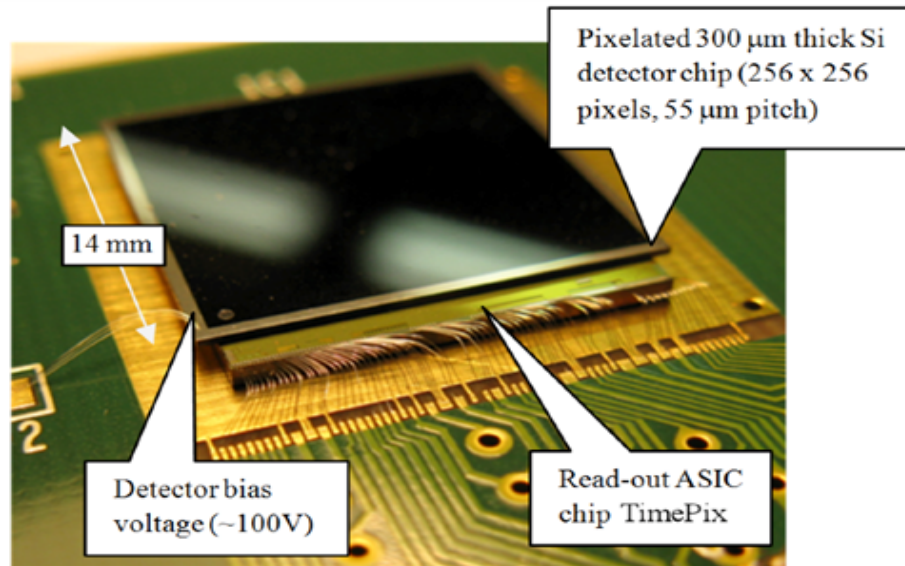


Figura 2.19: Detalhe do detector baseado no chip Medipix 3 em desenvolvimento no LNLS dentro do consórcio liderado pelo CERN

- II. Criação de um Grupo de Óptica - este novo grupo foi criado para dar suporte aos pesquisadores no projeto e construção da óptica das Linhas de Luz planejadas para Sirius. Dentre as principais atividades desenvolvidas em 2013, foram realizados cálculos mais detalhados de traçados de raios de quatro das treze Linhas do Sirius. Alguns dos cálculos também foram desenvolvidos pelos próprios pesquisadores das Linhas de Luz, como citado no grupo FAX, e que tem experiência nesta técnica de simulação. O grupo de óptica também está ajudando no treinamento dos pesquisadores em técnicas de traçados de raios (*Shadow*) e propagação de frente de onda (SRW), para que o desenho técnico detalhado das Linhas de Sirius possa ser feito em menor tempo.
- III. Um dos laboratórios de apoio essenciais para a construção das Linhas de Luz de Sirius é o Laboratório de Metrologia Óptica. O projeto conceitual deste laboratório foi elaborado neste ano, juntamente com o projeto de um sistema KB (Kirckpatrick-Baez) de micro e nano-focalização e ambos foram colocados em um projeto em parceria com a empresa Opto para levantamento de financiamento em conjunto na FAPESP. Com esse projeto, decidiu-se instalar inicialmente o laboratório de metrologia óptica na sede da própria Opto, em São Carlos. Isto reduzirá o custo de implementação, já que a Opto possui sala limpa compatível com os requisitos do laboratório e, em longo



- prazo, a Opto pretende entrar na área de fabricação de espelhos de raios-X. Para tanto, ela também precisará dessa metrologia.
- IV. Criação de um grupo de suporte à instrumentação das Linhas de Luz - este novo grupo envolve os grupos de ambientes de amostra, *software* e eletrônica. Além de dar apoio para a operação das linhas de luz atualmente em operação na Fonte de Luz Síncrotron, dará todo o suporte para projeto e construção das Linhas de Luz de Sirius. Assim como os grupos de detectores e óptica, este grupo está trabalhando no desenvolvimento de fornecedores de dispositivos mecânicos de precisão, *software* de controle, dispositivos de *front-end*, integração de Linhas de Luz e demais instrumentações e infraestruturas associadas. O desenvolvimento dos fornecedores/desenvolvedores será importante para garantir a base para construção das demais Linhas de Luz de Sirius nos próximos 20 anos.
  - V. Especificação técnica de onduladores tipo IVU e EPU - em 2013, foi praticamente concluída a especificação técnica dos onduladores IVU (em vácuo) que produzirão raios-X de alto brilho para cinco das treze primeiras Linhas de Sirius e iniciou-se a especificação técnica mais detalhada dos onduladores EPU (polarização elíptica) para raios-X moles. Para as primeiras Linhas de Luz de Sirius, pretende-se importar esses elementos de conceituados fabricantes no mercado. Ao longo do ano estas especificações evoluíram em discussões com os principais fabricantes dos dispositivos. Em 2014, a expectativa é iniciar as solicitações de propostas comerciais desses onduladores, a partir da aprovação do projeto FAPESP para o financiamento dessas Linhas.

### 2.3. Projetos de pesquisa e desenvolvimento em destaque

**Magnetismo:** Uma classe de materiais magnéticos muito utilizados em leitores de mídia de gravação digital são as chamadas manganitas dopadas. Dopagem, neste contexto, significa a substituição química de íons na rede cristalina dos materiais, que afetam o seu comportamento magnético. A técnica de dicroísmo magnético circular, disponível nas linhas DXAS, PGM e SXS, que teve diversas atualizações neste ano, foi aplicada para explicar como a dopagem (substituição Mn por Cr) modifica estrutura eletrônica e magnética das manganitas  $\text{LaMnO}_3$ . Essa mesma técnica foi usada também em outro projeto de pesquisa na área de magnetismo, para estudo do acoplamento magnético entre filmes de camadas de materiais antiferromagnéticos (AFM) e ferromagnéticos (FM). O acoplamento entre esses materiais, chamado de Exchange Bias (EB), é uma aposta tecnológica para a

fabricação de válvulas de *spin* e junções de tunelamento magnético, dispositivos que permitirão, no futuro, a fabricação de micro-circuitos. Estes, além de transportarem e manipularem cargas eletrônicas, como convencionalmente é feito em circuitos microeletrônicos, também permitem o transporte controlado de momentos magnético dos elétrons, ou *spin*, na chamada *spintrônica*.

**Nanopartículas para o combate às bactérias:** Estudos têm sido desenvolvidos com o intuito de obter nanopartículas com propriedades bactericidas, evitando assim a proliferação de bactérias de importância biomédica como a *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. No artigo publicado em 2012, os pesquisadores demonstraram que a ação bactericida de nanopartículas com carga superficial positiva têm mais efetividade contra bactérias Gram-negativas. Dando continuidade a essa linha de pesquisa, em 2013 foram estudadas novas formas de sintetizar nanopartículas de prata, que têm ótima ação bactericida, de forma mais amigável ao meio ambiente. Também foram pesquisadas maneiras alternativas de estabilizar essas nanopartículas em solução com diferentes tipos de coberturas por carboidratos

**Catalisadores:** Gás de síntese, ( $H_2 + CO$ ) é uma matéria-prima importante para diversos processos industriais. Por outro lado, o biogás produzido pela digestão anaeróbica de biomassa por bactérias é uma matéria prima abundante, mas seu uso contribui para a emissão de gases de efeito estufa. A conversão de biogás em gás de síntese, por outro lado, pode ser uma alternativa econômica e ambiental altamente sustentável. Uma combinação de várias técnicas de síncrotron revelou aspectos microscópicos importantes do mecanismo de reforma oxidativa dos componentes majoritários do biogás,  $CH_4$  e  $CO_2$ , em gás de síntese ( $H_2 + CO$ ) através do uso do catalisador  $NiO/Y_2O_3/ZrO_2$ , que combina o Ni, alternativa barata a catalisadores de metais nobres, e a zirconia,  $ZrO_2$ .

**Fármacos nutracêuticos e cosméticos:** Lipossomas são agrupamentos de moléculas anfifílicas que se arranjam em uma estrutura muito semelhante à das células humanas. Em particular, os lipossomas catiônicos podem carregar DNA e serem usados como carreadores de genes em aplicações médicas como terapia genética. Em um trabalho realizado em 2013, foram utilizados dispositivos de microfluídica para produção de lipossomas catiônicos de forma bastante eficiente.

As estruturas desses lipossomas foram determinadas por SAXS, confirmando a eficácia do método de síntese.

O uso de carreadores na forma de nanoemulsões, para transporte de pequenos segmentos de DNA para terapia genética, também foi estudado em um trabalho publicado este ano. A estrutura destas nanoemulsões foi estudada por difração de raios-X dispersiva em energia e elucidou o mecanismo de interação entre os pequenos pedaços de DNA e as nanoemulsões.

**Ciências ambientais e biomédicas:** Na área biomédica, o desenvolvimento de uma técnica de espalhamento ressonante inelástico de raios-X, capaz de mapear o perfil de oxidação de materiais, permitiu o mapeamento qualitativo da estrutura local do Cálcio em camadas internas do dente. Esta técnica permite um mapeamento qualitativo, mas de boa resolução em profundidade.

**Ciência do solo:** A compreensão da dinâmica e da diferenciação de complexos de fósforo e enxofre absorvidos pelos minerais constituintes do solo é um assunto de grande interesse para a ciência ambiental e do solo. Utilizando-se a técnica de espectroscopia de absorção de Raios-X nas bordas do fósforo e enxofre (Linha de Luz SXS), estudos foram realizados para elucidar os mecanismos de retenção dos íons sobre as superfícies dos minerais do solo, sondando-se a estrutura geométrica local e o ambiente eletrônico do átomo absorvedor.

**Altas pressões:** Desenvolvimentos foram feitos para permitir a utilização de técnicas de espectroscopia de absorção de raios-X (Linha de Luz DXAS) e difração de Raios-X de alta energia (Linha XDS) para analisar mudanças nas propriedades físicas, químicas e em processos biológicos de materiais inorgânicos e orgânicos em condições extremas de pressão, com aplicação em áreas de ciências dos materiais e geociências, dentre outras. Opera no limite da técnica disponível em um Síncrotron de 2ª geração, que permite a realização de experimentos com, no máximo, 50 GPa (500 mil atmosferas). Entretanto, sua importância reside no desenvolvimento de instrumentação necessária e qualificação da equipe de pesquisadores do LNLS para explorar todas as potencialidades de pesquisas que se abrirão com Sirius, o que permitirá alcançar pressões mais altas que 300 GPa (3 milhões de atmosferas), semelhantes à do centro da terra.

**Astrobiologia e astroquímica:** Iniciaram-se estudos sobre a origem, evolução, distribuição e destino da vida no Universo. O foco é a formação das

primeiras moléculas, no processo de origem da vida, nas estratégias de adaptação da vida na Terra e em condições extremas, nos exoplanetas e nas perspectivas de vida no futuro. O grupo utiliza a Linha de Luz de Ultravioleta do LNLS (TGM), além de diversas outras instalações para simular esse eventos, e envolve colaboração com diversos grupos de pesquisa do Brasil e do exterior, em especial com o Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia da Universidade de São Paulo e com o *NASA Astrobiology Institute*.

## **2.4. Parcerias Tecnológicas**

**Labweb:** O projeto Labweb, atualmente em curso no LNLS e financiado pelo CENPES/PETROBRAS, tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de operação remota de Linhas Luz e mesmo de outras instalações científicas. O sistema baseado na *web* leva o controle do experimento a locais remotos, permitindo que o pesquisador possa operar a instalação e conduzir o experimento sem a necessidade de estar no LNLS. A interface fornece controles, medições e imagens que garantem a obtenção dos resultados das medidas em amostras enviadas previamente.

Uma das partes do projeto, o desenvolvimento de uma interface entre o *hardware* e o controle da Linha e experimentos, foi bastante desenvolvida no segundo semestre. O estágio atual de desenvolvimento mostra que das 15 Linhas de Luz que deveriam receber a reforma do sistema de controle, sete já passaram por esse processo (SAXS1, XAFS1, XRD1, XRD2, XRF, IMX1 e IR1) e dessas, três já têm o sistema de operação remota apto para operação (SAXS1, XAFS1 e XRD1). Ainda sobre a operação remota, a Linha SAXS1 foi a primeira a operar normalmente. Ela já atende 20% dos usuários da Linha por meio de operação remota, demonstrando o bom funcionamento do sistema.

O restante das Linhas tem usado o *hardware* em operações parciais e tem programação para a troca completa em 2014. Vale ressaltar que a troca completa envolve um grande trabalho de reorganização e depende de encaixes na agenda de usuários, o que dificulta a programação.

Outro ponto de grande importância no projeto ao longo do ano foi a finalização da reforma da estrutura de rede e comunicação das Linhas. A reforma contemplou mudanças na topologia, substituição de equipamentos e compra de

novos, além da implantação de um *datacenter* dedicado ao projeto para armazenamento e processamento de imagens e dados provenientes das Linhas de Luz. A rede agora é um anel circular com *switches* dedicados e cada Linha tem seu próprio *switch* para tráfego interno. O *datacenter* conta com dois servidores de dezesseis cores de 3.9 GHz e 160Gb de memória RAM cada e uma *storage* de 20 TB de espaço bruto, além de um *backup* de 7TB e *nobreaks* com autonomia de quase uma hora. Com essa estrutura, financiada pelo projeto *Labweb*, foi possível armazenar dados dos experimentos e disponibilizá-los para os usuários, bem como centralizar e virtualizar o acesso a cada Linha de Luz Síncrotron operada remotamente.

**Interação com outras instalações:** O LNLS tem mantido interação regular com um grande número de laboratórios internacionais. Tem sido feito intercâmbio de informações de profissionais relacionadas ao Projeto Sirius com quase todos os Síncrotrons no mundo, dentre os quais pode-se citar: ALS (Berkeley, EUA), SLAC (Stanford, EUA), APS (Argonne, EUA), NSLSII (Brookhaven, EUA), CLS (Canada), Soleil e ESRF (França), Diamond (Inglaterra), MAX IV (Suécia), SLS (Suíça), Alba (Espanha), DESY e BESSY (Alemanha), SSRF (Shanghai, China).

Destacam-se também acordos formais (MoU) firmados com SINAP (*Shanghai Institute of Applied Physics*), MAX IV (Suécia) e CERN (Suíça).

**Projeto Braskem:** Dando continuidade ao projeto que visa a otimização da micro estrutura de fibras de UHMWPE (*Ultra High Molecular Weight Polyethylene*) foram realizadas as seguintes atividades:

- otimização dos capilares para extrusão e do processo de ultra estiro a quente;
- confirmação da micro estrutura ótima para tenacidade através das medidas de espalhamento de raios-x a baixo ângulo (SAXS).

Esta colaboração inclui visitas da equipe da Braskem ao LNLS e vice-versa. Foram obtidas micro estruturas de excelentes propriedades mecânicas e o projeto se encontra em fase de conclusão.

**Projeto Clariant:** Foi assinado no final do ano o projeto com a Clariant, com o objetivo de caracterização estrutural, eletrônica e superficial de três grupos de catalisadores desenvolvidos pela Clariant. O projeto terá continuidade em 2014.

## 2.5. Iniciativas de Capacitação e Treinamento

### **24ª Reunião Anual dos Usuários (RAU)**

Foi realizada entre 26 e 27 de fevereiro a 23ª Reunião Anual dos Usuários do LNLS (RAU) que contou com a presença de 211 participantes.

O foco da reunião foi discutir os projetos conceituais das treze Linhas de Luz previstas para Sirius e houve uma sessão temática em que foram apresentadas as Linhas de Luz, com objetivo de atrair a atenção dos usuários para participarem também da proposta, bem como motivar a discussão de nichos de pesquisa e novas propostas de desenvolvimento e novas áreas de pesquisa.

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

#### *Second School on Advanced X-ray Spectroscopy Methods*

Escola que visa treinamento aos usuários em técnicas de fluorescência e envolveu 22 participantes.

#### *Second School on Advanced SAXS Data Analysis*

Foi realizado também como evento satélite da 23ª RAU, treinamento em técnicas de espalhamento de Raios-x a baixo ângulo a 23 participantes.

### **SAXS Workbench**

Entre 21 a 25 de outubro, 20 usuários selecionados por meio da submissão de Proposta de Pesquisa foram treinados nas Linhas de SAXS 1 e 2, para operar seus experimentos. O principal foco das divulgações do SAXS *Workbench* foi atrair estudantes de graduação e pós-graduação e pesquisadores que não possuem experiência com a técnica de SAXS (Espalhamento de Raios X a Baixos Ângulos), uma das mais procuradas. O treinamento foi realizado pelos pesquisadores Mateus Cardoso e Vesna Stanic, responsáveis pela coordenação dessas Linhas.

### **Programa de estágios**

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

## Laboratório Nacional de Biociências

### 3.1. O LNBio em 2013

O ano de 2013 foi marcado por importantes transformações e realizações no LNBio. A principal transformação resultou da implantação de macrodiretrizes definidas no Planejamento Institucional do CNPEM, ocorrido entre os anos de 2012 e 2013. Com missão e visão claramente definidas e atividades que contemplam, de forma equilibrada, os quatro eixos de atuação do CNPEM, o LNBio tem progredido na consolidação de um ambiente onde ciência, tecnologia e capacitação de recursos humanos se complementam para promover o conhecimento científico e a inovação tecnológica em biotecnologias *lato sensu*.

O Relatório de Atividades do LNBio 2013 expõe ações nos quatro eixos de atuação do CNPEM, apresenta os fatos mais importantes do ano e abrange todos os aspectos das atividades: as melhorias na infraestrutura, o atendimento aos usuários, as atividades de pesquisa, o apoio à inovação tecnológica e o treinamento de pessoal em suas várias vertentes.

O crescimento continuado das atividades do LNBio, desde a sua inauguração como um dos Laboratórios Nacionais do CNPEM em 2010, ocorreu principalmente em consequência do aumento do quadro de pesquisadores e técnicos, acompanhado da ampliação do parque de equipamentos e tecnologias. Esgotados os espaços físicos disponíveis para uso como laboratório, foram necessárias ampliações para além dos limites do prédio originalmente ocupado pelo LNBio. Esta expansão física ocorreu por meio da incorporação de uma área de 439 m<sup>2</sup>. Essa área adicional representa um crescimento de cerca de 20% na área total de laboratórios do LNBio e estará habilitada para uso em janeiro de 2014. Além dessa ampliação, foram iniciadas obras de readequação dos laboratórios para acomodar o novo “Centro de Descoberta e Desenvolvimento de Fármacos” e o Laboratório de Linhagens e Banco de Células, com conclusão prevista para meados de 2014. Destaca-se também a aquisição e comissionamento de Microscópio Confocal como parte do Laboratório de Bioimagens do LNBio.

Assume-se como eixo 1 no mapa estratégico do CNPEM o atendimento de usuários, componente importante do modelo de laboratório nacional. Esta atividade

manteve bom desempenho, alcançando a marca de 570 propostas atendidas, nível semelhante ao alcançado nos dois anos anteriores, o que consolida o LNBio como um laboratório nacional.

Já em pesquisa, foram produzidos 52 artigos científicos (crescimento de 10% em relação a 2012), publicados em revistas de médio e alto impacto das áreas de ciências biológicas e biomédicas. Encontra-se em andamento a cooperação com a empresa Sanofi que promove pesquisa pré-competitiva em câncer e doenças cardiovasculares, e também a cooperação científica com o Centro Internacional de Pesquisa em Câncer (CIPE) do Hospital AC Camargo, com foco na descoberta de novos alvos terapêuticos em câncer. No âmbito de cooperações internacionais, o ano de 2013 marcou o início das atividades do Laboratório Internacional Associado ao CNRS no LNBio, com foco em pesquisas sobre a parede bacteriana, voltadas ao desenvolvimento de novos antibióticos, e também o início da cooperação do LNBio com grupos de pesquisa europeus, por meio do programa FP7, e com o DNDi (*Drugs for Neglected Diseases Initiative*), parcerias voltadas para a descoberta e o desenvolvimento de novos fármacos contra doenças negligenciadas.

As atividades de apoio à inovação tiveram crescimento expressivo. Destaca-se o projeto de cooperação com a empresa Recepta Biopharma, com ênfase na instalação e operação de uma unidade para a produção de linhagens celulares produtoras de anticorpos monoclonais e também um banco de armazenamento de linhagens celulares. O projeto, inédito no País, conta com recursos financeiros iniciais da ordem de R\$ 18.000.000,00, provenientes do BNDES (FUNTEC), Ministério da Ciência e Tecnologia, Ministério da Saúde, LNBio/CNPEM e da Recepta Biopharma. O início das atividades está previsto para meados de 2014 e sua plena operação, para meados de 2015. A operação desta unidade habilitará o país a produzir insumos fundamentais para o desenvolvimento da indústria farmacêutica nacional.

O LNBio promoveu atividades de diferentes naturezas em treinamento e educação, como seminários semanais, workshops, treinamento técnico, orientação e treinamento de alunos de pós-graduação e de pós-doutorado. O Laboratório contou com 117 bolsistas de diferentes níveis de graduação no ano de 2013, um contingente expressivo de trabalho especializado no corpo técnico-científico da instituição. Este contingente foi remunerado com bolsas que somaram cerca de R\$



2.700.000,00 durante o ano, recursos obtidos em processos competitivos de várias agências de fomento.

Por fim, a evolução dos resultados do LNBio aqui registrados aponta para a consolidação da excelência científica e tecnológica, voltada ao desenvolvimento socioeconômico sustentável do País.

### **3.2. Infraestrutura: operação e melhorias técnicas**

O LNBio apresentou uma série de avanços em relação à organização e à disponibilização de infraestrutura para atendimento de usuários externos, realização de projetos de pesquisa internos e para concretização de ações de apoio à inovação.

Em 2013, foi dada continuidade à reestruturação do Laboratório de Bioensaios – LBE, sob a coordenação do Pesquisador Lucio Holanda Gondim de Freitas Junior. Recursos do FNDCT 2013 foram empenhados na aquisição de equipamentos de grande porte, sistema de análise de dados e equipamentos de apoio. A nova equipe foi formada pela contratação de duas pesquisadoras e alocação de uma especialista do LNBio. Em paralelo, ações foram tomadas no sentido de implementar o Laboratório de Química e Produtos Naturais – LQPN, sob a coordenação do pesquisador Artur Torres Cordeiro. Equipamentos foram adquiridos com recurso do CNPq, uma pesquisadora e uma profissional foram contratadas. O LBE e o LQPN atuarão de forma coordenadas, constituindo a Plataforma para Descoberta de Fármacos do LNBio.

Um destaque de 2013 foi a criação do Laboratório Internacional Associado (LIA) do CNRS, denominado LIA Bacwall, resultado de parceria entre o LNBio/CNPEM e o *Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)*, o *Commissariat à l’Energie Atomique et aux énergies alternatives (CEA)* e a Universidade Joseph-Fourier de Grenoble (UJF). A pesquisa está sendo desenvolvida há cerca de um ano no LNBio com apoio da FAPESP no programa SPEC (*São Paulo Excellence Chairs*) e tem por objetivo estudar os mecanismos biológicos usados por bactérias para infectar células humanas e identificar proteínas-alvo para o desenvolvimento de novos antibióticos.

O LNBio, juntamente com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), foi convidado a constituir o núcleo central da Rede Nacional de Bioinformática,

coordenada pelo Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC). O objetivo da rede é integrar e disponibilizar estruturas de bioinformática abertas e multiusuárias, capazes de oferecer serviços voltados ao desenvolvimento de produtos biotecnológicos no médio e longo prazos, bem como formar recursos humanos capacitados.

Além disto, o Microscópio Confocal adquirido com recursos do FNDCT 2013 foi instalado e entrou em operação, constituindo o Laboratório de Imagens Biológicas (LIB). Finalmente, foi realizado o conserto e *upgrade* do espectrômetro de RMN de 500 MHz, reaberto para utilização por usuários externos e internos via Portal de Usuários do CNPEM. O Laboratório de Microarranjos de DNA também foi reaberto para usuários no segundo semestre, após aquisição de uma nova *workstation*.

O projeto para aplicação dos Recursos da Reserva Técnica Institucional do CNPEM na reforma para ampliação do LNBio foi aprovado pela FAPESP em 2013. As obras foram iniciadas em agosto e encontravam-se em estágio avançado ao final do ano, com infraestrutura civil pronta, incluindo o novo piso nivelado e câmara fria instalada, bem como bancadas e mobiliário. O objetivo é ampliar a área laboratorial em 439 m<sup>2</sup> para a concentração dos grupos de pesquisa envolvidos nos Programas Temáticos do LNBio, propiciando melhor compartilhamento de equipamentos e melhor utilização do espaço físico. Essa ação permitirá a reorganização das Instalações do LNBio para futuras ampliações, bem como a criação de laboratórios que atendam a requisitos de boas práticas, necessários para o desenvolvimento de projetos junto a empresas.

Após a mudança dos grupos de pesquisa para a nova área laboratorial, será realizada a reorganização das Instalações Laboratoriais. Além disso, uma reforma do laboratório de biotecnologia e a implantação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) serão necessárias para adequação da área ao projeto de linhagens celulares produtoras de anticorpos monoclonais, em parceria com a Recepta Biopharma.

O LNBio, em sua atuação como Laboratório Nacional, Aberto e Multiusuário, permitiu a execução de 568 Propostas de Pesquisa em 2013, submetidas no Portal de Serviços do CNPEM (Gráfico 3.1). As Instalações Abertas do LNBio contabilizaram um total de 18.036 horas de uso de equipamento, distribuídas entre os quatro eixos do CNPEM (Gráfico 3.2). O total de horas de equipamento utilizado

nas diversas Instalações do LNBio em 2013 correspondeu a 74% do total de horas disponibilizadas (tabela 1).

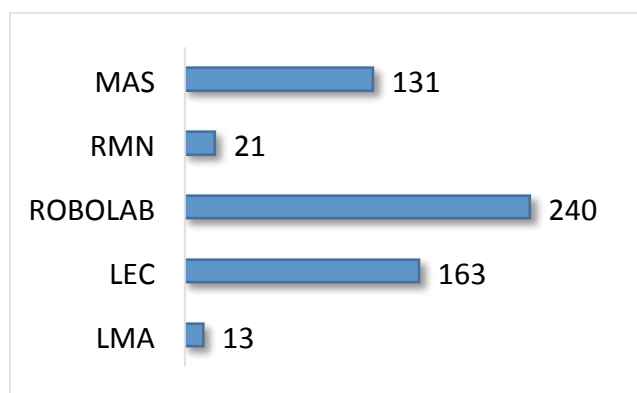


Gráfico 3.1 - Propostas de Pesquisa de usuários externos executadas em 2013

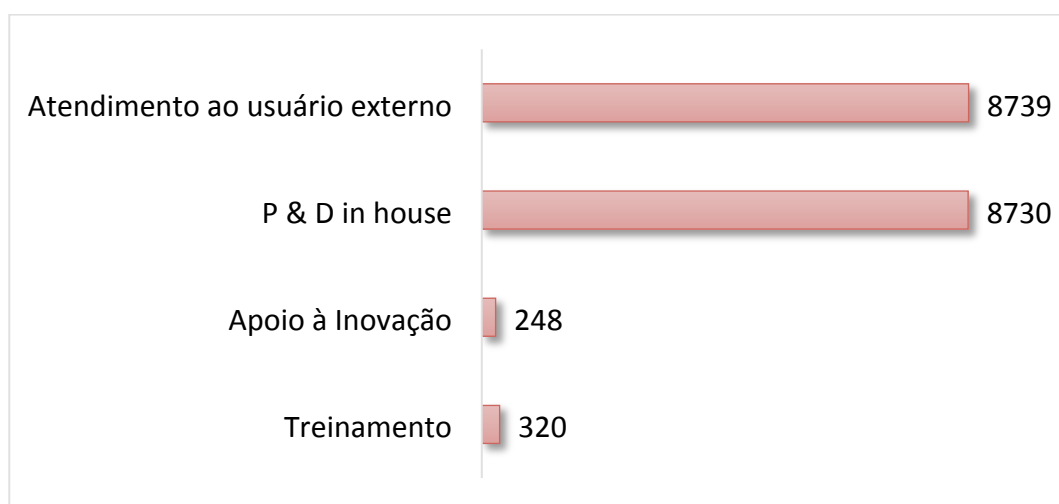


Gráfico 3.2 - Horas de uso de equipamento das Instalações Abertas utilizadas por Eixo de Atuação, totalizando 18.036 horas

Tabela 3.1 - Ocupação das Instalações Abertas do LNBio de acordo com os eixos de atuação do CNPEM

	% Atendimento Usuário Externo	% P & D in house	% Apoio à Inovação	% Treinamento e Capacitação
<b>MAS</b>	48,50	49,46	2,04	-
<b>RMN</b>	66,84	33,16	-	-
<b>ROBOLA B</b>	31,55	68,45	-	-
<b>LEC</b>	34,82	57,60	2,31	5,27
<b>LMA</b>	95,24	4,76	-	-
<b>TOTAL</b>	48,45	48,40	1,38	1,77

Tabela 3.2 - Ocupação das Instalações do LNBio em 2013

	Horas reais utilizadas	Horas disponibilizadas	Ocupação
MAS	5297	5699	93%
RMN	5076,73	3940,84	129%
ROBOLAB	1344	1768	76%
LEC	6066,63	15362,67	39%
LMA	252	1928	13%
LBE	515	1684	31%
LPP	17886	19440	92%
SEQ	2078	2400,5	87%
TOTAL	38515,36	52223,01	74%

O detalhamento das melhorias realizadas nas instalações do LNBio, bem como do atendimento aos usuários externos e internos será apresentado a seguir.

### **MAS – Espectrometria de Massas**

O Laboratório de Espectrometria de Massas – MAS – atendeu a 131 Propostas de Pesquisa recebidas pelo Portal de Usuários do CNPEM. Foram utilizadas 5297 horas de três espectrômetros, 48,5% para o atendimento de usuários externos, 49,5% para propostas de pesquisadores do LNBio e 2% para o atendimento de empresas e projetos de apoio à inovação (108 horas em prestações de serviços e projetos de parceria). Os equipamentos passaram por 1237 horas de manutenção no período. Essas atividades contribuíram para a publicação de 19 artigos científicos e submissão de 11, que serão avaliados em 2014. Os usuários do MAS informaram a realização de 61 teses/dissertações com o apoio da instalação, das quais 13 foram concluídas em 2013 e 48 estão em andamento.

Em 2013, foi aprovado pela FAPESP um projeto para reparo de equipamentos que permitiu realizar manutenção preventiva e corretiva dos espectrômetros de massas.

### **RMN – Ressonância Magnética Nuclear**

Em 2013, o Laboratório de Ressonância Magnética Nuclear – RMN – atendeu a 21 Propostas de Pesquisa, quatro internas e 17 provenientes de instituições externas ao CNPEM. Foram utilizadas 5077 horas de equipamento, sendo 67% para o atendimento a usuários externos e 33% para pesquisas internas. Cinco artigos

científicos foram publicados decorrentes do atendimento do RMN, um foi aceito para publicação em 2014 e um foi submetido. Oito teses/dissertações associadas a propostas de pesquisa executadas no RMN foram registradas em 2013, sendo uma concluída.

Em maio, foi instalado o *upgrade* do console do espectrômetro de RMN de 500 MHz, assim como a sonda para materiais semissólidos. Esta passou a fazer parte do conjunto de sondas disponíveis para o espectrômetro, permitindo a análise de líquidos em volumes bastante reduzidos, a partir de 2 microlitros, com excelente sensibilidade e resolução, além de materiais semi-sólidos, tais como biópsias e pellets de células. Um trocador automatizado para 12 amostras foi instalado no equipamento de 500 MHz e se encontra em fase de testes. No segundo semestre, o laboratório de preparação de amostras foi transferido, com a instalação de uma bancada e duas capelas de fluxo. Após a realização de testes piloto, o espectrômetro de RMN foi reaberto para usuários externos e internos via Portal de Usuários do CNPEM, e atendeu a cinco propostas com um total de 166 horas de uso de equipamento.

### **LEC – Espectroscopia e Calorimetria**

O Laboratório de Espectroscopia e Calorimetria – LEC – atendeu a 163 Propostas de Pesquisa em 2013, totalizando 5606 horas de utilização. Foram publicados 14 artigos decorrentes da utilização da instalação, outros dois foram aceitos e um foi submetido para publicação. Além dos artigos, três teses/dissertações foram concluídas em 2013 e doze estão em andamento com projetos que utilizaram o LEC.

Em 2013, novas cubetas foram adquiridas. Foram trocadas todas as lentes e os espelhos do equipamento CD1 e realizada manutenção preventiva da Ultracentrifuga Analítica. Com a instalação de um novo *no-break*, o Laboratório operou em sua plena capacidade.

O LEC foi responsável pela prestação de serviços tecnológicos a duas empresas em 2013 – Eurofarma e Cristália –, com treinamento, planejamento de experimentos, realização de medidas e confecção de relatórios. Foram utilizadas 108 horas de equipamentos do LEC para estas prestações de serviços.

O LEC organizou o workshop *Thermodynamic analysis of Macromolecules in Solution – Learning SEDFIT e SEDPHAT*, realizado no período de 3 a 8 de março. O evento abordou técnicas de ITC, fluorescência e ultracentrifugação analítica e proporcionou o treinamento de 50 participantes para o tratamento de dados com a utilização dos softwares *Sedfit* e *Sedphat*. O workshop foi conduzido por três pesquisadores experientes do *National Institute of Health* (NIH), responsáveis pelo desenvolvimento dos *softwares*, e por um quarto proveniente da Universidade do Texas, compreendendo palestras e aulas práticas e a utilização de 320 horas de equipamentos do LEC. O evento foi financiado com recursos do LNBio, da FAPESP e das empresas Beckman, Esalab e GE.

### **LMA – Microarranjo de DNA**

O Laboratório de Microarranjo de DNA – LMA – adquiriu uma Workstation, recuperando sua capacidade de atendimento a usuários, e voltou a operar via Portal de Usuários no segundo semestre. Foram atendidas 13 Propostas de Pesquisa, correspondendo a 252 horas de equipamentos utilizadas, 95% por pesquisadores externos e 5% por pesquisadores do LNBio.

### **ROBOLAB – Cristalização de Proteínas**

O Laboratório de Cristalização de Proteínas – ROBOLAB – atendeu a 240 Propostas de Pesquisa em 2013, totalizando 1344 horas de equipamentos, 32% dedicadas a propostas externas e 68% a propostas internas. Foram publicados 11 artigos científicos a partir do uso das instalações do ROBOLAB, um foi aceito e dois submetidos para publicação. Uma tese/dissertação foi concluída e 10 estavam em andamento ao final do período considerado.

Foi oficializado o contrato de manutenção anual dos equipamentos Rock Imager – Formulatrix, garantindo assistência técnica, acesso remoto de técnico especializado aos equipamentos e conserto de partes mecânicas. Esse contrato permitirá a resolução de problemas pontuais, já que o fornecedor não possui representante no Brasil. Foi adquirido novo modelo de placa de cristalização e cadastro no sistema de visualização, o que permitirá a obtenção de melhores imagens no padrão UV, diminuição do *background* e melhor identificação de cristais.

Foram realizados testes no equipamento Gryphon (ArtRobbins) e manutenção periódica preventiva.

### **LBE – Bioensaios**

O Laboratório de Bioensaios – LBE – atendeu a 32 Propostas de Pesquisa, quatro delas de pesquisadores externos. Um total de 510 horas de equipamentos foi utilizado para a realização de bioensaios; 5,5 horas adicionais foram utilizadas pela empresa Natura. Um artigo foi submetido no período e nove teses/dissertações estavam em andamento.

A coordenação do LBE foi assumida pelo Dr. Lucio de Freitas Junior, proveniente do Instituto Pasteur, da Coreia. O novo Coordenador tem experiência no estudo de doenças negligenciadas e especialização no desenvolvimento de ensaios celulares e em métodos de análise de imagens em HCS,. Em 2013, foi dada continuidade ao processo de ampliação do LBE, com a aplicação dos recursos do FNDCT na compra de novo Sistema de HCS Operetta, um sistema de análise e armazenamento de imagens Columbus, acessórios e outros equipamentos de apoio. Foram contratadas duas pesquisadoras para a equipe.

Em plena operação, o LBE integrará a Plataforma de Descoberta de Fármacos do LNBio, juntamente com o Laboratório de Química e Produtos Naturais – LQPN.

### **LBI – Bioinformática**

No ano, foram dedicadas 3820 horas de equipamentos do Laboratório de Bioinformática – LBI – para pesquisas internas e para o desenvolvimento de ferramentas de análise computacional. Os pesquisadores do LBI participaram de 54 projetos de pesquisa científica, sendo 16 colaborações com pesquisadores de 11 Instituições externas e 38 com pesquisadores do LNBio. Cabe registrar a aquisição de 28 Gb de memória RAM e de 4 Tb de espaço em disco para melhorar o desempenho do *cluster* de computadores.

### **LMG – Modificação do Genoma**

O Laboratório de Modificação do Genoma – LMG – produziu 38 linhagens de camundongos geneticamente modificados em 2013, sendo 22 pelo método de

microinjeção pronuclear, nove por microinjeção lentiviral e sete por microinjeção de blastocisto. As linhagens foram produzidas sob demanda de sete projetos externos e doze projetos de pesquisadores internos.

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

### **LVV – Vetores Virais**

O Laboratório de Vetores Virais – LVV – realizou 247 preparações em 2013, sendo nove delas para pesquisadores externos. Foram instalados um fluxo laminar, uma estufa de CO<sub>2</sub> e um *backup* de CO<sub>2</sub> automatizado, para abastecer estufas do LVV.

Uma iniciativa a destacar foi a submissão de um projeto à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) para que o LNBio tenha autonomia para aprovação de quatro plataformas de vetores virais recombinantes baseadas em sistemas retrovirais, lentivirais, adenovirais e adeno-associado. Com isso, uma comissão interna do LNBio pode julgar e aprovar projetos que envolvam a geração de novos vetores virais baseados nessas quatro plataformas pré-aprovadas. O credenciamento NB-2 da sala de cultura de células geral também foi efetuado para possibilitar a utilização de preparações virais e células modificadas, em experimentos de usuários do LVV.

### **LPP – Purificação de Proteínas**

O Laboratório de Purificação de Proteínas – LPP – atendeu apenas a usuários internos em 2013, dedicando 17.886 horas de equipamentos para análise de 1745 amostras. Foram treinados 14 usuários. Foram instalados três novos equipamentos de purificação de proteínas, modelo Akta Purifier. A empresa GE Healthcare, fornecedora dos equipamentos, realizou dois treinamentos básicos e um avançado para uso desses equipamentos. Também foram realizadas melhorias no sistema eletrônico de agendamento dos equipamentos do LPP.



### **SEQ – Sequenciamento de DNA**

Em 2013, o Laboratório de Sequenciamento de DNA – SEQ – foi utilizado para análise de um total de 16612 amostras, sendo 7497 externas e 9115 internas. Essas análises corresponderam ao uso de 2078 horas de equipamentos, 55% delas dedicadas a amostras internas e 45% a externas.

### **LQPN – Laboratório de Química e Produtos Naturais**

O Laboratório de Química e Produtos Naturais – LQPN foi criado em 2013 com o objetivo de agrupar competências em Química Analítica, Síntese Orgânica e Produtos Naturais, necessárias para suprir a demanda de compostos químicos para a realização de bioensaios. O LQPN será capaz de realizar atividades como: a caracterização química de compostos, estudos de ADME-Tox *in vivo* e o controle de qualidade de bibliotecas químicas (Química Analítica); otimização de compostos de *hit a lead* e a produção em escala laboratorial de gramas de compostos (Síntese Orgânica); isolamento e biossíntese e biossíntese intermediária de Produtos Naturais, bem como a organização de bibliotecas de extratos e produtos naturais (Produtos Naturais).

O Laboratório contou com recursos do CNPq para a aquisição de equipamentos necessários à implantação do LQPN, que será efetuada após reconfiguração dos espaços ocupados pelas instalações do LNBio, a ser realizada em 2014. O LQPN é uma evolução do Laboratório de Síntese Orgânica – LSO e deve atuar em conjunto com o Laboratório de Bioensaios para a constituição e operação da Plataforma para Descoberta de Fármacos.

### **LIB – Laboratório de Bioimagem**

O Laboratório de Bioimagem foi criado em 2013 a partir da aquisição de um Microscópio Confocal TSC Leica SP8, permitindo a localização de proteínas e ácidos nucleicos em células e tecidos, como subsídio para estudos que buscam compreender como as macromoléculas são responsáveis pelas funções celulares e teciduais e como interagem na homeostase e nas doenças. O Laboratório já está em atividade, atendendo a projetos de pesquisadores internos do LNBio.

### 3.3. Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento em Destaque

#### P&D in house

Em 2013, os pesquisadores do LNBio publicaram 52 artigos científicos em periódicos indexados. Além desses, 16 artigos foram aceitos e 32 submetidos para publicação. Cabe destaque à resolução de 49 novas estruturas cristalográficas de proteínas, depositadas no *Protein Data Bank* (PDB).

Como resultado do Planejamento Institucional realizado pelo CNPEM entre 2012 e 2013, os projetos de pesquisa científica desenvolvidos internamente e os projetos em parceria com empresas foram reconfigurados em cinco Programas Temáticos Internos – PTIs: **1.** Desenvolvimento de Fármacos, Biomarcadores e Cosméticos; **2.** Pesquisa em Mecanismos Moleculares de Doenças; **3.** Pesquisa em Patógenos; **4.** Pesquisa em Engenharia Biológica e **5.** Pesquisa e Desenvolvimento em Bioinformática. Esses projetos científicos são financiados com recursos de agências de fomento e de órgãos governamentais, sem o uso de recursos do Contrato de Gestão com o MCTI (tabelas 3 e 4).

Tabela 3.3 - Novos recursos obtidos por pesquisadores internos em 2013

Outorgado	Agência (processo)	Tipo de Auxílio	Valor aprovado (R\$)	Valor aprovado (US\$)
Jörg Kobarg	FAPESP (2012/18796-3)	Pesquisa Regular	183.700,00	45.000,00
Adriana F. P. Leme	FAPESP (2013/09183-0)	Reunião Científica	46.026,72	0,00
Kleber Franchini	FAPESP (2013/14093-0)	Reserva Técnica Institucional	1.200.951,25	0,00
Kleber Franchini	FAPESP (2013/11149-5)	Reparo de Equipamentos	132.618,39	0,00
Artur T. Cordeiro	FAPESP (2013/03983-5)	Pesquisa Regular	81.868,60	87.135,00
Kleber Franchini	CNPq (402566/2011-4)	Aditivo Encomenda COBRG	1.000.000,00	0,00
Eduardo Pagani	CNPq (403580/2012-9)	RENAMA	149.504,47	0,00
Ana C. M. Figueira	FAPESP (2013/08743-2)	Pesquisa Regular	138.808,64	83.383,05
Mario T. Murakami	FAPESP (2013/13309-0)	Pesquisa Regular	110.995,28	92.007,36
Marjorie C. P. Bruder	FAPESP (2013/16534-4)	Pesquisa Regular	151.720,10	63.428,48
Andrea Balan	FAPESP (2013/09172-9)	Pesquisa Regular	178.195,12	21.294,76
<b>TOTAL</b>			<b>3.374.388,57</b>	<b>392.248,65</b>

Tabela 3.4. Auxílios vigentes em 2013, obtidos por pesquisadores internos em anos anteriores (2009, 2010, 2011 e 2012)

Outorgado	Agência (processo)	Tipo de Auxílio	Valor aprovado (R\$)	Valor aprovado (US\$)
Sandra M. G. Dias	FAPESP (2009/10875-9)	Jovem Pesquisador	417.763,88	253.863,72
Adriana F. P. Leme	FAPESP (2010/19278-0)	Jovem Pesquisador	266.801,09	231.510,00
Adriana F. P. Leme	CNPq (470549/2011-4)	Editais Universal	20.000,00	0,00
Marcio V. B. Dias	FAPESP (2010/15971-3)	Jovem Pesquisador	281.526,62	270.749,88
Andrea Dessen	FAPESP (2011/52067-6)	SPEC - São Paulo Excellence Chair	793.878,19	0,00
Celso E. Benedetti	FAPESP (2011/20468-1)	Projeto Temático	752.681,19	290.370,88
André L. B. Ambrosio	FAPESP (2012/14298-9)	Pesquisa Regular	101.929,16	90.766,58
Marcio C. Bajgelman	FAPESP (2012/13132-0)	Pesquisa Regular	73.714,60	76.120,65
Kleber Franchini	CNPq (402566/2011-4)	Encomenda COBRG	416.603,00	0,00
Ana C. M. Figueira	CNPq (480254/2012-5)	Editais Univesal	20.930,00	0,00
<b>TOTAL</b>			<b>3.145.827,73</b>	<b>1.213.381,71</b>

Os principais resultados obtidos na execução dos projetos científicos são apresentados a seguir.

## Programa de Desenvolvimento de Fármacos, Biomarcadores e Cosméticos

### Fármacos

O Programa de Desenvolvimento de Fármacos, Biomarcadores e Cosméticos, cujo foco é a investigação de compostos com atividade biológica e a realização de estudos estruturais de proteínas e inibidores, conta com a participação de 12 Pesquisadores. Abaixo, são destacados os resultados dos 14 projetos de pesquisa científica em desenvolvimento.

**Pesquisa Translacional em Doenças Negligenciadas:** a linha de pesquisa envolve projetos focados na descoberta de fármacos para diversas doenças causadas por parasitas e vírus, como Leishmaniose, Doença de Chagas, Malária, Dengue e Chikungunia, bem como estudos relacionados à biologia química de parasitas, com foco em *Trypanosoma cruzi*. Durante 2013, o grupo concentrou esforços para equipar o Laboratório de Bioensaios e contratar pessoal. Destaca-se a organização de um consórcio nacional de descoberta de fármacos para doenças negligenciadas.

- **Leishmaniose:** envolvendo ensaios já existentes e novos ensaios, estão programadas as seguintes atividades: otimização do ensaio de Leishmaniose; *High Content Analysis* (HCS) da biblioteca de compostos do LNBio; teste dos melhores compostos contra diferentes isolados de *Leishmania*; desenvolvimento de ensaios de *time-kill* e recuperação, desenvolvimento de modelo animal para avaliação de eficácia de fármacos, avaliação de atividade *in vitro* para compostos otimizados por Química Medicinal.
- **Doença de Chagas:** foi concebido um amplo projeto, envolvendo diversas frentes de trabalho, com os seguintes objetivos: realizar a triagem de alto conteúdo das bibliotecas de compostos do LNBio; testar os diferentes compostos obtidos na triagem em ensaios com diferentes cepas de *Trypanosoma cruzi*; estudo do mecanismo de ação dos compostos a partir de ensaios secundários de *time-kill* e recuperação; desenvolvimento de modelo animal para avaliação de eficácia das drogas em fase crônica; avaliação continuada da atividade *in vitro* de fármacos experimentais sob otimização por química medicinal; estudos de PK/PD *in vivo* em modelo animal dos compostos otimizados; identificação do alvo e estudos de mecanismos de resistência dos compostos otimizados.
- **Dengue e Chikungunya:** também contemplando ensaios já existentes e novos ensaios, o projeto inclui as seguintes atividades: HCS da biblioteca de compostos do LNBio, teste dos melhores compostos contra diferentes sorotipos dos vírus de Dengue e contra o vírus de Chikungunya, avaliação de atividade *in vitro* para compostos otimizados por Química Medicinal.
- **Malária:** o projeto, em fase de concepção, busca estabelecer parceria com um laboratório em área endêmica para *Plasmodium vivax* na Amazônia, para triagem de compostos antimaláricos.
- **Biologia Química de Parasitos:** o principal objetivo deste projeto é entender como o microambiente da célula hospedeira influencia o desenvolvimento do *Trypanosoma cruzi* e na resposta a fármacos. Para tanto, deverá ser desenvolvido um ensaio fenotípico semi-automatizado para monitorar o ciclo celular do *T. cruzi*; estudada a relação do tipo de célula hospedeira e a taxa de replicação/resposta a fármacos; e estudado o mecanismo de ação de inibidores putativos de quinases e seu efeito sobre o ciclo celular e de desenvolvimento do *T. cruzi* na célula hospedeira.

**Desenho racional de candidatos a fármacos baseado na interação alvo-ligante:** esta linha de pesquisa envolve estudos estruturais e funcionais de enzimas produtoras de NADPH de tripanosomatídeos e estudos de otimização de compostos

por síntese orgânica, identificados a partir das campanhas de HTS. Os dois projetos têm financiamento da FAPESP na modalidade auxílio à pesquisa regular.

- **Estudos estruturais e funcionais de enzimas produtoras de NADPH de tripanosomatídeos:** As enzimas glicose-6-fosfato desidrogenase (G6PDH), enzima málica (ME) e isocitrato desidrogenase (IDH) atuam na produção de NADPH em *Trypanosoma cruzi*, *T. brucei* e *Leishmania*. Este projeto visa estudar as estruturas cristalográficas de tais enzimas de parasitas e humanos e descobrir novos inibidores específicos contra as enzimas dos parasitas, que servirão como compostos de partida para o desenvolvimento de novos fármacos contra Doença de Chagas, do Sono e Leishmanioses. Foram realizadas as campanhas de *high-throughput screening* (HTS-primário) para as enzimas G6PDH, ME (citosólica e mitocondrial), IDH de *T. cruzi* e para a G6PDH de *Leishmania*. Foi realizada a caracterização funcional dos inibidores da G6PDH de *T. cruzi*. As condições iniciais de cristalização da G6PDH de *Leishmania mexicana* e da ME de *T. cruzi* foram obtidas e resolvida a estrutura cristalográfica da G6PDH humana.
- **Otimização de hits por síntese orgânica:** esta linha de pesquisa tem como objetivo principal a preparação de moléculas bioativas, buscando eficácia e seletividade. Derivados esteroidais foram identificados pelo grupo de pesquisa como inibidores potentes da enzima G6PDH, levando à diminuição da viabilidade dos parasitas *Trypanosoma*, *Leishmania* e *Schistosoma*. Com a observação de uma rápida metabolização destes inibidores *in vivo*, foram sintetizados novos derivados que mostraram um aumento da eficácia em *Schistosoma*. Esta estratégia de otimização baseada na estrutura de um *hit* mostrou-se promissora. No entanto, basear-se na estrutura do alvo (enzima) também oferece vantagens, pois permite o aproveitamento de interações específicas com um inibidor a ser desenhado. Não foi possível até hoje isolar os complexos formados pela G6PDH e pelos inibidores esteroidais, dificultando a caracterização das interações enzima-inibidor por análises cristalográficas. Foi então proposta a derivatização de um esteroide com grupos químicos reativos que possam formar ligações covalentes irreversíveis com a G6PDH. Espera-se com isso possibilitar a caracterização dos complexos por cristalografia. Um projeto de pesquisa foi aprovado pela FAPESP para efetuar a síntese e os estudos bioquímicos. Esta abordagem de derivatização química de pequenas moléculas identificadas como *hits* para permitir uma melhor caracterização dos sítios de ligação destes com o alvo insere-se nesta linha de pesquisa para permitir o mapeamento das interações substrato-enzima.

### **Organização e gerenciamento de quimioteca para triagem de moléculas**

**bioativas:** o projeto visa a organização de uma quimioteca de produtos naturais, com a finalidade de identificar moléculas bioativas nos bioensaios do LBE. Estão previstas as seguintes atividades: contatar potenciais fornecedores de micro-organismos, extratos, frações enriquecidas e compostos puros; organizar laboratório e equipe que viabilizem a produção de extratos e frações enriquecidas para montagem da quimioteca a partir de micro-organismos *in house*; formatar a quimioteca em modelo HTS e HCS; montar e gerenciar banco de dados eletrônico da quimioteca. Este projeto foi subdividido em 4 subprojetos, relacionados à origem dos produtos naturais: 1. Microorganismos marinhos - Rede Biomar (UNESP Rio Claro, Univali, USP); 2. Microorganismos brasileiros - ICBG (Embrapa, Univali, USP); 3. Plantas (Univali) e 4. Plantas (Phytobios).

Cabe destaque em 2013 a: formação de rede de pesquisa em biotecnologia marinha (projeto submetido ao CNPq, edital 63/2013 com USP, Unesp e Univali); mapeamento de mais de 20000 cepas de micro-organismos de diversos biomas brasileiros (mangue, ilhas oceânicas, oceano profundo, caatinga, cerrado, mata Atlântica e Amazônia) com colaboradores brasileiros (EMBRAPA, Fundação André Tosello, Univali, Unesp); estabelecimento de parcerias com o Prof. Dr. Roberto Berlinck (IQSC, USP), para fornecimento de 1500 extratos de organismos marinhos e algumas dezenas de compostos puros, e com o Prof. Dr. William Gerwick (SIO, UCSD), para fornecimento de 200 compostos puros de origem marinha; a parceria com a empresa PhytoBios, para coleta e preparação de extratos e frações de plantas da caatinga, cerrado e mata Atlântica; e o contato com pesquisadores acadêmicos na UNESP, UFBA, UNIVALI, UFSCar, UFRJ, UNICAMP, UFMS que possuem coleções de produtos naturais, extratos e frações de plantas.

Em 2013 foi montada a equipe necessária ao desenvolvimento do projeto, envolvendo, além da pesquisadora responsável e do gerente de desenvolvimento de fármacos, um pesquisador associado (projeto CNPq – atração de jovens talentos), um estagiário PUE e um aluno PIBIC. Prevê-se ainda a contratação de um pós doutorando e um técnico para 2014. Foi realizado o levantamento de equipamentos e de espaço físico para alocação do Laboratório de Produtos Naturais e submetidas solicitações de financiamento à FINEP e ao CNPq. O plano de trabalho foi elaborado, incluindo: análises genômicas e de espectrometria de massas;

colaborações internacionais intensificadas com o *Scripps Institute of Oceanography* (Prof. Dr. Bradley S. Moore e Prof. Dr. William Gerwick); e contato com possível consultor internacional Guy Carter (Wyeth/ Pfizer), especialista em montagem de bibliotecas de produtos naturais para *Drug Discovery*.

**Caracterização bioquímica e estrutural da interação de inibidores com alvos bioquímicos estratégicos para o desenvolvimento de fármacos:** triagem de compostos associada à análise bioquímica e estrutural de alvos bioquímicos contra câncer. Inicialmente foram selecionados os seguintes alvos bioquímicos: sistema proteassomo, glutathione-S-transferases (GST) e fosfatases. O projeto tem como objetivos: a obtenção do alvo bioquímico; a triagem de compostos ativos inibidores por ensaios enzimáticos; a caracterização bioquímica da inibição; a caracterização termodinâmica da interação; a obtenção de complexos cristalográficos do alvo bioquímico com o inibidor; a realização de estudos da relação estrutura e atividade (SAR); a elaboração de modelos computacionais para análise de inibidores *in silico* (em colaboração com o LBI); e o desenho e proposta de modificação das moléculas de partida para otimização de potência, seletividade e farmacocinética. Além dos alvos bioquímicos selecionados pelo grupo de pesquisa, os procedimentos experimentais estão sendo aplicados a outros alvos (ADAM citoplasmática, Fosfatase SHP2, ALDH e PPAR $\gamma$ ) em colaborações científicas com outros grupos do LNBio.

Principais resultados de 2013, de acordo com o alvo bioquímico estudado: **1.** Sistema proteassomo: elaboração e análise de modelo *in silico* para modelagem da interação do proteassomo com inibidores, utilizando dados experimentais previamente obtidos pelo grupo. **2.** GST: ensaios bioquímicos e cristalização na forma apo e com inibidores. **3.** Fosfatase LMW-PTP: estudos bioquímicos e estruturais com inibidores derivados de produtos naturais em finalização. **4.** ADAM citoplasmática: refinamento das condições de cristalização iniciais obtidas no primeiro semestre do ano. Estudos iniciais da produção de outras formas da ADAM para cristalização. **5.** Fosfatase SHP2: ensaios de *thermal shift* para identificar novas condições de preparação e cristalização da forma selvagem e mutantes da SHP2. Obtenção de cristais de SHP2 com diferente morfologia externa. Teste de difração dos cristais de SHP2 obtidos na Linha de Luz Síncrotron MX-2 utilizando diferentes condições de congelamento e *cross linking* com glutaraldeído. Envio dos cristais

para coleta em Hamburg, Alemanha. **6.** ALDH: otimização da produção da enzima selvagem, mutantes e variantes; ensaios de cristalização; teste de difração na Linha de Luz Síncrotron MX2 dos primeiros cristais obtidos (difração= 4Å); sugestão de otimização dos cristais para coleta de dados e resolução estrutural. **7.** PPAR $\gamma$ : obtenção de cristais e coleta de dados de PPAR com ligantes e resolução estrutural.

**Enzimas envolvidas na biossíntese de produtos naturais com potencial farmacológico:** o projeto está baseado em colaborações com grupos de pesquisa em biologia sintética. Para o estudo da enzima epóxido hidrolase de *A. brasiliensis* (AbEH) com a Profa. Dra. Anita Marsaioli (IQ, Unicamp), estão sendo realizados: estudos de estabilidade por *thermal shift*; cristalização da AbEH; resolução estrutural e compreensão do mecanismo catalítico e cristalização das AbEH mutantes e selvagem com substratos modificados. A colaboração com o Prof. Dr. Leonard Kaysser (Universidade Tübingen, Alemanha) visa a: produção de enzimas envolvidas na rota biossintética de epoxomicina; realização de estudos estabilidade por *thermal shift*; cristalização e resolução estrutural destas enzimas; compreensão do mecanismo catalítico e realização de estudos estruturais com substratos modificados, visando a manipulação da enzima ou dos substratos para a geração de análogos para química medicinal (alvo: proteassomo).

**Ensaio Enzimáticos e busca de compostos com ação anticancerosa por HTS:** Um ensaio fluorimétrico para medição da atividade da glutaminase foi desenvolvido e empregado em uma campanha de HTS realizada com biblioteca de 30 mil compostos. Cem moléculas mais ativas foram inicialmente selecionadas e, destas, 23 foram adquiridas para confirmação dos achados e caracterização do modo de inibição. Estudos paralelos de toxicidade celular mostraram que muitas também inibiram seletivamente o crescimento de uma linhagem de células de câncer de mama.

Estão planejados, além de ensaios cinéticos completos de inibição, resolução estrutural do complexo GAC-inibidor, estudos *in silico* de estrutura-função dos compostos e busca de análogos com propriedades inibitórias melhoradas. Em paralelo, as moléculas serão constantemente testadas quanto à citotoxicidade, abrangendo mais linhagens de tumores (em comparação às células normais equivalentes). Mecanismo de toxicidade também será definido seguindo protocolos de *High Content Analysis* para definição de apoptose/necrose e parada de ciclo



celular. Por fim, moléculas melhoradas com boas propriedades inibitórias em ensaios bioquímicos e celulares serão avaliadas em modelos de enxerto xenográfico em camundongos. Outro ensaio foi desenvolvido para detecção de conteúdo de lactato de meio de cultura como marcador de atividade de via glicolítica de células tumorais. Uma biblioteca de cerca de 300 compostos de inibidores de quinase da GSK foi utilizada no ensaio e interessantes novos potenciais reguladores da via foram identificados.

**Evolução molecular de ALDHs em vias de detoxificação e sinalização celular:** o objetivo básico do projeto é compreender a origem da sinalização embrionária via ácido retinóico, a partir de vias ancestrais de detoxificação. O conhecimento estrutural deste processo poderá orientar o desenvolvimento de novas moléculas para tratamento de isquemia e para patologias ligadas ao desenvolvimento embrionário ou metabolismo/regeneração pós embrionário. Em 2013, o ensaio de atividade foi desenvolvido e os primeiros dois cristais foram obtidos e submetidos a raios-X de síncrotron, com sucesso na formação de padrões de difração para um deles.

**Busca de ligantes para receptores nucleares:** A maioria dos esforços no combate aos sintomas da síndrome metabólica visa ao controle de receptores nucleares, principalmente PPAR. Os fármacos disponíveis no mercado, porém, apresentam efeitos indesejáveis. O projeto busca a prospecção de novas moléculas com uso farmacológico através de estudos estruturais e bioquímicos. Em 2013, foram testadas 80 moléculas disponibilizadas pelo Prof. Dr. Ricardo J. Nunes (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC) e 5 moléculas disponibilizadas pelo Prof. Dr. Ronaldo Pilli (Instituto de Química – UNICAMP). Duas delas mostraram-se promissoras. Ensaios de cristalização estão sendo desenvolvidos para investigar as interações entre essas moléculas e o PPAR; além disso, experimentos de ITC e fosforilação do receptor estão sendo padronizados.

**Inibidores de FAK e AK – planejamento e síntese:** o projeto visa à síntese de derivados de quinazolininas para tratamento de doenças cardiovasculares e metabólicas. Esses derivados heterocíclicos nitrogenados têm sido avaliados como inibidores das enzimas quinase de adesão focal (FAK) e adenosina quinase (AK). Dos 70 compostos sintetizados, três foram selecionados como *hits* para a enzima AK. Em paralelo, avalia-se a influência dessa enzima em tecidos de camundongos

para dimensionar as implicações da inibição da AK na síndrome metabólica, com base na premissa de que o aumento da adenosina (ADO) circulante possa atuar na prevenção e reversão de doenças cardiovasculares e diabetes. O foco principal do estudo é a caracterização e validação da AK como alvo terapêutico para a síndrome metabólica por meio do silenciamento gênico da enzima pelo método de siRNA e de inibição por fármacos. A AK também tem sido estudada do ponto de vista bioquímico, objetivando a caracterização dos mecanismos envolvidos na inibição promovida pelos compostos.

**Síntese da Sunitinib para tratamento de doenças negligenciadas:** este projeto visa ao desenvolvimento de rota sintética de derivados de indolinonas (Síntese da Sunitinib) para tratamento de doenças negligenciadas e é parte do SMOLBNET 2.0: Secretoma e quinases de tripanosomatídeos. Refere-se ao uso de derivados de indolin-2-onas pirrol substituídos, que modulam as atividades das enzimas LmNDKb (nucleosídeo difosfato quinase B de *Leishmania major*) e TcNDKb (nucleosídeo difosfato quinase B de *Trypanosoma cruzi*), com aplicação nos tratamentos de Leishmaniose e de Doença de Chagas. Serão sintetizados os derivados de indolin-2-onas com F ou Cl no carbono C-5, capazes de inibir as enzimas acima mencionadas em baixas concentrações. Para tanto, as etapas de condensação, descarboxilação, formilação e desesterificação foram realizadas, restando ainda uma etapa de amidação. Desse modo, será obtido o pirrol altamente substituído a ser utilizado na condensação com uma indolinona halogenada. Todos os compostos sintetizados foram caracterizados por espectroscopia de RMN de  $^1\text{H}$  e de  $^{13}\text{C}$ .

**Produtos naturais de micro-organismos – antibióticos de *Streptomyces*:** o foco do projeto é estudar enzimas envolvidas na biossíntese de vários antibióticos produzidos a partir de *Streptomyces*. O objetivo é obter as estruturas cristalográficas dessas enzimas, as quais serão utilizadas na descoberta de derivados com melhores propriedades farmacológicas pela aplicação de técnicas de biossíntese combinatorial. O projeto está em fase de clonagem, superexpressão e cristalização de enzimas. Cerca de 30 diferentes genes foram clonados ou obtidos de colaborador. Cerca de 10 enzimas foram expressas com sucesso, os testes de cristalização estão em andamento.

**Identificação e Desenvolvimento de Novas Moléculas Contra *Mycobacterium tuberculosis* Baseado na Inibição de Proteínas do Metabolismo de Enxofre Utilizando a Metodologia Baseada em Fragmentos:** este projeto visa à caracterização estrutural de proteínas do metabolismo de sulfato de *M. tuberculosis* para o desenvolvimento de drogas baseadas em fragmentos. O projeto foi iniciado com oito proteínas-alvo cujos genes foram clonados e expressos produzindo proteínas solúveis. As proteínas foram purificadas e submetidas aos ensaios de cristalização. Três proteínas geraram cristais que difrataram em torno de 3 Å. Paralelamente, foram realizados ensaios espectroscópicos e de caracterização de duas proteínas CysA e SubI, o que gerou dados para a publicação de dois artigos em preparação. As proteínas solúveis serão usadas para a realização de ensaios de interação com drogas utilizando a biblioteca de fragmentos da Universidade de Cambridge, em colaboração com o Prof. Tom Blundell.

**Desenho de drogas baseado em fragmentos para as enzimas da biossíntese de folato em *M. tuberculosis*:** o objetivo principal do projeto é a identificação de pequenas moléculas que possam servir como base para construir inibidores de alta afinidade para as diferentes enzimas da via de síntese de folato de *M. tuberculosis*, e depende da aquisição de uma biblioteca de fragmentos. A triagem para dihidrofolato redutase (DHFR) foi realizada com sucesso na Universidade de Cambridge, sendo identificados quatro fragmentos com atividade. A estrutura cristalográfica de um deles foi resolvida e determinada a afinidade. A estrutura está servindo de base para a construção de moléculas mais complexas, em colaboração com grupos de Química orgânica e de Bioinformática. Paralelamente, foi identificada uma das possíveis razões para que drogas antifolato, inibidores da enzima DHFR, não apresentem atividade em *M. tuberculosis*.

**Determinação de estrutura da DHQase de *M. tuberculosis* ou organismos modelo em complexo com inibidores:** o objetivo deste projeto é entender os mecanismos de ação de inibidores da enzima dehidroquinato desidratase de *M. tuberculosis* (MtDHQase) baseado em estado de transição ou derivados de fragmentos. Compostos sintetizados por pesquisadores da Universidade de Cambridge, na Inglaterra, e da Universidade de Sidney, na Austrália, são alvos de estudo. Cinco novas estruturas da enzima da MtDHQase foram resolvidas e há mais

de 10 conjuntos de dados da enzima de *Streptomyces coelicolor* em complexo com diferentes inibidores.

## **Biomarcadores**

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

## **Programa de Pesquisa em Mecanismos Moleculares de Doenças**

O Programa de Pesquisa em Mecanismos Moleculares de Doenças visa estudar o papel de macromoléculas na sinalização, regulação e ativação de processos metabólicos envolvidos em câncer, doenças cardiovasculares e doenças metabólicas; identificar alvos moleculares; estudar o desenvolvimento genético e evolução de caracteres associados; e estabelecer competências multidisciplinares para o desenvolvimento de ciência básica voltada para a saúde humana. O Programa, com foco em pesquisa científica básica voltada para o Câncer e a Biologia Cardiovascular, conta com a participação de 17 Pesquisadores e envolve 12 projetos de pesquisa financiados por FAPESP e CNPq. Os principais resultados do Programa em 2013 são apresentados a seguir.

## **Câncer**

**Adaptação metabólica em câncer: estudos estruturais e funcionais de proteínas-chave nesse processo:** estudo de quatro componentes centrais para a manutenção das altas demandas biossintéticas e bioenergéticas características das células cancerosas. São eles: (1) as glutaminases fosfato-dependentes, enzimas-chave no processo de anaplerose do ciclo do ácido tricarbolílico e, conseqüentemente, na manutenção da homeostase mitocondrial; os fatores de transcrição (2) HIF-1, (3) MondoA, ; e o (4) carreador mitocondrial de piruvato, MPC.

Com relação ao tema (1) foi publicado um artigo na *Journal of Biological Chemistry*, demonstrando a dependência da ativação enzimática de GAC e KGA na formação de filamentos proteicos e as vantagens fenotípicas que esses filamentos geram para células transformadas. Para LGA, está sendo finalizado um trabalho de avaliação da relação de sua atividade glutaminase não-mitocondrial com a regulação do balanço redox de células tumorais. Com relação ao tema (2), foi identificada uma classe inédita de cofatores intracelulares (lipídeos) para HIF-3 e estão sendo avaliadas as consequências no perfil transcricional dos fatores de transcrição induzíveis por hipóxia resultantes da interação inédita com ácidos graxos. Com relação a (3), estão sendo produzidas porções solúveis de MondoA em sistema heterólogo de levedura, com sucesso limitado. Com relação a (4), 7 clones do heterocomplexo de MPC para diferentes organismos foram expressos em levedura em forma funcional. Protocolos de larga escala estão sendo adaptados visando à purificação dos complexos e posteriores ensaios de cristalização.

**Estudos celulares e estruturais da enzima glutaminase e sua relação com o câncer:** A enzima glutaminase é um importante alvo em câncer, servindo de plataforma bioenergética e biossintética para as células proliferativas. Avançaram em 2013 os estudos da interação da isoforma Kidney-type glutaminase com o receptor nuclear PPAR $\gamma$  (identificado no LNBio pela técnica de duplo híbrido em levedura), um receptor nuclear importante para o metabolismo de lipídeos e implicado na diferenciação e inibição do crescimento celular. Estudos *in vitro* confirmaram a interação direta entre as proteínas purificadas, e estudos celulares mostraram que esta interação acontece no citoplasma mas não no núcleo. Mais, a presença de KGA diminuiu a atividade de ativação da transcrição deste receptor, indicando que a glutaminase pode ser importante para manter o PPAR $\gamma$  em um pool celular inativo. Os estudos continuam para tentar entender o impacto desta interação para o metabolismo tumoral.

Estudos de RNA-seq e metabolômica de linhagens de câncer de mama triplo-negativo, assim como análises de banco de dados de microarranjo de tecidos de pacientes estão em curso e o objetivo é identificar rotas metabólicas e enzimas de especial importância para proliferação deste tipo de tumor. As amostras serão analisadas por GC/MS e FT-ICR/MS via uma parceria estabelecida com o *Center for Regulatory and Environmental Analytical Metabolomics* da Universidade de

Louisville, KY, EUA, onde uma pós-doutoranda realiza um estágio BEPE (Fapesp) de um ano. Resultados preliminares indicaram alguns potenciais novos alvos dentro deste subtipo tumoral, prevendo-se avanços nas avaliações por *knock down*. Estudos de sinalização celular visando à identificação dos mecanismos de controle da atividade de glutaminase evoluíram, com a avaliação do envolvimento de mTOR, AMPK e NF- $\kappa$ B nessa atividade. Abriu-se nova frente de trabalho, avaliando-se novos alvos metabólicos em células de tumor de mama, especialmente quando a supressão da anaplerose de glutamina apresenta pouco impacto na viabilidade da célula.

O manuscrito Active Glutaminase C self-assembles into a supra-tetrameric structure which can be disrupted by the allosteric inhibitor BPTES foi aceito para publicação na revista Journal of Biological Chemistry. Neste, é proposto que a unidade ativa da enzima glutaminase é formada por oligômeros maiores que tetrâmeros e que o mecanismo de inibição do composto BPTES envolve a estabilização de tetrâmeros inativos. Estudos de microscopia eletrônica de transmissão (em colaboração com o LNNano) e de espectrometria de massas aliado a docking ajudaram na compreensão da organização deste oligômero. Por fim, diversos ensaios celulares com um mutante com capacidade aberrante de oligomerização mostraram que esta organização oligomérica é importante para a atividade da glutaminase. Estes dados têm implicação no direcionamento da busca de moléculas inibidoras da glutaminase.

**Sinalização celular e vias regulatórias em câncer:** Essa linha de pesquisa abrange projetos relacionados ao estudo de proteínas relacionadas a alvos de mutações em câncer (Nek quinases humanas), sinalização em linfoma de Hodgkin (sinalização via CD30) e desenvolvimento neuronal com papel em doenças neurológicas como esquizofrenia (FEZ 1).

- **Nek quinases:** as Nek quinases humanas são tidas como possíveis alvos para novas drogas anticâncer, pois atuam na regulação do ciclo celular. Os genes que as codificam foram descritos como alvos de mutações em cânceres humanos. A triagem de larga escala de interatores das 11 proteína quinases da família de Neks humanas foi finalizada em 2013. Os estudos funcionais confirmatórios celulares *in vivo* das interações observadas ainda estão em andamento. Os resultados observados confirmam claramente que a maioria das Nek quinases estão envolvidas na tríade funcional já estabelecida

previamente para Neks individuais: **(1)** mitose e função do centrosomo (Nek 2, 4, 6, 7, 9 e 10), **(2)** função do cílio primário (Nek 1, 4 e 8) e **(3)** resposta a danos de DNA (Nek 1, 8, 4, 10 e 11). Os estudos revelaram o envolvimento de Nek4 e 10 na resposta a danos de DNA, da Nek4 no cílio primário e o envolvimento das Nek 3, 4, 5, 6, 7 e 10 na resposta a danos de DNA, validando a tríplice das funções centrais das Neks. Novos contextos funcionais foram descobertos, como, por exemplo, regulação da apoptose e poliglutaminação de proteínas para a Nek5 e o envolvimento das Neks 4 e 5 na regulação da função mitocondrial, já descrita para Nek1. Está em andamento a caracterização funcional das interatores das Neks no contexto funcional das Neks. Foi observada, por exemplo, a interação da Nek7 com a proteína RSG2 (*regulator of G-protein function 2*). Estudos detalhados demonstraram a importância funcional da RGS2 nos contextos biológicos da Nek7, atuando na desorientação do fuso mitótico e índice mitótico de células silenciadas para RGS2, ainda não relatada.

- **O papel da sinalização via CD30 no controle do metabolismo de glicose em linfomas malignos:** CD30 é uma glicoproteína de membrana do tipo I que pertence à família de receptores TNF (fator de necrose tumoral) e é um marcador molecular do linfoma de Hodgkin. Após a ligação do CD30L acontecem efeitos pleiotrópicos na célula, incluindo proliferação, diferenciação e apoptose, dependendo do tipo de célula, sua fase de maturação e outras condições. Apesar do fato conhecido de que o fator TRAF5 liga na região citoplasmática de CD30 e transmite sinais de sobrevivência via NFκB, pouco se conhece sobre outras proteínas que ligam na região citoplasmática extensa da CD30. O principal objetivo deste projeto é a identificação e caracterização funcional de interatores adicionais dessa região, que possivelmente explicariam os efeitos pleiotrópicos da sinalização de CD30 observados. Uma triagem de interatores foi realizada pelo sistema de duplo-híbrido em levedura e foram identificados vários novos candidatos de interatores, com destaque para a vimentina (estrutura e transporte) e a creatina quinase (metabolismo energético). Os resultados obtidos incluem o mapeamento dos interatores nas regiões da parte citoplasmática da CD30 e a identificação da localização da CD30 para mitocôndrias. Também foram obtidos anticorpos monoclonais específicos para três regiões citoplasmáticas da CD30. No momento estudos funcionais estão em andamento para analisar alterações da atividade da creatina quinase em dependência da sinalização via CD30.
- **O papel da proteína FEZ1 na formação do fenótipo de núcleos multilobulados: do mecanismo a melhorias no diagnóstico e terapia:** a proteína humana FEZ1 é uma proteína adaptadora de

transporte ao longo dos microtúbulos e essencial para o crescimento de axônios de neurônios. Além de quinesinas, a FEZ1 interage constitutivamente com SCOCO (*short coiled coil protein*), uma proteína que possivelmente conecta as quinesinas a organelas como vesículas. A topologia intermolecular do dímero de FEZ1 foi analisada por Ressonância Magnética Nuclear (RMN) e observado que os dois monômeros interagem numa forma anti-paralela. Além disso, foram realizados estudos com uso da Linha de Luz SAXS, de modelagem molecular e de *crosslinking*, e espectrometria de massas para caracterizar a interação entre FEZ1 e SCOCO. Em conjunto, os dados sugerem que a SCOCO interage com a região C-terminal do FEZ1 perto da região de *coiled-coil*. Os resultados são importantes para entender os detalhes moleculares de processos de transportes e os dobramentos de defeitos nesses processos em doenças como a esquizofrenia.

**Regulação de ADAMs em câncer oral:** a questão biológica da linha de pesquisa é estudar o papel dos domínios e os alvos de uma metaloproteinase de membrana, ADAM17, envolvida no progresso de câncer oral. Para isso, estão sendo implementadas técnicas de espectrometria de massas e proteômica com estratégias para a descoberta de candidatos a biomarcadores, análise em larga escala em sistemas complexos utilizando proteômica quantitativa, identificação de parceiros de interação e de modificações pós-traducionais e análise de complexos para mapear regiões de interação proteína-proteína. Os principais avanços destacados para o ano foram **(1)** estabelecimento de metodologia para validações dos candidatos a marcadores em câncer oral utilizando *tissue array*; **(2)** produção de ADAM17 recombinante, permitindo o avanço da determinação de sítios de clivagens de ADAM17; **(3)** validação de novas interações dos domínios não proteolíticos de ADAM17, iniciando-se uma nova fase de análise funcional desses ligantes; **(4)** padronização de experimentos utilizando proteômica baseada em alvos; **(5)** início de estudo retrospectivo em amostras de pacientes com câncer oral utilizando tecidos fixados microdissecados associados a análise proteômica.

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



Em 2013, foi resolvida a estrutura cristalina da miosina V da subclasse c (MioVc), revelando uma nova arquitetura molecular entre os subdomínios. Além disso, os determinantes estruturais para a interação com os novos alvos moleculares foram mapeados. Dados obtidos na Linha de Luz SAXS da fonte Síncrotron de três parálogos foram coletados para inferir o papel da fosforilação na dinâmica/flexibilidade das proteínas e investigado o papel de cisteínas no mecanismo redox da MioVc. Além disso, foi realizado o refinamento e validação das estruturas cristalográficas, bem como a elaboração de mutantes e experimentos biofísicos para demonstração de um novo mecanismo redox na regulação das MioVc. Também foi empreendida análise estrutural refinada e comparações com ortólogos em levedura e com a literatura recente de competidores. Esse conjunto de resultados e análises culminaram na publicação do artigo *Structural Insights into Functional Overlapping and Differentiation among Myosin V Motors* no periódico *Journal of Biological Chemistry*.

**Inibição de células T regulatórias:** a meta deste projeto é a inibição de Tregs – que têm um papel fundamental na mediação de imunotolerância, devido à capacidade de inibir a proliferação de células T efectoras – visando deslocar o equilíbrio da tolerância imunológica para favorecer a agressividade do sistema imune, a detecção e eliminação de células tumorais. Para isso, está sendo desenvolvida uma tecnologia baseada na utilização de RNAi para inibir vias distintas importantes na caracterização fenotípica de Tregs. Foram desenvolvidas moléculas de RNAi dirigidas ao fator FoxP3 com alta eficiência de *knock down*. Destacam-se em 2013: **(1)** a geração de moléculas de RNAi contra FoxP3 (alvo ligado a função imunossupressora de Treg), testadas com alvos sintéticos e cDNA de FoxP3, com sucesso; **(2)** ensaios preliminares mostram que estas moléculas de RNAi também inibem FoxP3 endógeno em cultura de células, e que a inativação pós-transcricional de FoxP3 inibe o fenótipo imunossupressor de Treg; **(3)** um aptâmero de RNA dirigido ao receptor de superfície DR3 de Treg foi selecionado.

**Desenvolvimento de uma estratégia para eliminação de células tumorais metastáticas por meio da utilização de imunomoduladores veiculados por vetores virais recombinantes:** A proposta deste projeto consiste em determinar combinações de genes imunomoduladores e genes suicidas para ativar resposta imune antitumoral. Inicialmente serão utilizadas células tumorais modificadas com

vetores retrovirais. Estas células serão irradiadas e utilizadas como vacinas, inoculadas em animais recipientes de tumores singênicos. Num segundo momento, serão desenvolvidos vetores adenovirais para transferir os genes que codificam fatores de imunomodulação diretamente a tumores subcutâneos, com o objetivo de desencadear resposta imune dirigida a eliminação de células tumorais localizadas nos pulmões. Em 2013 foram obtidos os seguintes resultados: **(1)** Clonagem de três imunomoduladores distintos em vetores retrovirais. **(2)** Início do estabelecimento e teste de linhagens que funcionarão como vacinas anti-tumorais. **(3)** Início da padronização de experimentos *in vivo*, desafiando animais recipientes de tumores metastáticos com GVAX.

### **Biologia Cardiovascular**

**Mecanismos de sinalização em insuficiência cardíaca:** As cardiopatias mais prevalentes (e.g., hipertensiva e isquêmica) provocam aumento da massa (i.e., hipertrofia) e modificação da forma (i.e., remodelamento) do ventrículo esquerdo. Paralelamente, são observadas alterações estruturais complexas e progressivas do miocárdio caracterizadas por hipertrofia e degeneração dos miócitos cardíacos e fibrose intersticial. Estas alterações estruturais provocam disfunção da contratilidade e do relaxamento do miocárdio que repercutem clinicamente como insuficiência cardíaca, condição grave, responsável por parte significativa das elevadas morbidade e mortalidade das doenças cardiovasculares. A pesquisa da patogênese da hipertrofia e insuficiência cardíacas tem uma importante fronteira nos estudos da rede de sinalização celular envolvida na resposta de miócitos cardíacos e outras células miocárdicas a forças mecânicas.

Estudos desenvolvidos pelo laboratório demonstraram a importância da rede de sinalização representada pela quinase de adesão focal (FAK) para a gênese das alterações fenotípicas dos miócitos cardíacos em resposta ao estiramento. Dentre os mecanismos envolvidos na sinalização mediada pela FAK tem-se obtido avanços no entendimento do controle basal da ativação da FAK, além do entendimento dos mecanismos de controle da ação proteolítica da calpaína sobre a FAK após o estresse mecânico. A caracterização estrutural da FAK, juntamente com a descrição de sítios de interação com proteínas envolvidas na sinalização da insuficiência cardíaca, como o MEF2C, também tem sido alvo de investigação. Estudos da

sinalização via MEF2C com ênfase no controle da desdiferenciação celular e ativação de mecanismos envolvidos na progressão do ciclo celular também têm destacado o papel de MEF2C no controle desses eventos em miócitos cardíacos. Outros esforços têm sido realizados visando uma melhor caracterização morfológica da hipertrofia e remodelamento cardíacos, assim como o mapeamento da localização subcelular da FAK com uso de técnicas de foto-oxidação e microscopia eletrônica de transmissão. Resultados promissores têm sido obtidos por meio do desenvolvimento de inibidores farmacológicos da FAK com ênfase no tratamento da hipertrofia e insuficiência cardíacas.

**Autofagia em insuficiência cardíaca:** A disfunção na modulação dos níveis de autofagia tem sido associada a diversas doenças, entre elas câncer, doenças neurodegenerativas e insuficiência cardíaca. Dentre as proteínas da maquinaria da autofagia, as proteínas que fazem parte do complexo de iniciação são cruciais para o processo. O conhecimento dos sítios de interação entre essas proteínas possibilita desenvolver compostos que modulem os níveis de autofagia para o tratamento da doença cardíaca. Este projeto tem como objetivo caracterizar e validar os sítios de interação das proteínas Atg13-FIP200 e FAK-FIP200 por ensaio de *cross-linking* acoplado a espectrometria de massas. Para a sua realização, é necessário obter as proteínas de interesse fusionadas com cauda de histidina ou cauda de GST. Em 2013, a expressão das proteínas foram testadas em diversas cepas de *E.coli* visando à obtenção das proteínas recombinantes na fração solúvel. Todas as proteínas foram obtidas na fração solúvel, porém com a presença de contaminantes. Foi iniciada a padronização da purificação das proteínas por afinidade seguida de troca iônica e/ou gel filtração, a fim de obter proteínas mais puras para o ensaio de *cross-linking*.

**Influência da autofagia na diferenciação miogênica de células C2C12:** a autofagia é um mecanismo de degradação intracelular pela via do lisossomo. Sob condições normais, este é um mecanismo contínuo, reparador, autossustentado, para a reciclagem de componentes celulares. Este estudo tem como objetivo caracterizar e avaliar a importância da autofagia durante a diferenciação de mioblastos C2C12 em miotubos, considerando que a linhagem celular C2C12 é um modelo bem estabelecido para a diferenciação miogênica *in vitro*. Em 2013, foi gerada a linhagem permanente C2C12 mCherry-GFP-LC3 para o estudo do fluxo de

autofagia. Também foram realizados ensaios de diferenciação de C2C12 por períodos diversos, análise dos marcadores de autofagia (p62 e LC3) e da via de mTOR (S6K) por *western blotting*, assim como do marcador de diferenciação miogenina por PCR em tempo real. Para avaliar a função da autofagia na diferenciação miogênica, foram iniciados os experimentos anteriores com rapamicina, um conhecido ativador da autofagia.

**Desenvolvimento e Evolução Cardíaco:** patologias congênitas do sistema cardiovascular são as mais frequentes, totalizando cerca de 10% dos nascimentos. O conhecimento detalhado sobre o processo é condição para orientar as intervenções. Nesta linha de pesquisa estão incluídos projetos sobre a evolução do sistema cardiovascular a partir do registro fóssil e sobre a origem evolutiva da regulação da segmentação cardíaca.

**Fósseis cardíacos - um estudo paleontológico:** não há, até hoje, descrição aceita de fósseis cardíacos na literatura científica. A descrição destes fósseis e a elaboração das técnicas para sua investigação deverão abrir um novo campo de pesquisa para a elucidação da origem evolutiva dos corações a partir do registro fóssil. Os principais resultados do projeto em 2013 foram o mapeamento morfológico completo, mapeamento de elementos 90% concluído e mapeamento Raman 70% concluído. Para próximo ano será realizado o mapeamento por infravermelho para detecção de sinais de hemoglobina/heme e/ou seus produtos de degradação.

**Origem evolutiva das redes regulatórias da segmentação cardíaca em câmaras de influxo e efluxo:** parcela substancial dos casos de cardiopatias congênitas representa falha na delimitação das câmaras cardíacas. O conhecimento dos processos de formação dessas câmaras informa os processos patológicos e abre possibilidades de intervenção. Em 2013, extensa parte de padrões comparativos foi concluída, o que assegura a preparação e submissão de um manuscrito completo em 2014.

**Metabolômica por RMN no estudo da Doença do Enxerto contra o Hospedeiro (GVHD):** A GVHD é uma doença de caráter autoimune que acomete cerca de 50% dos pacientes com transplante alogênico da medula óssea (transplante alogênico de células tronco hematopoiéticas - TACTH). Pacientes submetidos ao TACTH no Centro de Transplante de Medula Óssea do Hospital de Clínicas da Unicamp foram selecionados para este estudo, visando à elaboração de

modelos prognósticos e diagnósticos da doença do enxerto contra o hospedeiro crônica (cGVHD – *chronic graft-versus-host disease*), baseados no perfil metabólico do soro traçado por Ressonância Magnética Nuclear (RMN). Para isso, amostras de sangue foram coletadas em diversos períodos: A1) no ato da internação para o procedimento do TACTH; A2) no dia do TACTH; B) 10 dias após o transplante; C) 100 dias após o transplante; e D) quando do diagnóstico de cGVHD.

Por meio da análise do perfil metabólico por PLS-DA dos grupos considerados, foi possível elaborar modelos prognósticos nos tempos A1, B e C. O modelo do tempo C sugere o envolvimento de estresse oxidativo como mecanismo que possibilita a separação do grupo com prognóstico positivo do que apresenta prognóstico negativo para cGVHD. Comparando-se o grupo D com o grupo C foi possível elaborar um possível modelo para o diagnóstico de cGVHD. O diagnóstico de cGVHD ainda é estritamente clínico. A utilização combinada destes modelos ao longo do processo TACTH pode constituir uma ferramenta robusta para a decisão de clínicos iniciarem ou não o tratamento contra cGVHD, antes que haja uma destruição tecidual avançada associada às reações com características de autoimunidade, acarretando em uma melhora da expectativa e qualidade de vida dos pacientes. Um pós-doutorando do LNBio foi contemplado com uma bolsa FAPESP/BEPE e desde novembro se encontra em Boston, realizando trabalho de pesquisa junto a um grupo no *Massachusetts General Hospital*. O projeto foi apresentado em um congresso internacional e um artigo foi submetido à revista *Blood*.

**Metabolômica por RMN em modelo de ataxia cerebelar:** o projeto tem por objetivo acompanhar o metabolismo de animais-controle e portadores da inserção de 84 resíduos do aminoácido Glutamina na proteína Ataxina 3, característica da doença de Machado-Joseph, ou Ataxia Cerebelar. Amostras de soro e de tecido cerebelar serão analisadas por espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) de alta resolução, em líquidos e semi-sólidos, para a avaliação global das identidades e concentrações de pequenas moléculas. Uma avaliação estatística multivariada dos dados obtidos por RMN pode apontar padrões e sugerir marcadores do desenvolvimento da patologia, que poderão ser avaliados em humanos futuramente. Esta análise pode também sugerir novas vias para intervenção e futuras terapias. Campos magnéticos podem induzir um aumento da

permeabilidade da barreira hematoencefálica. Durante este estudo serão buscados indícios de uma mudança na composição metabólica do sangue periférico com a ação de campos magnéticos. Um protocolo para a realização dos experimentos em camundongos foi aprovado em 2013 pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do CNPEM.

**Interações entre receptores nucleares de hormônios tireoidianos e proteínas:** Receptores Nucleares (RNs) estão intimamente relacionados a doenças como câncer, síndrome metabólica, diabetes, disfunções cardíacas e obesidade. A importância de um melhor entendimento sobre possíveis interações entre RNs e outras proteínas fica evidente. Em 2013, mais um financiamento da Fapesp foi obtido para dar continuidade a esta linha de pesquisa. Foram registrados os avanços: **(1)** estudos de duplo híbrido com os receptores de hormônios tireoidianos (TR) foram finalizados, sugerindo diversos parceiros de interação com o TR. As linhagens permanentes de células que expressam constitutivamente todas as isoformas deste receptor foram finalizadas com apoio do LVV. Estudos de imunoprecipitação seguido por espectrometria de massas das duas isoformas do TR, com e sem tratamento de ligantes, foram realizados. Estes dados estão sendo analisados e irão fornecer informações sobre interações e vias em que estes receptores estão agindo; **(2)** estudos biofísicos demonstraram detalhes da interação do mesmo receptor e proteínas coativadoras. Foi possível determinar a estequiometria do complexo, afinidades na presença e ausência de ligantes e a preferência pela ligação a DNA, além da importância de cada domínio da proteína nesta interação. Esses resultados, juntamente com estudos celulares, indicam uma nova forma de regulação do receptor pelo ácido retinóico, além do hormônio tireoidiano. Os dados foram organizados em artigo científico, submetido à revista *Molecular Endocrinology*; **(3)** estudos da formação de complexos entre receptores e proteínas envolvidas na formação da placa neural estão sendo concluídos. Os resultados mostram que a Proteína FEZ interage com o receptor de ácido retinóico (RAR), preferencialmente na ausência de ligantes, atuando como um ativador independente de ligante, que ativa o receptor em mais de 200 vezes. Os experimentos de afinidade entre essas proteínas na presença e ausência de DNA e ligantes foram finalizados. Este projeto destinou-se a melhorar o entendimento das

funções que são atribuídas a alguns receptores nucleares para a construção de modelos que expliquem seu modo de ação.

### Programa de Pesquisa em Patógenos

O Programa de Pesquisa em Patógenos tem por objetivos estudar mecanismos moleculares e químicos envolvidos na patogenicidade e virulência de patógenos de vegetais e de humanos; e investigar mecanismos envolvidos no desenvolvimento e diferenciação dos patógenos, na interação com o hospedeiro e na liberação de respostas de defesa; e estudar modelos biológicos de doenças vegetais e humanas causadas por bactérias e parasitas de forma a estabelecer estratégias para inibição da ação dos patógenos. O Programa conta com a participação de seis pesquisadores, que desenvolvem cinco projetos de pesquisa financiados por FAPESP e CNPq. Os principais resultados são apresentados na sequência.

### Patógenos de vegetais

**Modelos biológicos de interação planta-patógeno em *Citrus*:** esta linha de pesquisa compreende dois projetos sobre aspectos da interação planta-patógeno em *Citrus* e conta com financiamento da FAPESP na linha de Projetos Temáticos.

- **Estrutura e função de proteínas de citros envolvidas no reconhecimento de efetores de fitobactérias:** o objetivo do projeto é elucidar a estrutura e função de proteínas de citros identificadas como interatoras dos efetores tipo TAL de *Xanthomonas citri*. Os principais resultados alcançados em 2013 foram: a resolução de estruturas de proteínas, uma por cristalografia e uma por RMN; e a publicação de dois artigos na revista *Plant Physiology*, intitulados *A Redox 2-Cys Mechanism Regulates the Catalytic Activity of Divergent Cyclophilins e Citrus MAF1, a repressor of RNA polymerase III, binds the Xanthomonas citri canker elicitor PthA4 and suppresses citrus canker development.*
- **Estrutura e função de proteínas de fitobactérias envolvidas em adaptação do patógeno na hospedeira:** o objetivo do projeto é elucidar a estrutura e função de proteínas de fitobactérias envolvidas em adaptação e sobrevivência do patógeno na planta. Os principais resultados obtidos em 2013 foram: a elucidação de atividades enzimáticas; e o estabelecimento e padronização de ensaios

enzimáticos para duas enzimas de *Xylella fastidiosa*, necessárias para a detoxificação de gás sulfídrico.

**Transportadores ABC de bactérias:** o projeto estuda a importância de transportadores ABC para a fisiologia, desenvolvimento e infecção de *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*. Três linhas principais são desenvolvidas, envolvendo **(1)** o papel do sulfato e compostos sulfonatos, **(2)** do fosfato e **(3)** do nitrato na fisiologia da bactéria e desenvolvimento do cancro cítrico. Na linha de sulfonatos, foi finalizada a caracterização do operon de alcanosulfonatos e publicado o artigo *Structural and physiological analyses of the alkanesulphonate-binding protein (SsuA) of the citrus pathogen Xanthomonas citri* no periódico *PLOS One*. Um segundo manuscrito foi submetido ao periódico *Journal of Biological Chemistry*, com a caracterização da via de sulfato e proteína SBP, com ensaios funcionais e estruturais. Também foi publicado o artigo *An Interdomain Salt Bridge Interaction In Xanthomonas citri ModA Is Important for structural and binding properties* no periódico *Archives of Biochemistry and Biophysics*.

Na linha de fosfato e íons, foram finalizadas as análises de proteômica da *X. citri* e um artigo foi submetido para o periódico *Proteomics*. Ainda, visando análises de metabolômica das culturas de *X. citri*, foi desenvolvida uma importante metodologia, que elimina a goma xantana das amostras, e aceito um artigo pelo periódico *Metabolites*.

**Estudos estruturais de proteínas-chave para as doenças fúngicas do cacau vassoura-de-bruxa e monilíase – desenvolvimento de estratégias de controle e entendimento de modelos de patogenicidade:** o projeto, voltado ao estudo das proteínas-chave para as doenças fúngicas do cacau, foi finalizado com a publicação do artigo *Functional diversification of cerato-platanins in Moniliophthora perniciosa as seen by differential expression and protein function specialization* no periódico *Molecular Plant – Microbe Interactions*, descrevendo a estrutura cristalográfica das ceratoplataninas de *Moniliophthora perniciosa*, fungo causador da vassoura-de-bruxa-do-cacau.

**Desenvolvimento direcionado de potenciais fungicidas baseados na inibição da enzima oxidase alternativa para controle da doença vassoura-de-bruxa do cacau:** o projeto envolve o desenvolvimento, a avaliação e a identificação de novas moléculas bioativas com atividade inibitória frente à enzima



oxidase alternativa (AOX) de *Moniliophthora perniciosa*, visando à obtenção de novos candidatos a agentes antifúngicos para o controle da vassoura-de-bruxa. O projeto foi submetido ao Edital Universal – MCTI/CNPq N ° 14/2013 e é coordenado pelo Prof. Dr. Gonçalo Amarante Guimarães Pereira, da UNICAMP. Os trabalhos serão realizados em colaboração com o Instituto de Física de São Carlos (IFSC/USP). As próximas etapas compreendem a síntese de derivados e estudos de SAR dos compostos bioativos promissores e a geração de novas coleções de agentes antifúngicos.

### **Patógenos de Humanos**

**Transportadores ABC de *Mycobacterium tuberculosis*:** o projeto tem por objetivo a produção de transportadores ABC de *Mycobacterium tuberculosis* envolvidos no fenômeno de resistência múltipla a drogas para caracterização funcional e estrutural. Os alvo primários são 17 transportadores do tipo exportadores que formam complexos proteicos na membrana celular. No ano, foram clonados e avaliados a expressão dos 47 genes envolvidos na formação dos complexos. Cinco componentes de membrana diferentes e 12 ATPases foram expressos. Foram avaliadas a produção das proteínas de membrana em conjunto com as ATPases e a reconstituição dos transportadores para estudos funcionais. Os ensaios de estabilidade em diferentes detergentes, produção em larga escala e cristalização foram iniciados. Como parte do treinamento nesta área de proteínas de membrana, uma pós-doutoranda passou dois meses no laboratório da colaboradora Dra. Isabel de Moraes e conseguiu cristais de um dos transportadores que difrataram a 7 Å, no *Diamond Light Source*, na Inglaterra. O próximo passo será a reconstituição de três transportadores em lipossomos para ensaios de cristalização, difração de raios-X e ensaios funcionais de interação com drogas.

**Complexos moleculares na biossíntese da parede celular e virulência bacteriana - BACWALL:** a parede bacteriana é uma estrutura tridimensional complexa essencial para a ancoragem de fatores de virulência e sistemas de secreção de toxinas, ambos importantes, não só para o processo infeccioso, mas também para a sobrevivência do micro-organismo. O processo de biossíntese da parede bacteriana em si é o alvo dos antibióticos do tipo  $\beta$ -lactamina, que combatem infecções há mais de 80 anos. Porém, a proliferação de cepas resistentes a estas

drogas, adicionada ao interesse diminuído da indústria farmacêutica pela pesquisa nesta área, exige a organização de um esforço de laboratórios acadêmicos que vise à compreensão de diferentes aspectos da biologia da parede bacteriana, o que eventualmente levará ao desenvolvimento de novos tratamentos contra essas infecções. O objetivo do projeto BACWALL é caracterizar de maneira estrutural e funcional complexos macromoleculares essenciais para a biossíntese e reparação da parede bacteriana, como os formados pelas *Penicillin-Binding Proteins*. Além disto, também serão investigados complexos envolvidos no processo de virulência bacteriana que dependem da parede para sua estabilidade e função. Serão utilizadas técnicas como a bioquímica, biologia molecular, cristalografia de raios-X, em parceria com o LNLS, e microscopia eletrônica, em parceria com o LNNano.

**Secretoma e quinases de tripanosomatídeos:** foram concluídos os experimentos e as análises referentes ao trabalho das peroxiredoxinas mitocondriais de tripanosomatídeos. Em síntese, foi demonstrada uma nova função para o íon cálcio na regulação do sistema enzimático de detoxificação de ROS na mitocôndria desses parasitas por uma abordagem multidisciplinar que envolveu cinética enzimática, cristalografia, SAXS, mutagênese e outros experimentos biofísicos. Também houve avanços nos estudos com as nucleosídeos difosfato quinases, identificando elementos estruturais-chave para a oligomerização e inibição. Consonante aos dois outros subprojetos foi desenvolvido um trabalho extenso com as NEKs de tripanosomatídeos. A expectativa para 2014 é obter cristais e, conseqüentemente, dados estruturais, bem como inibidores para essas enzimas.

### **Programa de Pesquisa e Desenvolvimento em Engenharia Biológica**

O Programa de Pesquisa em Engenharia Biológica tem por objetivos integrar conhecimentos básicos em biociências em aplicações biotecnológicas de interesse acadêmico, agrícola ou industrial e concentrar competências especializadas no entendimento de fenômenos biológicos complexos e sua tradução em produtos e processos que resultem em impacto científico, econômico e social. Envolve estudos de enzimas e vias metabólicas de interesse em processos biotecnológicos, bem como desenvolvimento de organismos geneticamente modificados com aplicações agrícolas ou acadêmicas. O Programa inclui projetos de pesquisa científica básica, apresentados a seguir, e projetos de desenvolvimento tecnológico em parceria com

empresas, relacionados no item 3.3. (Parcerias Tecnológicas e Industriais). O programa conta com oito pesquisadores, responsáveis por seis projetos científicos.

**Produção de esteroides por rota biotecnológica limpa e inovadora:** A diosgenina é uma sapogenina esteroidal que serve de composto de partida para a produção de diversos medicamentos esteroides, tais como anti-inflamatórios, diuréticos, antiasmáticos e anticoncepcionais. A diosgenina é extraída de plantas do gênero *Dioscorea*, popularmente conhecidas como inhame-selvagem (cará ou barbasco). Este projeto tem como objetivo estabelecer a cadeia de produção de esteroides derivados de diosgenina. Para isso, serão estabelecidas parcerias para o fornecimento de matéria prima (pó de barbasco), extração de diosgenina (composto de partida) e produção biotecnológica de ingredientes farmacologicamente ativos (IFAs) esteroidais. Cabe destacar em 2013: **(1)** a identificação do parceiro comercial para fornecimento de matéria prima em quantidades adequadas à produção industrial de diosgenina no Brasil. Este parceiro forneceu um plano de negócio para a entrega de 120 toneladas de farinha de barbasco em um prazo de três anos; **(2)** o processo limpo de extração de diosgenina foi definido e está sendo escalonado em colaboração com o CTBE. A capacidade de processamento de farinha de barbasco aumentou de 100 gramas para aproximadamente 10 Kg por vez com a utilização da Planta Piloto do CTBE, o que representa um aumento de 100x na escala do processo; **(3)** o último passo de síntese de progesterona foi reproduzir em escala de laboratório. Este passo foi realizado usando a metodologia tradicional (oxidação de Oppenauer com catálise química) e uma nova metodologia, utilizando uma enzima da via de oxidação de colesterol como biocatalizador. Esta enzima está sendo produzida no LNBio, a partir da superexpressão por micro-organismos geneticamente modificados.

**Enzimas com aplicações biotecnológicas: estrutura, função, estabilidade e engenharia molecular:** foram realizados experimentos adicionais para o dissecamento da mecanística de enzimas GH43, grande destaque nas aplicações industriais envolvendo degradação de parede celular vegetal. Chama-se a atenção para a conversão funcional de uma exo-arabinanase para o modo endo, por meio de engenharia molecular da interface catalítica. Estudos cinéticos comprovaram os modelos, aumentando o impacto e a qualidade deste trabalho, submetido ao periódico *Journal of Biological Chemistry*. Além disso, duas estruturas inéditas de

uma endo e outra exo-xiloglucanase foram resolvidas por MAD-SeMet e SIRAS-lodo, respectivamente, e em complexo com análogos de substrato, descrevendo as bases estruturais para a diferenciação funcional. Em 2014, espera-se decifrar o sistema xilanolítico e celulolítico do fitopatógeno *Xanthomonas axonopodis citrii*. Resultados preliminares indicam novos modos de ação dentro de famílias das CAZymes.

**Caracterização estrutural e funcional de enzimas lipolíticas:** este projeto tem como objetivo a caracterização estrutural de novas enzimas lipolíticas isoladas de ambientes contaminados com dejetos de indústrias químicas. Em 2013, foram finalizados todos os ensaios de cinética e caracterização funcional de três destas enzimas e obtidos, dados de difração de três delas e de dois mutantes do sítio catalítico, assim como a resolução de suas estruturas tridimensionais. Também foram realizadas análises de bioinformática para estudos de evolução dirigida. Os mutantes desenhados nessas análises foram purificados e estão sendo usados em ensaios com diferentes substratos para comparação com os demais. As proteínas mostraram capacidade de degradar ácidos graxos e gorduras de cadeias curta e longa e estão sendo analisadas para a preparação de coquetéis que serão testados em ensaios de microcosmos. Parte do trabalho vem sendo realizado na Universidade de Cambridge, em colaboração com o Dr. Marko Hyvonen.

**Estudos estruturais de proteínas envolvidas na divisão bacteriana:** bactérias dividem-se por fissão binária, pela ação de um complexo macromolecular comumente chamado de divisomo. A principal proteína nesse complexo é a FtsZ, uma homóloga de tubulina. Em 2013, foi resolvida a estrutura tridimensional do peptídeo MciZ e identificados os aminoácidos envolvidos na interação com FtsZ. Resolveu-se também a estrutura da região N-terminal da proteína MinC, outro componente do complexo divisomo. Estão sendo mapeadas, suas interações com FtsZ(2M4I). Prevê-se a resolução de estrutura de um mutante de MinC, com maior atividade de inibição da polimerização de FtsZ. A aluna de doutorado Maria Luiza Nogueira obteve uma bolsa de auxílio a estudos no exterior (BEPE - FAPESP 2012/24916-1) e se encontra em Brisbane, no laboratório do Dr. Glenn King, onde está realizando experimentos de RMN a 900MHz para complementar os estudos estruturais da proteína ZapA, outra componente do complexo divisomo. A

pesquisadora pós-doc, Dra. Patricia Castellen, também está em Brisbane, utilizando o equipamento de 900MHz para estudos da proteína FtsZ inteira.

**Obtenção de plantas resistentes à bactéria causadora do Cancro Cítrico:**

o objetivo do projeto é gerar plantas de laranja doce com resistência aumentada à *Xanthomonas citri*, agente causal do Cancro Cítrico. Os principais resultados obtidos em 2013 foram a identificação de mais dois genes de citros que conferem resistência à *Xanthomonas citri* e a publicação do artigo *Increased resistance against citrus canker mediated by a citrus MAP kinase*, no periódico *Molecular Plant-Microbe Interaction*, que descreve resistência a *X. citri* mediada por uma MAP quinase.

**Engenharia e Desenvolvimento de Vetores para transferência gênica:**

o projeto consiste em desenvolver e aprimorar diferentes plataformas de transferência gênica que possibilitem a veiculação de cassetes de expressão ou de RNAi para células-alvo. Atualmente os esforços estão centralizados em duas plataformas para entrega em células T: **(1)** plataforma lentiviral – um novo envelope lentiviral está sendo desenvolvido para aumentar o tropismo por células T. Ensaio estão sendo realizados para verificar a especificidade do envelope, que poderá ser objeto de patente; **(2)** plataforma não viral baseada em aptâmeros de RNA – já foi selecionado um aptâmero de RNA dirigido ao receptor TNFSF25, constitutivamente expresso em células T regulatórias. Este aptâmero será utilizado na linha de pesquisa de Inibição de Treg. Uma metodologia para seleção de aptâmeros de DNA está sendo padronizada. Um *software* foi elaborado para análise de dados provenientes de sequenciamento em alta demanda, que possibilita a detecção de clones em estágios precoces da seleção por SELEX e está em fase de registro.

**Programa de Pesquisa e Desenvolvimento em Bioinformática**

O objetivo do Programa de Bioinformática é conduzir projetos de desenvolvimento e aplicação de ferramentas baseadas em bioinformática para resolver problemas biológicos, como análise de estruturas de moléculas, interações entre alvos biológicos e moléculas, análise de dados gerados por estudos genômicos, transcriptômicos, proteômicos e metabolômicos, com o objetivo de disponibilizar tais ferramentas para utilização pelos pesquisadores internos e para a

comunidade científica e empresarial brasileira. O programa conta hoje com três pesquisadores, envolvidos nas atividades descritas a seguir.

**Bioinfo4Biotech - Núcleo de Bioinformática para Aplicações Biotecnológicas:** na última década, as áreas biotecnológicas têm se beneficiado de avanços científicos e tecnológicos que propiciaram a obtenção de grandes quantidades de informação sobre sistemas biológicos. Toda essa gama de informações permite que os sistemas biológicos de interesse sejam investigados como um sistema, no qual os componentes interagem e modificam espécies moleculares para a manifestação fenotípica. Ao mesmo tempo em que tem potencial para um melhor entendimento do sistema biológico, a complexidade desse conjunto de dados exige um desenvolvimento paralelo das estratégias de análise e da modelagem, além de infraestrutura computacional compatível com a dimensão do problema.

O objetivo do projeto é a criação de um Núcleo de Bioinformática com potencial de atuação nas três grandes subáreas, distribuídas em três sub-núcleos, a saber: Armazenamento, processamento e análise de dados em ciências 'ômicas' (Bioinfo4Omics); bioinformática estrutural (StrBioinfo); e bioinformática de sistemas biológicos (Bioinfo4SB). Nesse modelo, cada um dos subnúcleos pode ser utilizado isoladamente ou de forma sinérgica, de acordo com o problema biotecnológico de interesse. Para tal, será necessário investimento em infraestrutura e em pessoal. Essa iniciativa é única no Brasil, pois une várias complexidades de Bioinformática com um grupo de excelência em biologia experimental.

### **StrBioinfo - Bioinformática Estrutural**

**Métodos de análise de interação proteína-proteína *in silico*:** esta linha de pesquisa visa ao desenvolvimento e à utilização de métodos computacionais para criação de modelos estruturais de complexos biomacromoleculares. São estudados aspectos de redução da complexidade espacial, funções de pontuação e utilização de informações experimentais como dados cristalográficos, ligação cruzada com reagentes químicos e troca de hidrogênio/deutério obtidos por espectroscopia de massas e ligantes conhecidos para aumentar a usabilidade deste modelos no desenvolvimento de agentes moduladores de atividade proteica, bem como no

entendimento de mecanismos de sinalização molecular mediados por interações biomacromoleculares.

**Desenvolvimento de algoritmos computacionais em biologia estrutural:** o desenvolvimento de novos métodos que permitam a análise de estruturas de biomacromoléculas, de forma rápida e acurada, é um dos grandes desafios da área de biologia estrutural. Nesse sentido, a aplicação de técnicas computacionais que auxiliem na análise e predição de características estruturais de macromoléculas está se desenvolvendo rapidamente. Com o fim de contribuir para a análise, foi desenvolvido um algoritmo de análise de cavidades proteicas que permite uma identificação rápida e acurada de várias propriedades topológicas e físico-químicas.

**Predição e análise estrutural de biomacromoléculas:** a interação antígeno-anticorpo é reconhecida na superfície celular por uma classe de glicoproteínas de membrana, pertencentes à superfamília das imunoglobulinas, chamadas de receptores Fc de imunoglobulinas (FcR). No ano de 2007, entretanto, foi publicado na revista Nature Medicine que a bactéria *E. coli* é capaz de se ligar diretamente a um receptor de IgG, nomeado de CD16 e inibir a fagocitose mediada por este receptor. O ponto de interação entre tal receptor e a bactéria *E. coli* permanece desconhecido. O objetivo do trabalho é caracterizar esse ponto de contato e investigar a possível ocorrência de respostas semelhantes, através da análise estrutural de outros receptores e de outras bactérias

### **Bioinfo4Omics – Bioinformática para ciências ômicas**

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

## **Biinfo4SB – Bioinformática para Biologia de Sistemas**

**Biologia de Sistemas: modelagem dinâmica e estrutural de redes biológicas e descoberta de alvos e drogas:** o projeto tem como foco o desenvolvimento de novos módulos (pipelines) dentro de uma plataforma integrada, recentemente desenvolvida no LNBio, para **(1)** processamento e análise estatística de dados oriundos de transcritômica, proteômica e metabolômica; **(2)** construção de redes condicionais e estruturais a partir desses dados; e **(3)** modelagem dessas redes de interação, de forma otimizada e automatizada, dentro de uma perspectiva de biologia de sistemas baseada em redes complexas no câncer. Serão desenvolvidos modelos dinâmicos *in silico* para a análise das redes de interação, em particular o interactoma das Neks (NIMA-related kinases) e o interactoma de carcinoma e melanoma, e a identificação e validação de alvos terapêuticos e possíveis inibidores (drogas) com potencial para testes pré-clínicos e clínicos, que possam ser utilizados em novas estratégias terapêuticas anticâncer. Pretende-se ainda, a partir dessa proposta, implementar uma linha de pesquisa em Biologia de Sistemas, voltada para a análise integrativa de dados ômicos e estruturais em redes de interação, com foco nos estudos com genes/proteínas humanas relacionadas a câncer e descoberta de drogas.

**Rede Nacional de Bioinformática (LNCC, UFMG):** este projeto pretende primeiramente identificar no País as infraestruturas computacionais disponíveis nos Centros Nacionais de Processamento de Alto Desempenho (CENAPAD) estruturados no sistema SINAPAD e em outras instituições e criar infraestrutura de computação distribuída, como grades computacionais, computação na nuvem entre outras, para plataformas de desenvolvimento de *softwares* na área de Bioinformática. Atualmente estão sendo prospectados recursos, da ordem R\$ 1,8 milhões, junto ao MCTI, para o estabelecimento da Rede. Estes recursos deverão ser utilizados para a aquisição e atualização de *clusters* computacionais de alto desempenho.

**Computação de Alta Performance voltada pra Bioinformática (ACCamargo, UNIFESP, UFRN, USP):** a proposta visa a aquisição e estabelecimento de um *cluster* de alta performance voltado para análises computacionais aplicadas à genômica. A disponibilidade de diversos sequenciadores de nova-geração tem produzido um gargalo no processamento e nas análises



computacionais dos dados gerados. Os grupos envolvidos nessa proposta têm muita experiência com dados de sequenciamento e estão diretamente envolvidos em vários projetos na área de genômica. A proposta engloba também a execução de dois cursos sobre processamento e análise de dados genômicos, abertos à comunidade interessada.

### **P&D de usuários externos**

Os usuários das instalações abertas do LNBio informaram a publicação de 26 artigos em periódicos indexados e a realização de 55 teses/dissertações, das quais 12 concluídas em 2013 e 43 em andamento. Esses trabalhos utilizaram dados científicos decorrentes de Propostas de Pesquisa realizadas entre 2010 e 2013. Destacam-se a seguir resultados apresentados por um conjunto de pesquisas de usuários externos, publicados em periódicos de alto impacto na área de Ciências Biológicas:

#### **Proteomic, Cellular, and Network Analyses Reveal New DUSP3 Interactions with Nucleolar Proteins in HeLa Cells. J Proteome Res. 12:5851-66 (2013). FI: 5,056**

Pesquisador Responsável: Fabio Luis Forti

Instituição: Instituto de Química – IQ – Universidade de São Paulo - USP

Instalação Utilizada: MAS – Laboratório de Espectrometria de Massas

Resumo: o trabalho investigou possível papel de participação na mediação de resposta a danos de DNA ou processos de reparo de uma proteína DUSP3, que possui papel na proliferação celular e disparo de senescência já estudados em células de câncer cervical humano. Foram identificadas 46 proteínas por espectrometria de massas, interagindo com a proteína-alvo em situação de exposição das células à radiação UV, sendo que seis delas foram validadas por técnicas imunológicas. O interactoma de DUSP3 confirmou os dados proteômicos e experimentais, demonstrando a proximidade da proteína a outras envolvidas em processos intimamente relacionados com o reparo de DNA e senescência via interação com proteínas nucleolares identificadas neste estudo que regulam a estrutura e funções do DNA/RNA.

**Global analyses of *Ceratocystis cacaofunesta* mitochondria: from genome to proteome. BMC Genomics 14:91 (2013). FI: 4,397**

Pesquisador Responsável: Gonçalo Amarante Guimarães Pereira

Instituição: Instituto de Biologia – IB – Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Instalação Utilizada: MAS – Laboratório de Espectrometria de Massas

Resumo: o trabalho investigou o genoma mitocondrial de *Ceratocystis cacaofunesta*, fungo causador do mal do facão no cacauero, uma vez que a mitocôndria tem importante papel na virulência de fungos e na suscetibilidade ou resistência a fungicidas. Os resultados obtidos a partir da integração entre as abordagens “omicas” consistem na primeira análise parcial de genoma de uma espécie de *Ceratocystis* e o primeiro inventário de proteínas mitocondrias preditas para um fungo fitopatogênico. A análise da função global da organela é similar em fungos patogênicos e não-patogênicos, sugerindo que a diferença na forma de vida entre esses organismos poderia estar baseada em um pequeno número de proteínas e/ou ser devida à regulação gênica diferencial. Caracterizações adicionais das proteínas com funções desconhecidas e das novas proteínas identificadas poderão aumentar o entendimento do papel da mitocôndria na fitopatogenicidade.

**Low resolution structural studies indicate that the Activator of Hsp90 ATPase 1 (Aha1) of *Leishmania braziliensis* has an elongated shape which allows its interaction with both N- and M-domains of Hsp90. PLoS One, 8(6): e66822 (2013). FI: 3,730**

Pesquisador Responsável: Julio Cesar Borges

Instituição: Instituto de Química de São Carlos – IQSC – Universidade de São Paulo – USP

Instalação utilizada: LEC – Laboratório de Espectroscopia e Calorimetria

Resumo: a chaperona molecular Hsp90 é essencial para a homeostase de proteínas e na maturação de proteínas envolvidas no controle do ciclo celular. A baixa atividade ATPase da Hsp90 é crítica para o ciclo funcional, tornando-o dependente de cochaperonas, como a Aha1 (proteína ativadora da Hsp90 ATPase1). O trabalho apresenta a caracterização funcional e estrutural da Aha1 de *Leishmania braziliensis* (LbAha1) recombinante, que se comporta como um

monômero alongado organizado em dois domínios interconectados por uma ligação flexível e interage com a Hsp90 de *L. brasiliensis* (LbHsp90) mostrando uma atividade positiva. Ambas as proteínas foram identificadas em três espécies de *Leishmania* em duas temperaturas, sugerindo que Aha1 é uma proteína cognata. Os resultados ajudaram a esclarecer o mecanismo de ação da LbAha1, mostrando que a proteína possui dimensões estruturais e flexibilidade que permitem a interação com ambos os domínios N-terminal e mediano da LbHsp90.

### **3.4. Parcerias Tecnológicas e Institucionais**

O ano de 2013 foi bastante produtivo para o setor de inovação do LNBio, marcado pelo início de projeto de grande porte, voltado à geração de linhagens de células produtoras de anticorpos monoclonais, em parceria com a empresa Recepta Biopharma, financiado por BNDES, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Ministério da Saúde (MS) e com recursos próprios do CNPEM. Dois contratos importantes referentes a triagem de moléculas candidatas a fármacos voltados a doenças negligenciadas dentro do escopo do Laboratório de Bioensaios – LBE foram assinados e estão em andamento. Trata-se de um convênio com a FP7 (*EU's Seventh Framework Programme for Research*) e uma prestação de serviços para o DNDi (*Drugs for Neglected Diseases initiative*). Um projeto para desenvolvimento de kit diagnóstico de baixo custo para diarreia, em parceria com a empresa ColOff, foi aprovado pela FINEP.

No fim do ano, encontravam-se em estágio adiantado as negociações para o desenvolvimento de um projeto de enzimologia para a produção de cerveja, envolvendo uma cooperação científica e tecnológica entre a empresa Brasil Kirin e o LNBio.

No ano, foram contabilizados 15 projetos de desenvolvimento tecnológico, distribuídos principalmente entre os Programas de Desenvolvimento de Fármacos, Biomarcadores e Cosméticos (11 projetos) e de Pesquisa em Engenharia Biológica (quatro projetos), criado recentemente com o objetivo de estimular a integração de conhecimentos básicos em biociências em aplicações biotecnológicas de interesse acadêmico, agrícola ou industrial. Além disso, um pedido de registro de patente foi depositado pelo LNBio e LNLS em cotitularidade com a Unicamp (BR 10 2013 019756 4).

No que se refere às prestações de serviço tecnológico especializado, o LNBio atendeu cinco demandas de empresas em 2013, envolvendo: análises no Laboratório de Espectroscopia e Calorimetria e/ou o Laboratório de Espectrometria de Massas, para produção de peptídeos e proteínas voltadas para inserção no mercado como IFAs biológicas para Eurofarma e Cristália; análise do Laboratório de Bioinformática para a empresa Natura; sequenciamento da estrutura primária da porção variável de um anticorpo monoclonal para a empresa Recepta Biopharma; entrega do relatório final à empresa Pele Nova. No final do ano, outros serviços tecnológicos estavam em negociação com a Cristália e com a empresa APSEN, também farmacêutica.

Os principais projetos de desenvolvimento tecnológico em parcerias são descritos a seguir, organizados por empresa ou por instituição de pesquisa, de acordo com os Programas Temáticos do LNBio.

### **Parcerias Tecnológicas com empresas**

Programa de Desenvolvimento de Fármacos, Biomarcadores e Cosméticos - Recepta Biopharma - Dois projetos de desenvolvimento tecnológico estão sendo realizados em parceria com a empresa:

**Geração de linhagens celulares produtoras de proteínas recombinantes e de banco de linhagens celulares:** o projeto recebeu a denominação **LIMA** (Linhagens + **Master Cell Bank**). Seu objetivo é suprir uma deficiência na cadeia brasileira de medicamentos biológicos. Cada proteína recombinante é produzida por um clone celular específico, responsável pela produção industrial por décadas. Pequenas variações na produtividade, ou na qualidade da proteína produzida apresentam grande impacto na competitividade das empresas. É estratégico que a tarefa de criação e estocagem dos clones seja realizada no Brasil. A certificação BPF/GMP (Boas Práticas de Fabricação / Good Manufacturing Practices) também é necessária para que as proteínas produzidas por esses clones obtenham registro em agências regulatórias (ANVISA, FDA e EMA entre outros). A parceria com a Recepta viabilizou o projeto no LNBio/CNPEM por meio de transferência de tecnologia e encomenda dos cinco primeiros clones.

Em 2013 foram realizadas as atividades de planejamento e obtenção de recursos financeiros complementares para a viabilização do projeto. No total foram

R\$17,23 milhões, sendo R\$7.623.632,02 provenientes do BNDES/Funtec; R\$ 2.883.768,62 do LNBio (relacionados com gastos de pessoal já previstos no orçamento); R\$ 1.723.044,51 como contrapartida obrigatória da Recepta; R\$2,5 milhões do MCTI; e R\$2,5 milhões do Ministério da Saúde. A empresa Vectech (Chicago – EUA), contratada como consultora para a certificação BPF/GMP, visitou o LNBio por uma semana e trabalhou no projeto da reforma da área adjacente à Ressonância Magnética Nuclear (RMN). Espera-se que a plataforma esteja operacional no final de 2014. A certificação BPF/GMP ocorrerá em 2015 e o último clone deverá ser entregue à Recepta no final de 2016.

**Controle de qualidade de medicamentos biológicos:** A complexa cadeia de produção de medicamentos biológicos apresenta também uma lacuna na área de controle de qualidade. Em se tratando de macromoléculas produzidas por seres vivos, há numerosos fatores de variação decorrentes da diferença de clones, biorreatores, processos produtivos e também variações entre lotes de produção. Essas variações, ainda que pequenas, podem produzir grande impacto na eficácia e segurança desses medicamentos. Por isso, as autoridades regulatórias são exigentes nos testes de controle de qualidade para certificação BPL/GLP (Boas Práticas de Laboratório / Good Laboratory Practices). A empresa Recepta Biopharma está interessada em realizar seus testes no LNBio.

**ColOff - Desenvolvimento de kit diagnóstico para diarreia:** este projeto é desenvolvido em parceria com a empresa ColOff, tendo sido aprovado no final de 2013 junto à FINEP. Durante os próximos três anos será realizada pesquisa e desenvolvimento de um teste rápido para diagnóstico in vitro, do tipo Point-of-Care, que atue como exame imunocromatográfico das fezes, capaz de diagnosticar o agente etiológico de doenças do sistema gastrointestinal, podendo inclusive detectar doenças negligenciadas, com triagem sorológica imediata. O objetivo é desenvolver um protótipo de teste rápido, eficaz e de baixo custo para o rastreamento de três formas de infecção, bacteriana, viral e de parasitas, causadoras de doenças diarreicas. Este tipo de teste poderá ser utilizado em qualquer localidade, sem a necessidade de equipamentos e treinamentos específicos e caros. Desta forma, a administração do tratamento mais indicado poderá ser aplicada de forma direcionada.

Para o desenvolvimento do teste, os seguintes pontos deverão ser atingidos: **(1)** produção ou aquisição de proteínas que atuem como biomarcadoras de infecção viral, bacteriana ou de parasitas. Estas proteínas deverão ser caracterizadas quanto à sua estrutura e estabilidade; **(2)** validação dos marcadores selecionados e seleção de outros possíveis biomarcadores de infecção. Serão realizadas buscas de proteínas homólogas que possam ser comuns e representem as classes de organismos que se pretende identificar no teste; **(3)** geração e produção de anticorpos baseados nos biomarcadores selecionados, por meio de empresas especializadas. Estes anticorpos serão utilizados posteriormente na composição dos protótipos; **(4)** estudos de interação entre os anticorpos produzidos e as proteínas biomarcadoras para caracterização de interação. Nesse caso, serão realizados estudos de afinidade entre antígenos e anticorpos e testes de sensibilidade e detecção para o ajuste de quantidades a serem utilizadas nos protótipos; **(5)** proposição do desenho do dispositivo que permita a realização do teste de forma rápida e prática, validação do protótipo do teste através de exames in vitro por empresas especializadas, utilizando material de indivíduos saudáveis e de doentes.

**Hospital A C Camargo** - Celebrada no início de 2013, a parceria com este importante centro de oncologia busca descobrir e validar novos alvos terapêuticos e biomarcadores em câncer. Seu modo de operação envolve a coleta de amostras biológicas no AC Camargo e a análise proteômica e metabolômica pelo LNBio. Até o momento, a parceria concentrou-se no estudo de microvesículas, fragmentos celulares circulantes relacionados ao estabelecimento de metástases. Foram realizados testes com microvesículas de camundongo, buscando estabelecer e validar métodos analíticos que serão aplicados em microvesículas humanas provenientes do plasma de pacientes portadores de melanoma. Para 2014, espera-se estudar as interações entre as proteínas PRPC e STI1, possíveis alvos terapêuticos em oncologia.

**Phytobios** - A Phytobios é responsável pelas pesquisas do Grupo Centroflora, a maior empresa brasileira na área de produtos naturais, que fornece insumos para a maioria das empresas de fitoterápicos no País. Um contrato está sendo finalizado para a realização de testes de eficácia pré-clínica anti-obesidade e anticolesterolêmica do extrato *Ilex paraguariensis* A. St Hil. (erva mate). Além disso, negocia-se uma parceria para investigar um novo fitoterápico antidepressivo

proveniente da biodiversidade brasileira. A Phytobios possui recursos e autorização do CGen para prospectar espécies vegetais da Mata Atlântica e irá encaminhar extratos e frações para teste no Laboratório de Bioensaios do LNBio.

**Chromadex** - A empresa Chromadex (California EUA) manifestou interesse em parceria para a descoberta de medicamentos a partir de sua vasta biblioteca de produtos naturais provenientes da biodiversidade. A intenção é integrar a biblioteca da Chromadex ao projeto de prospecção de um novo antidepressivo fitoterápico.

**RheaBiotec, Boldrini e UNICAMP - Desenvolvimento de kit diagnóstico para leucemia:** realizado em parceria com a RHeaBiotec, Boldrini e Unicamp, o principal avanço do projeto em 2013 foi o início do planejamento para testar o kit já desenvolvido em amostras oriundas de plasma de ratos (não mais apenas proteínas isoladas). Com resultado positivo, em breve serão realizados testes com amostras comerciais de células leucêmicas humanas.

**Natura** - A Plataforma da Biologia da Pele, em parceria com a Empresa Natura, foi prorrogada por mais 30 meses, prevendo-se no total a utilização de cerca de 1500 horas de uso da plataforma de triagem de compostos bioativos do LNBio. O Projeto *Rocky Mountains* foi finalizado com a apresentação do trabalho intitulado *In vitro skin permeation method: A metabolomic assessment* no *18th International Society of Magnetic Resonance Meeting - ISMAR 2013/14th NMR User Meeting*, de 19 a 24 de maio de 2013, no Rio de Janeiro.

**Programa de Pesquisa em Engenharia Biológica – Braskem:** A Plataforma Tecnológica do Plástico Verde foi encerrada em julho. Uma extensão do contrato foi assinada até janeiro de 2014 para fins de desmobilização da empresa. Adicionalmente, foi assinado um acordo para manutenção das atividades da empresa no campus do CNPEM e para possibilitar a interação com outros Laboratórios Nacionais.

**Brasil Kirin** - As negociações para parceria com a empresa Brasil Kirin, voltada ao desenvolvimento de um projeto de enzimologia para otimização da produção de cerveja, avançaram no final de 2013, sinalizando um possível acerto em 2014.

#### **Parcerias Tecnológicas com Instituições de Pesquisa**

Programa de Desenvolvimento de Fármacos, Biomarcadores e Cosméticos  
Seventh Framework Programme - FP7 (European Commission)

**New Medicines for Trypanosomatidic Infections – NMTrypl:** trata-se de projeto montado por um consórcio de 13 entidades oriundas de nove diferentes países, coordenado e financiado pela European Commission-EC. O LNBio assinou o contrato para participação no projeto e será responsável pela execução de triagens de compostos por meio de ensaios fenotípicos na Plataforma Cell::Explorer da PerkinElmer do Laboratório de Bioensaios - LBE. O projeto colocará o LNBio no cenário internacional de desenvolvimento de drogas voltadas a doenças negligenciadas.

**DNDi - O Drug for Neglected Diseases Initiative** - DNDi aportará um montante 25 mil dólares com os seguintes objetivos: otimizar e customizar o software de análise de imagens disponível no LNBio para ensaios de HCS para *T. cruzi* e *Leishmania*; transferir, validar e operacionalizar os ensaios *in vitro* estabelecidos no CND3 do Instituto Pasteur da Coreia sob o mandato do DNDi. Serão priorizados os ensaios para linhagens de *T. cruzi* e os ensaios de time-kill para *T. cruzi*. Um projeto de cooperação científica está sendo formalizado, com a expectativa de aportar mais 200 mil dólares na busca de fármacos para doenças negligenciadas.

**Centro Infantil Boldrini/UNICAMP** - Em 2013 foram iniciadas negociações com uma empresa de diagnósticos para dar continuidade aos resultados obtidos no projeto de diagnóstico de resistência a quimioterápicos por Ressonância Magnética Nuclear (RMN), desenvolvido no âmbito da pesquisa e desenvolvimento *in house* do LNBio.

**Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)** - A FIOCRUZ/RJ manifestou interesse em celebrar parceria com o LNBio para seus projetos de PD&I e fabricação de medicamentos envolvendo o programa PDTIS (Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Insumos para Saúde) e a fábrica de Farmanguinhos. A parceria envolverá consultoria de colaboradores do LNBio à FIOCRUZ e a realização de alguns testes nas instalações de pesquisa do LNBio.

Programa de Pesquisa em Engenharia Biológica - Instituto Agrônomo de Campinas – IAC

**Plataforma tecnológica de produção de esteroides:** O CTBE foi incluído no projeto que visa a produção de esteroides a partir da diosgenina extraída por rotas biotecnológicas limpas e inovadoras. Em conjunto com este Laboratório Nacional,



está sendo desenvolvido o aumento de escala do processo de extração da diosgenina, já empregando biocatalizadores em substituição parcial do ácidos sulfúrico ou clorídrico. A infraestrutura da Planta-Piloto do CTBE possibilita a transferência de tecnologia em fase mais adiantada. Como demanda necessária para o aumento da escala, o LNBio teve que importar maiores quantidades de farinha de inhame selvagem. Para isso, foi selecionado um fornecedor internacional, tendo sido encomendados 100 Kg do produto. Em paralelo, está em negociação com o Instituto Agrônomo de Campinas, a produção em grande escala da planta presente no campus dessa instituição. Por fim, o grupo já conseguiu reproduzir em escala de laboratório o último passo de síntese de progesterona. Este passo foi realizado usando a metodologia tradicional (catalizador químico - oxidação de Oppenauer) e uma nova metodologia, utilizando enzima produzida no LNBio a partir de micro-organismos geneticamente modificados.

**Participação em Redes Estratégicas – RENAMA:** A Rede Nacional de Métodos Alternativos foi criada pela portaria nº 491, de 03.07.2012 do Ministério da Ciência, Tecnologia e inovação (MCTI). Seu objetivo é estabelecer uma infraestrutura laboratorial e de recursos humanos capazes de implantar métodos alternativos ao uso de animais, bem como desenvolver e validar novos métodos no Brasil. O LNBio é um dos laboratórios centrais, juntamente com o Instituto Nacional de Metrologia Qualidade e Tecnologia (INMETRO) e o Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS).

Em 2013, o LNBio recebeu recursos de R\$ 150 mil destinados à aquisição de proficiência em testes de citotoxicidade (in vitro) e R\$ 220 mil para simulações computacionais (in silico). Os ensaios de citotoxicidade já se iniciaram com a execução de testes, já validados internacionalmente. Os recursos dos testes in silico serão executados em 2014, por meio de um edital que selecionará propostas das indústrias farmacêuticas e ICTs que atuam em PD&I de fármacos.

### **3.5. Iniciativas de Capacitação e Treinamento**

O LNBio contribuiu para a formação de 27 pós-doutorandos, 49 doutorandos, 24 mestrandos, 2 alunos de treinamento técnico e 15 alunos de iniciação científica em 2013 no âmbito de seus Programas Temáticos (Figura 3). É a primeira vez que o número de bolsistas de pós-doutorado somado ao de doutorado ultrapassa 50% do

total de bolsistas, atingindo 65%. Isso demonstra um aumento na orientação e supervisão de alunos com maior experiência científica, com expectativa de resultados relevantes para o andamento das pesquisas. O LNBio contou com bolsas de pesquisa financiadas por FAPESP, CNPq e CAPES. Em 2013, foram concedidas 35 novas bolsas, sendo 10 de pós-doutorado, 10 de doutorado, 11 de mestrado e 4 de iniciação científica, envolvendo um montante de recursos de R\$ 2.720.883 para utilização durante a vigência dessas bolsas (Figura 4). O apoio à formação de alunos de pós-graduação se dá por meio do credenciamento de pesquisadores em Programas de Pós Graduação de Instituições de Ensino e Pesquisa, como Unicamp e USP.

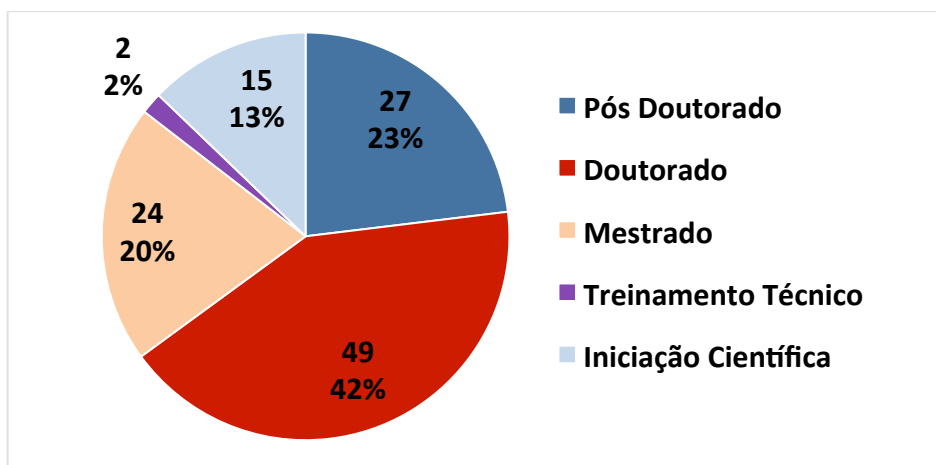
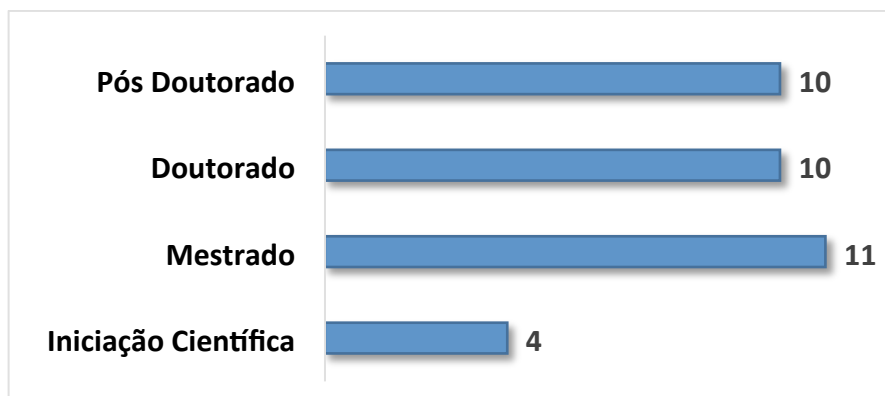


Gráfico 3.3. Distribuição dos bolsistas do LNBio em 2013 de acordo com o nível do projeto



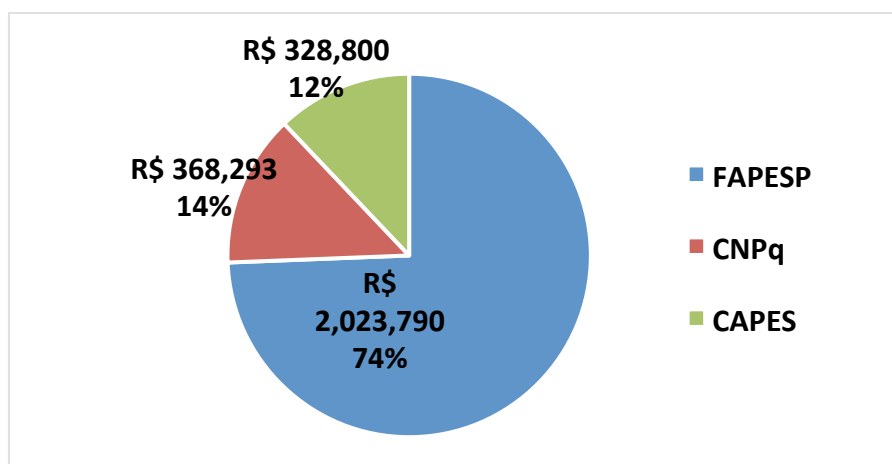


Gráfico 3.4. Distribuição das 35 novas bolsas por nível do projeto e montante total de recursos de acordo com a agência financiadora de pesquisa aprovadas em 2013 pelos pesquisadores do LNBio

### Estágios e Treinamentos

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

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

**Mini-Simpósio Internacional *Advances and limitations in drug Discovery for trypanosomiasis and leishmaniasis*:** este Mini-simpósio reuniu palestras de pesquisadores do *Drug Design and Neglected Tropical Diseases*, da Universidade do

Porto, da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e do LNBio. O evento teve como objetivo discutir os modelos atuais empregados na descoberta de drogas contra Doenças de Chagas e leishmaniose, buscar soluções para desafios recorrentes nessas pesquisas, assim como apresentar as abordagens que o LNBio tem adotado nessa área de atuação. Ele foi realizado em 10 de maio, sob a coordenação do pesquisador Lúcio Freitas Junior.

**Workshop on Drug Design and Neglected Tropical Diseases:** o Workshop foi idealizado em parceria com o Instituto de Física de São Carlos (IFSC/USP), constituindo uma iniciativa do Centro de Inovação em Biodiversidade e Fármacos (CIBFar) e do Laboratório Nacional de Biociências (LNBio). Realizado de 28 de outubro a 1º de novembro, o evento contou com a participação de 70 pessoas de instituições de pesquisa de nove estados brasileiros. Seu principal objetivo era aprimorar as habilidades de estudantes e pesquisadores inscritos no planejamento de drogas contra doenças negligenciadas. Para isso, foram realizadas 40 horas de atividades como palestras, exercícios, discussões, sessão de pôsteres e visita à Plataforma Tecnológica de Descoberta de Fármacos do LNBio. Doze palestrantes de Brasil, Reino Unido, Argentina e Estados Unidos abordaram tópicos básicos e avançados sobre o tema e contemplaram questões de bioquímica, purificação de proteínas, síntese de fármacos, cristalografia e planejamento baseado na estrutura de alvos moleculares. Pesquisador Responsável: Artur Torres Cordeiro.

**IV Workshop de Proteômica:** o Workshop, realizado no período de 6 a 7 de novembro, contou com a participação de 110 pessoas e abordou temas de destaque nas áreas de proteômica e espectrometria de massas, reunindo palestras de pesquisadores dos Estados Unidos, Alemanha e Luxemburgo. Os participantes provieram de instituições de pesquisa de oito estados brasileiros, além de Colômbia e Estados Unidos. A exemplo das três edições anteriores, promoveu-se a formação continuada dos atuais e dos futuros usuários do Laboratório de Espectrometria de Massas do LNBio e dos pesquisadores da área de proteômica e espectrometria de massas. Essa iniciativa também promove a troca de informações científicas sobre projetos de pesquisa na área e incentiva a formação de novos núcleos de investigação em espectrometria de massas e proteômica no Brasil. Além disso, contribui para intercâmbio de novas tecnologias, estreitamento da relação entre pesquisadores brasileiros e internacionais e para difusão de conhecimento na

comunidade científica. O workshop contou com o financiamento de FAPESP e CNPq e com o patrocínio de oito empresas (Agilent Technologies, Analítica, Datamed, Merck Millipore, Promega, Sigma-Aldrich, Termo Scientific e Waters). Pesquisadora Responsável: Adriana Franco Paes Leme.

**Programa Unificado de Estágios 2013:** O LNBio recebeu 16 estagiários para realização de atividades de pesquisa em suas instalações por meio do Programa Unificado de Estágios (PUE) do CNPEM.

### **Seminários Científicos**

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

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

### **Educação Não-Formal**

**LNBio.Educa:** O Programa Educacional do LNBio desenvolveu o projeto Alfabetizando com Biotecnologia. O objetivo é familiarizar crianças e adolescentes de regiões de risco da cidade de Campinas, atendidas pela ONG Associação Anhumas Quero-quero, com ferramentas básicas de laboratório, buscando incentivar a escrita e o pensamento crítico, e assim aumentar o interesse pelas atividades escolares. Atualmente está sendo realizada a edição de um livro com fotografias e transcrições de observações feitas pelos alunos sobre as atividades de coleta e observação de plantas, pequenos animais e partes do corpo. Através destas atividades, alunos que têm deficiências de alfabetização, demonstram interesse em escrever e formular questões. O projeto vem sendo estendido a outras crianças por meio de visitas a escolas públicas de Campinas. Nessas visitas, a pesquisadora do LNBio, Ana Carolina Zeri, apresenta a carreira científica como uma possibilidade profissional às crianças, explica o trabalho dos cientistas no CNPEM e faz uma sessão de observação de materiais em microscópios digitais. O projeto esteve

presente no estande do CNPEM durante a Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em Recife, recebendo a visita de centenas de crianças, assim como no estande do CNPEM na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, em Campinas.

## **Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol**

### **4.1. O CTBE em 2013**

O Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol – CTBE - fez em 2013 ajustes estruturais e operacionais, visando a consolidar seu processo de implantação. Isto ocorreu sem prejuízo das ações em curso, no contexto de compromissos firmados e correspondentes à meta de requalificar a produção de etanol no Brasil. As macro-diretrizes do Plano Institucional do CNPEM e outros vetores específicos que afetam as responsabilidades assumidas pelo CTBE, dentre elas as emanadas da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, do MCTI, demarcam o escopo das atividades que se apresentam neste Capítulo do Relatório Anual 2013 do CNPEM – Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais.

A Planta-Piloto para Desenvolvimento de Processos (PPDP) – composta por seis módulos operacionais – está funcionando satisfatoriamente, em regime de três turnos. Por sete meses contínuos, permitiu o desenvolvimento de projeto em parceria com a Solvay/Rhodia. A PPDP é uma instalação de grande porte, montada em uma área de 2.500 m<sup>2</sup>, destinada a desenvolvimento tecnológico. A operação da PPDP abre perspectivas para a realização de testes para além da escala de bancada, inéditos no Brasil. Isto servirá para otimizar tecnologias aplicadas à produção do etanol de primeira geração ou testar novas tecnologias envolvidas no processo de produção do etanol celulósico (2<sup>a</sup> geração).

O CTBE encaminhou à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) documentação exigida para a emissão de Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB). Este é um requisito para realizar pesquisas com micro-organismos geneticamente modificados, em nível 1, com uso da PPDD. Os desdobramentos de uso dessa instalação exigiram uma série de adequações em cada um dos seis módulos da PPDP. Em novembro, a PPDP foi declarada aberta a usuários externos, via Portal do CNPEM, para submissão de Propostas de Pesquisa correspondendo, portanto, ao Eixo 1 de atuação macro do CNPEM, ou seja, a de Laboratório Nacional aberto a pesquisadores de outras instituições. Situações específicas de interesse de empresas, como o acima citado projeto com a

Solvay/Rhodia, terão tratamento tipificado em política de relacionamento empresarial.

O CTBE deu continuidade a projetos contratados e em parceria com empresas, que, em muitos casos, são concorrentes diretas. Termos de confidencialidade fazem parte desse tipo de trabalho. Em decorrência, exigem disciplina operacional e rigor na condução dos processos internos. Isso exigiu alguns rearranjos internos, incluindo procedimentos operacionais e, também, aquisição de novos equipamentos. Na Divisão de Processamento da Biomassa, à qual estão direcionados os projetos com características industriais, cada laboratório tem autonomia instrumental capaz de viabilizar o desenvolvimento de projeto específico, por prazo determinado. Assim, evita-se que técnicos e pesquisadores alocados a cada projeto compartilhem o mesmo laboratório ou instrumentos utilizados.

Deve-se destacar também em 2013 a evolução significativa ocorrida no projeto de desenvolvimento da Máquina Base da Estrutura de Tráfego Controlado (ETC), sob responsabilidade da Divisão de Produção da Biomassa (PAG). Trata-se de um equipamento inovador, desenvolvido pelo CTBE em parceria com a empresa Jacto Máquinas Agrícolas S. A. a partir de 2011. O projeto tem aporte financeiro do BNDES/FUNTEC e conclusão prevista para 2015. Em dezembro, a máquina base da ETC efetuou sua primeira movimentação externa, no campus do CNPEM. Os testes são para validação experimental e o aprimoramento do sistema de controle dos seus diversos modos operacionais. A utilização futura da ETC no plantio e colheita de cana-de-açúcar terá grande impacto sobre a produtividade no setor. Com a ETC, o processo de plantio será otimizado conforme as necessidades fisiológicas da planta e não mais conforme o maquinário atualmente utilizado na lavoura. Também em 2013, registraram-se progressos significativos com as chamadas Frentes de Colheitas (que poderão ser integradas à ETC). Foi adquirido um trator que serve de base para testes desse equipamento em campo. A participação e o interesse de grandes grupos do Setor Sucroenergético no desenvolvimento dos projetos mencionados e os resultados experimentais até agora obtidos levam ao prognóstico de futura utilização em escala industrial.

A Divisão de Sustentabilidade (PSE) teve seu enfoque de atuação modificado. Com a aquisição de novos instrumentos para ensaios de campo, a PSE produzirá resultados importantes relacionados com a emissão de gases de efeito estufa, ciclo



de vida da produção de cana-de-açúcar e manejo hídrico, dentre outros vetores. Também estão sendo produzidas informações que serão agregadas à plataforma do Programa CANASAT, em processo de transferência do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para o CTBE. A nova plataforma de informações daí decorrente irá fornecer dados importantes sobre emissões de gases de efeito estufa, impactos sociais e econômicos da cultura da cana-de-açúcar, dentre outros. Os dados serão tornados públicos na página do CTBE na Internet e serão úteis para aplicação em Políticas Públicas para o setor Sucroenergético. Merece destaque a conceituação de Análise Integrada da Sustentabilidade que está sendo desenvolvida dentro do Projeto *Bioen/BeBasic – Integrated Sustainability Assessment of Bioethanol Production from Sugarcane in Brazil* (Projeto Fapesp), em parceria com a Universidade de Utrecht (Holanda). Esse é um conceito novo e ainda não totalmente consolidado internacionalmente, que visa a fazer uma avaliação de sustentabilidade da produção de bioenergia. No caso do projeto - a produção de cana – por meio de uma análise integrada dos impactos nos recursos naturais e serviços ecológicos, de uma determinada região, devido à introdução do sistema produtivo de bioenergia em uma área dessa região.

A Divisão de Biologia Funcional, Biotecnologia e Biofísica avançou satisfatoriamente, com expressiva aprovação de projetos junto a agências financiadoras, o que permitiu adquirir equipamentos e estabelecer novas parcerias com empresas. Outro aspecto importante a realçar foi o aumento da internacionalização do CTBE, com a vinda de pesquisadores do exterior em áreas novas para o Laboratório, por meio da aprovação de projetos submetidos ao Programa Ciência sem Fronteiras. Em agosto uma delegação do *Energy Bioscience Institute* (EBI)/BP, da Universidade de Berkeley – California/USA esteve no CTBE. O objetivo é estreitar parcerias entre os dois centros de pesquisas, em projetos financiados pela instituição americana, por três anos, no valor de US\$ 3 milhões.

Em 2013, a Divisão de Avaliação Integrada de Biorrefinarias (PAT) atuou no aprofundamento da Biorrefinaria Virtual de Cana-de-açúcar (BVC). Essa ferramenta foi desenvolvida para avaliar, do ponto-de-vista técnico, econômico, social e ambiental, diferentes configurações de processos em uma biorrefinaria que opera com cana-de-açúcar como matéria-prima. Com a implementação de melhorias na ferramenta foi possível torná-la mais confiável e completa para usuários externos e,

também, utilização em projetos internos no CNPEM e em parcerias com empresas. Citem-se, como exemplo, dois projetos que se valem da BVC: **a)** o que trata da avaliação das várias tecnologias disponíveis para produção de combustíveis de aviação, considerando as rotas bioquímicas e termoquímicas. O projeto é uma demanda do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), visando a identificar tecnologias que possam ser apoiadas em futuros programas de financiamento. **b)** projeto relacionado à determinação do preço do etanol de segunda geração. Essa informação será importante para definir políticas públicas de incentivo à produção de etanol de segunda geração no Brasil, como é feito pelo *National Renewable Energy Laboratory* (NREL), nos Estados Unidos. Esse projeto também é uma demanda do BNDES.

#### **4.2. Infraestrutura: operação e melhorias técnicas**

O ano de 2013 foi marcado pela readequação geral da infraestrutura do CTBE, tanto em razão do final da implantação deste Laboratório Nacional, como pela necessidade de adequação aos compromissos assumidos, tanto no Eixo de apoio à inovação como na abertura das instalações a usuários externos. Nesse contexto, seguem abaixo as principais ações executadas ao longo do ano, em cada uma das Divisões do CTBE.

##### **Divisão de Biologia Funcional, Biotecnologia e Biofísica (PPB)**

Com a finalização das obras de implantação de seus laboratórios, a Divisão de Biologia Funcional, Biotecnologia e Biofísica (PPB), passou o ano de 2013 viabilizando a instalação dos equipamentos e estruturando as *facilities* para atender à operação do grupo e para receber usuários externos.



*Figura 4.1 – Visão geral dos Laboratórios*

### Laboratório de Metabolômica

Em 2013 foram concluídas as instalações do Laboratório de Metabolômica, que visa estabelecer plataformas analíticas para quantificação de metabólitos e lipídeos em amostras biológicas complexas. Esse laboratório possui um espectrômetro de massas com captura de íons modelo LTQ XL, acoplado ao sistema de cromatografia líquida de ultra performance modelo Acela (Thermo Scientific) e um espectrômetro de massas por tempo de voo acoplado ao sistema de cromatografia gasosa (GC-TOF-MS) Pegasus IV/HT (Leco). Ambos os equipamentos estão em fase de estabelecimento de métodos e já possibilitaram a análise das primeiras amostras. É esperado que esse laboratório atenda não apenas a demanda interna do CTBE e CNPEM, mas também funcione como uma *facility* aberta a usuários externos.

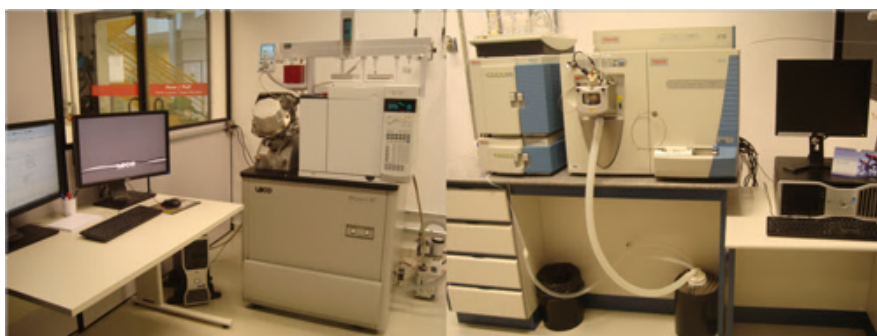


Figura 4.2 – Laboratório de Metabolômica

### Bancos de Dados e E-Science

O Laboratório de E-Science vem sendo reestruturado para aumentar sua ênfase em bancos de dados. Essa reestruturação vem contando com a consultoria do Prof. João Eduardo Ferreira, do IME-USP. Ao longo do ano foram definidas cinco iniciativas prioritárias: **(i)** alimentação da Plataforma LignoCel com dados de conversão de biomassa gerados em projetos internos do CTBE; **(ii)** estruturação do banco de dados para agricultura de precisão e manejo agrícola de cana-de-açúcar; **(iii)** estruturação do banco de dados para gerenciamento de cenários de avaliação tecnológica; **(iv)** estruturação do banco de dados para análise da sustentabilidade da produção do bioetanol e; **(v)** implantação de um *software* de gerenciamento de informações laboratoriais.

Além dos bancos de dados, está sendo criado um banco de algoritmos computacionais para análises orientadas a dados, iniciando pelos dados do banco já operacional, que é a Plataforma LignoCel.

### **Laboratório de Biologia Computacional e Evolutiva**

Foi iniciada em 2013 a implantação do Laboratório de Biologia Computacional e Evolutiva (BCE), com a contratação do pesquisador Dr. Diego M. Riaño-Pachón. O BCE visa estabelecer plataformas computacionais para análises e integração de dados multidimensionais (genômica, transcriptômica, proteômica e metabolômica), focado na reconstrução de redes biológicas em micro-organismos e plantas. Outra área de interesse do laboratório é a exploração de novas tecnologias de sequenciamento na caracterização de organismos e processos biológicos. Durante o ano, foi implementado o uso do cluster de alto desempenho do CNPEM pelo aumento de trabalhos em biologia computacional, e.g., montagem de genomas de novas espécies, e análises de dados de RNASeq de microrganismos. Foi implementado o *web site* do laboratório<sup>6</sup>, junto com um sistema de documentação de projetos, mediante o sistema wiki, e a migração do *web site* científico *Plant Transcription Factors Database*<sup>7</sup>. Durante o ano, planejou-se o aumento da capacidade computacional do CTBE para a área de análises de sequências, e foram testadas diferentes plataformas computacionais, i.e., SGI, IBM Power 7+, Dell e HP, e uma delas será adquirida em 2014 para atender a demanda com a chegada do sequenciador de nova geração (Illumina HiSeq).



*Figura 4.3 – Laboratório de Biologia Computacional e Evolutiva*

### **Laboratório de Sequenciamento**

---

<sup>6</sup> <http://bce.bioetanol.cnpem.br>

<sup>7</sup> <http://plntfdb.bioetanol.cnpem.br>

Foram adquiridos os sequenciadores de ácidos nucleicos de “Nova Geração” HiSeq 2500 e MiSeq (ambos da Illumina), que irão compor a sala de sequenciamento a ser instalada no CTBE. Estes equipamentos serão fundamentais para auxiliar no desenvolvimento de projetos relacionados aos estudos de genomas, metagenomas e transcriptomas de diversas origens (bactérias, fungos, plantas e comunidades microbianas). Muitos dos projetos em andamento no CTBE envolvem o sequenciamento em larga escala de fragmentos de DNA e RNA. Essa demanda era suprida por meio do processamento das amostras em laboratórios externos, especializados nesse tipo de serviço. Assim, o laboratório do CTBE terá recursos para suprir as necessidades internas e também a de usuários externos. No final do ano estava sendo montada a infraestrutura da sala de sequenciamento, para que os equipamentos possam ser colocados em operação.

### **Laboratório de Fisiologia Vegetal**

O Laboratório de Fisiologia Vegetal adquiriu alguns equipamentos ao longo do ano do ano: (i) medidor digital e portátil de radiação luminosa LI250-A com sensor de quantum LI-190SA-50 (LiCor), que permite a leitura de valor instantâneo de radiação em diferentes unidades ( $\mu\text{mol}$ , lux, Klux ou  $\text{W.m}^{-2}$ ); (ii) medidor de fotossíntese portátil LI-6400 XT (Licor) equipado com uma câmara de fluorescência LI-6400-40 (LiCor) e; (iii) 1 câmara de crescimento de plantas modelo SGC 120 e 3 câmaras modelo HGC 1514, todas da marca Fitotron, Weiss Technik. Essas câmaras permitem o crescimento de plantas em condições controladas de intensidade luminosa, temperatura, umidade e fotoperíodo, tornando os experimentos altamente reprodutíveis.

### **Laboratório de Microbiologia**

Com o aumento do grupo, a ampliação das linhas de pesquisa e o uso de novos microrganismos, optou-se por montar um laboratório destinado aos microrganismos de classe de risco 2. Estão sendo adquiridos equipamentos, tais como: uma geladeira, um micro-ondas, dois *shakers* grandes (com refrigeração), um *shaker* de bancada, um fluxo de segurança biológica, um ultra freezer  $-80^{\circ}\text{C}$ , um termociclador, um termomixer com diferentes blocos, três estufas microbiológicas, uma autoclave, 2 vortexes, uma centrífuga de bancada grande e uma para

microtubos. O laboratório será ajustado de forma a atender todas as exigências da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio).

Também foram implementados dois fermentadores BioFlo 110 de 1.5L e concluída a instalação de gases específicos (dióxido de carbono, nitrogênio e ar comprimido), viabilizando o cultivo em anaerobiose, com a utilização de leveduras e a possibilidade de cultivo de aneróbios restritos como do gênero *Clostridium* e outros em microaerofilia. A utilização desses pequenos fermentadores possibilitou ainda o controle e aquisição de dados *online* para pH, oxigênio dissolvido, temperatura, agitação e aeração. Outra vantagem dos dois fermentadores é possibilidade de trabalhos com volumes pequenos, fator que viabiliza a otimização de cultivo, sendo vantajoso para repicagem, de fácil manuseio e diminui custos experimentais quando comparados aos outros fermentadores disponíveis. Estes diferenciais são importantes no desenvolvimento de projetos em parceria com o Programa Industrial e em projetos em conjunto com empresas parceiras que serão desenvolvidos ao longo do próximo biênio.

### **Divisão de Processamento de Biomassa (PIN)**

A Divisão de Processamento de Biomassa inclui os Laboratórios de Desenvolvimento de Processos (LDP), os Laboratórios de Desenvolvimento de Bioprocessos (LDB) e a Planta-Piloto para Desenvolvimento de Processos (PPDP).

#### **Laboratório de Desenvolvimento de Processos (LDP)**

Os Laboratórios vinculados ao LDP foram reorganizados com reposicionamento de alguns instrumentos. Também entrou em operação a nova central de gases com suas linhas que agora atendem a todos os instrumentos analíticos. No mais, o LDP seguiu em operação normal, atendendo a demandas de diversos projetos. Nesta nova configuração, o LDP ficou assim organizado: Laboratório de Fracionamento e Moagem, Laboratório de Análises Físico-Químicas, Laboratório de Análise Instrumental I – Cromatografia Líquida, Laboratório de Análise Instrumental II – Análises no Estado Sólido, Laboratório de Análise Instrumental III – Espectroscopia e Análise Elementar, Laboratório de Análise Instrumental IV – Ressonância Magnética Nuclear e Cromatografia Gasosa,

Laboratório de Pré-tratamento, Laboratório de Síntese I, Laboratório de Síntese II (unidade a ser implantada).

A reestruturação dos laboratórios analíticos vinculados ao LDP (Análise Instrumental I - IV) foi realizada para compor a Central Analítica para Biomassa e Derivados que opera sob diretrizes comuns. No segundo semestre foi realizada a estruturação da Central Analítica, que consistiu na criação, no aperfeiçoamento e na unificação de formatos e procedimentos para parte das atividades analíticas. Essa estruturação teve como base o conceito de protocolo analítico, entendido como uma sequência pré-estabelecida de etapas que partem de uma amostra e obtêm um resultado analítico de formato padronizado. Os protocolos podem servir a amplo espectro de projetos. Nas definições, buscou-se uma linguagem comum que bem servisse à rotina dos laboratórios, à alimentação de bancos de dados, à gestão orçamentária e ao planejamento de melhorias.

Na primeira fase, foram definidos treze protocolos analíticos, incluindo análises composicionais e estruturais de sólidos, bem como quantificações cromatográficas de líquidos. Em 2013 foram realizados com sucesso mais de 10.000 procedimentos, dos quais 54% eram projetos internos (agências de fomento, colaboração com universidades e institutos de pesquisa), 33% parcerias com indústrias e 13% prestação de serviços e atendimento a usuários. Além disso, com o intuito de uniformizar e validar as metodologias analíticas para caracterização de bagaço de cana foi realizado um interlaboratorial em parceria com o *National Renewable Energy Laboratory* (NREL) e outras instituições brasileiras (CENPES/Petrobrás, IQSC/USP, EEL/USP, CTC, Embrapa Agroenergia, INMETRO, IPEN/CNEN). Estas metodologias foram validadas e serão oferecidos cursos para o treinamento e capacitação da comunidade científica especializada.

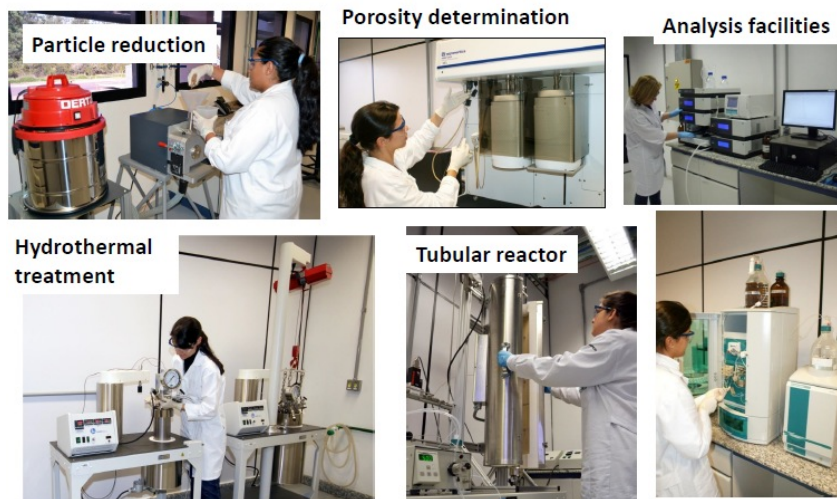


Figura 4.4 – Laboratórios de Desenvolvimento de Processos (LDP)

Os principais equipamentos adquiridos no ano para o LDP foram, entre outros: Reator Parr, FTNMR de bancada, HPLC, Medidor de ponto de fusão, Rotaevaporador + bomba, Banho termostatizado, Bomba de alto vácuo seca, Bomba de seringa, Forno Kugelrohr e Centrífuga.

### **Laboratório de Desenvolvimento de Bioprocessos (LDB)**

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

- Laboratório de Usuário Institucional: laboratório para projetos multiusuários institucionais (Universidades e Institutos de Pesquisa) com infraestrutura básica para desenvolvimento de processos fermentativos e enzimáticos.
- Laboratórios Aplicados I, II e III: laboratórios para projetos desenvolvidos em conjunto ou para empresas privadas, com ou sem aporte de recursos públicos, munidos de infraestrutura básica para desenvolvimento de processos fermentativos e enzimáticos.
- Laboratório de Apoio: ampliação da unidade visando estabelecimento de infraestrutura para Coleção de Culturas a serem utilizadas nos projetos, Almojarifado de Reagentes e Vidrarias e Área para Descartes de Resíduos.

O Laboratório Instrumental vinculado ao LDB foi inteiramente transferido (equipamentos, insumos, pessoal e metodologias analíticas) para o LDP e agora é



parte integrante da Central Analítica. Assim, todas as análises requeridas pelo LDB estão sendo atendidas nessa nova estrutura.

Os demais Laboratórios (*Laboratório de Fermentação Alcoólica, Laboratório de Hidrolases Bacterianas, Laboratório de Hidrolases Fúngicas*) permanecem com a mesma estruturação, atendendo a demandas de projetos em execução.

Entre outros equipamentos, foram adquiridos uma câmara anaeróbica, espectrofotômetro e a instalação de linhas de CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub> em biorreatores de 3,0L, 1,5L e 0,5L para desenvolvimento de infraestrutura de anaeróbios.

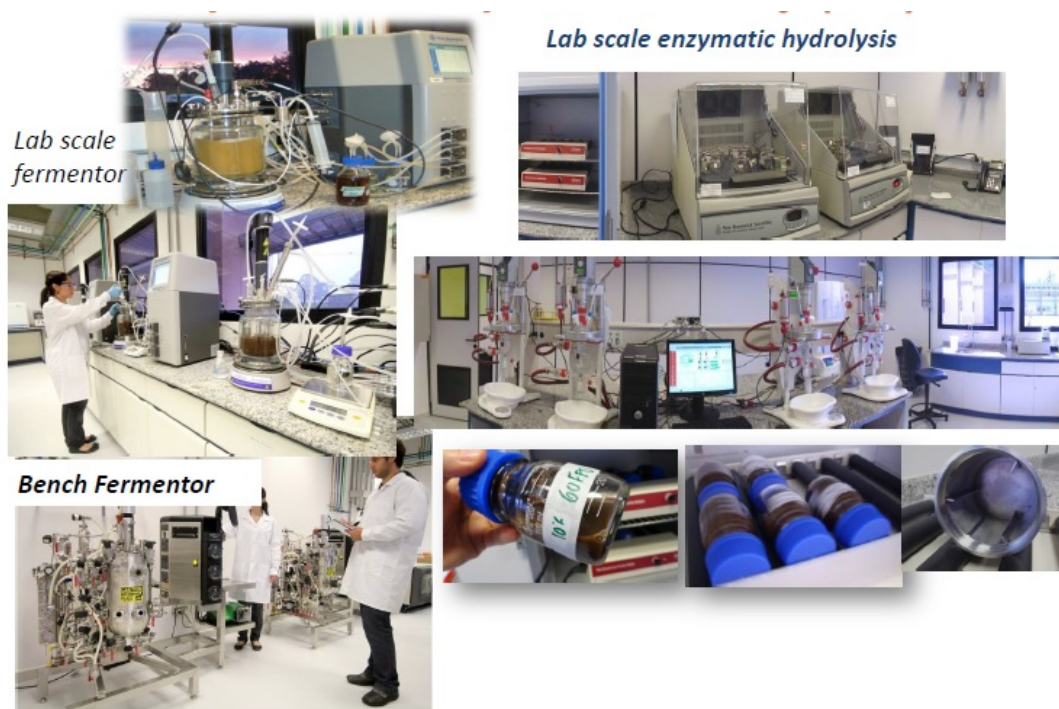


Figura 4.5 – Laboratórios de Desenvolvimento de Bioprocessos

### **Planta-Piloto Para Desenvolvimento de Processos - PPDP**

Os módulos 2 e 5 (PPDP2 e PPDP5) passaram por modificações para correções de problemas identificados no comissionamento inicial no reator vertical batelada de pré-tratamento e no evaporador de filme descendente de superfície raspada. Como resultado, foi possível estabelecer protocolos de produção de licor rico em pentoses e celulignina para os projetos de pesquisa internos e auxílio à

comunidade científica externa. Além disso, foi realizada a instalação e o pré-comissionamento de sistema de alimentação e reator contínuo para pré-tratamento de biomassa. Esse reator apresenta vantagens em relação aos atuais reatores bateladas instalados no CTBE: execução de reações com alta concentração de sólidos, otimização das etapas de aquecimento e resfriamento da biomassa, execução do processo de explosão a vapor, escalonamento industrial do processo de pré-tratamento, avaliação técnico-econômica de processos de pré-tratamento.

O módulo de utilidades foi assumido integralmente pela equipe de operação da PPDP, a fim de garantir segurança operacional para execução dos projetos 24 h durante 7 dias da semana, com destaque para *chiller*, compressor, gerador, serviços de manutenção elétrica e instrumentação. No caso do *chiller*, importante utilidade para execução dos projetos na planta piloto, foram instalados manômetros em todos os pontos de consumo para comissionamento e determinação da capacidade de resfriamento instalada *versus* demanda de resfriamento nos equipamentos de processo. A avaliação do *chiller* será realizada no início de 2014. Na utilidade vapor existiam apenas caldeiras gerando vapor de processo de 10bar para a Planta-Piloto e os laboratórios e uma caldeira dedicada à geração de vapor de alta pressão, 34bar. Foi realizada modificação no projeto original para que a caldeira de 34bar gere vapor em dois níveis de pressão, de 34bar e de 10bar, o que conferiu maior segurança operacional. Além disso, foram instaladas válvulas de bloqueios nas linhas para os diferentes pontos de consumo (Planta-Piloto e laboratórios). Como resultado dessas modificações obteve-se racionalização do uso da utilidade vapor com consequente redução de custo de operação.

Foi elaborado um projeto executivo e solicitada a compra de projeto de estação elevatória para a captação dos diversos tipos de efluentes (químico, biológico e sanitário) gerados no CTBE e na Planta-Piloto. Esses efluentes serão encaminhados até a estação de tratamento aeróbio de efluentes (ETE) já existente na Planta-Piloto, para permitir o enquadramento do CTBE nas normas exigidas pela CETESB e CTNBio referentes ao descarte adequado dos efluentes gerados. Como resultado, haverá redução do volume de efluentes e redução de custos.

Ainda para complementar a certificação, houve a repintura em tinta epóxi das paredes do laboratório NB2 da Planta Piloto. Essa repintura foi necessária porque as

paredes precisam ser laváveis e resistentes aos produtos químicos utilizados para desinfecção.

Adicionalmente fez-se revisão dos contratos de fornecedores de insumos, manutenção e segurança para a operação da Planta-Piloto, com redução do custo anual em torno de R\$112 mil em 2012 para R\$ 24,4 mil em 2013.

Para adequação às normas de segurança no módulo para reclassificação de área classificada para trabalhos com solventes foram feitas a instalação de piso condutivo, painel de sistema de exaustão, corta-chamas, aquisição de EPIs e bomba pneumática para trabalho com esses produtos e treinamento de pessoal. Além disso, foi realizada a Inspeção Apurada dos equipamentos elétricos e suas instalações às condições de risco existentes. Dentre os itens de segurança que foram implementados para atender a Inspeção Apurada estão: certificação Inmetro de alguns instrumentos que foram importados, verificação de aterramento e eletricidade estática e adequações no evaporador para trabalho com inflamáveis.



**Figura 4.6** – PPDP6: Unidade de Fermentação



**Figura 4.7** – PPDP2: Unidade de Pré-Tratamento Contínuo

Ainda relacionado com a adequação às normas de segurança foi realizada Análise Preliminar de Riscos (APR) por empresa de consultoria especializada, que resultou em relatório com recomendações a serem implementadas para os níveis alto, médio e baixo de riscos de acidentes. Já está em andamento o atendimento às recomendações para os riscos de nível alto e médio. Na sequência foi realizado

acompanhamento de testes de desempenho com água, e posteriormente com produto, no reator de pré-tratamento RE-0201 para verificar a necessidade de recomendações de melhorias adicionais às da APR. Além disso, foi realizada a avaliação do nível de atendimento das instalações e operações do Reator RE-0201 e do Evaporador EV-0501, considerando a utilização de solventes orgânicos, que são inflamáveis, frente à NFPA-77 que trata das práticas recomendadas para a eletricidade estática.

Atendendo às normas de biossegurança, foi contratada empresa para adequação civil da Planta-Piloto a fim de se obter o Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB) emitido pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBIO) para o nível de biossegurança 1, o que permitirá execução de projetos envolvendo microrganismos geneticamente modificados da classe de risco 1, inclusive em larga escala (superior a 10L). Nos módulos da área de processo da PPDP que irão trabalhar com Organismos Geneticamente Modificados (OGM) foi construída contenção com capacidade para absorver o volume de todos os equipamentos dos respectivos módulos. As áreas de contenção estão conectadas com as canaletas de descarte de resíduos que, por sua vez, estão conectadas às caixas de esgoto biológico para descontaminação e posterior destinação dos resíduos. Houve adequação nas tubulações de esgoto e aplicação de revestimento em epóxi nas canaletas e caixas de resíduos. Para a certificação além da adaptação da infraestrutura, foram criados procedimentos para o trabalho em contenção e foi realizado o treinamento teórico-prático em biossegurança para a capacitação dos colaboradores alocados na Planta-Piloto. O estudo realizado para a adequação da Planta-Piloto às diretrizes estabelecidas para o trabalho em contenção gerou um Memorando Técnico que tem como objetivo prover informações acerca das demandas para o trabalho em contenção. O processo encontra-se em análise na CTNBio, com previsão para a emissão do parecer em março de 2014.



Figura 4.8 – PPDP2: Unidade de Pré-Tratamento Contínuo

## **Divisão de Avaliação Integrada de Biorrefinarias (PAT)**

### **Biorrefinaria Virtual de Cana-de-açúcar (BVC)**

Em 2013, a Divisão de Avaliação Integrada de Biorrefinarias (PAT) atuou no aprofundamento da Biorrefinaria Virtual de Cana-de-açúcar (BVC), ferramenta desenvolvida para avaliar, do ponto de vista técnico, econômico, social e ambiental, diferentes configurações de processos em uma biorrefinaria que opera com cana-de-açúcar como matéria-prima. Com as melhorias implementadas foi possível disponibilizar uma ferramenta mais confiável e completa para usuários externos bem como para utilização em projetos internos no CNPEM e em parcerias com empresas.

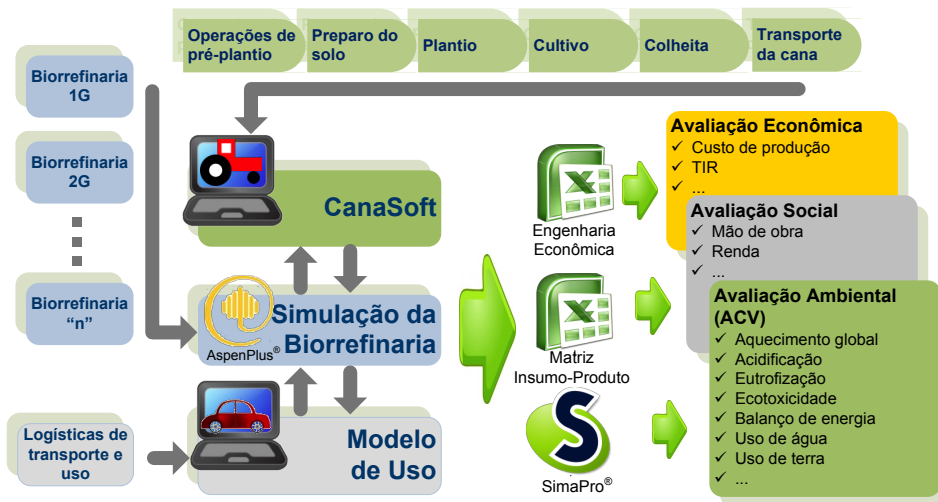


Figura 4.9 – Integração das plataformas na Biorrefinaria Virtual de Cana-de-açúcar

## Divisão de Avaliação da Sustentabilidade da Produção de Biomassa e Bioenergia (PSE)

A Divisão de Avaliação da Sustentabilidade da Produção de Biomassa e Bioenergia (PSE) foi reorganizada em 2013 para se adequar à nova estrutura do CTBE, resultando em oito grupos denominados: Recursos Hídricos, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, Emissões de Gases de Efeito Estufa e Qualidade do Solo, Uso e Mudança de Uso da Terra, Biodiversidade, Socioeconômico, Análise Integrada da Sustentabilidade e Apoio Institucional. Os Projetos e Subprojetos em andamento foram reagrupados na nova organização e estão evoluindo normalmente. Merece especial destaque a conceituação de Análise Integrada da Sustentabilidade que está sendo desenvolvida dentro do Projeto *Bioen/BeBasic – Integrated Sustainability Assessment of Bioethanol Production from Sugarcane in Brazil* (Projeto Fapesp), em parceria com a Universidade de Utrecht (Holanda).

Este é um conceito novo e ainda não totalmente consolidado internacionalmente, que visa fazer uma avaliação de sustentabilidade da produção de bioenergia – no caso do projeto, da produção de cana – através de uma análise integrada dos impactos nos recursos naturais e serviços ecológicos, de uma

determinada região, devido à introdução do sistema produtivo de bioenergia em uma área dessa região. Três regiões foram selecionadas para caracterizar as diferentes dinâmicas de expansão e os impactos locais e globais: Piracicaba/SP (região onde a produção de cana deverá ser reduzida), Pontal do Paranapanema/SP (região com forte expansão da produção de cana e estrutura fundiária mais complexa) e Sul de Goiás (representando a nova fronteira agrícola da cana-de-açúcar). Em 2013 foram encerrados os contratos de parcerias com ICONE, Delta CO2 e Repórter Brasil que renderam importantes resultados para o PSE, tais como: possibilidade de utilização do modelo BLUM (ICONE) adaptado para as necessidades do PSE nas análises de mudanças de uso do solo simulando diferentes cenários de expansão da cana, utilizados principalmente no Projeto Bioen/BeBasic para identificar os detalhes nos estudos das três áreas selecionadas (a serem executados em 2014); obtenção de resultados de medições de campo de estoques de carbono no solo e emissões de gases de efeito estufa (GEE) do solo para situações representativas da expansão da cana em várias regiões (Delta CO2), que serão utilizados nas análises de ciclo de vida de GEE na produção de etanol brasileiro; análise das condições de trabalho na agricultura de cana-de-açúcar e em outras culturas importantes (Repórter Brasil).

Estas parcerias permitiram ao PSE avançar mais rápido nesta fase inicial de trabalhos. As atividades nessas áreas estão sendo agora desenvolvidas totalmente pelo PSE.

### **Divisão de Produção de Biomassa (PAG)**

O PAG, por meio de uso de recursos do projeto Jacto/BNDES, comprou e instalou uma casa-de-vegetação para desenvolvimento de pesquisas com cana-de-açúcar em condições controladas com enfoque em brotação e nutrição de plantas. A estrutura foi instalada em frente ao portão de acesso do Laboratório de Protótipos Agrícolas, do lado da mata do CNPEM. No fim do ano, também com recursos do

projeto Jacto/BNDES, foi iniciada a construção de laboratório de apoio e depósito de equipamentos para auxiliar as atividades desenvolvidas na casa-de-vegetação.

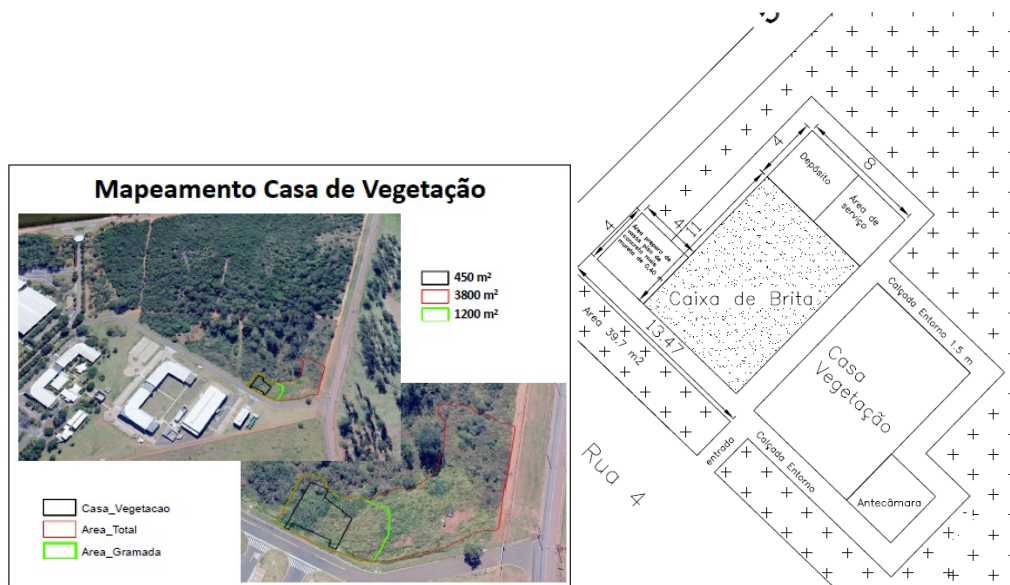


Figura 4.10 – Casa de Vegetação

No ano, foi adquirida uma série de equipamentos para auxiliar no monitoramento da cultura de cana-de-açúcar nos campos experimentais localizados em áreas de parceiros agrícolas, assim como equipamentos para o processamento e análises de planta, solo, solução de solo e gases. Destaca-se a aquisição de cromatógrafo de gases para medição de concentração de gases do efeito estufa (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> e N<sub>2</sub>O).

A equipe do PAG têm participado de discussões e planejamento para a ampliação dos laboratórios de análises de plantas, casa-de-vegetação e laboratórios agrônômicos de solo, plantas e gases, assim como do tratamento e processamento de resíduos orgânicos provenientes da indústria sucroenergética para produção de insumos agrícolas.

### 4.3. Projetos de pesquisa e desenvolvimento em destaque



### **P&D in house**

**Programa de Biologia Funcional, Biotecnologia e Biofísica (PPB):** Dos novos projetos do grupo de Microbiologia e Biotecnologia Aplicada que estão sendo desenvolvidos parcial ou inteiramente no CTBE, destacam-se: **(i) *New approaches improved functionality of saccharolytic enzymes from fungi*** (bilateral BBSRC-FAPESP 2012/51688-0, *The University of Nottingham/UK* e CTBE), cujo objetivo é comparar e contrastar as respostas dos mais importantes fungos filamentosos (*Aspergillus niger* e *Trichoderma reesei*) ao crescimento no bagaço pré-tratado da cana-de-açúcar e na palha de trigo, a fim de combinar os elementos-chave em uma única cepa melhorada geneticamente; e **(ii) *Synthetic Biology for Bioethanol Production by Saccharomyces cerevisiae from sugarcane (2nd generation of biofuel production)*** (Ciência sem Fronteiras, CTBE, USP-Ribeirão Preto e *Georg-August-Universität – Alemanha*), visa melhorar geneticamente as cepas industriais brasileiras (PET-2 e CAT1, por exemplo) para a produção de bioetanol utilizando abordagem de biologia de sistemas e sintética.

Dentre os projetos que estavam em andamento no início de 2013, encontram-se: **(i) *Dinâmica de crescimento e sucessão de comunidades bacterianas e fúngicas durante a compostagem da torta de filtro de cana-de-açúcar*** (FAPESP 2011/50817-8); **(ii) *Estudos genômicos comparativos da expressão gênica global de fungos filamentosos crescidos em bagaço e colmo de cana-de-açúcar*** (FAPESP 2011/08945-9) e **(iii) *Identificação de leveduras fermentadoras de xilose isoladas a partir do trato intestinal de insetos que parasitam a cana-de-açúcar*** (FAPESP 2010/51324-2). Pode ser citado, como destaque desse último projeto, a identificação e o sequenciamento de uma nova espécie de levedura de alto potencial biotecnológico, denominada *Pseudozyma brasiliensis*. Entre outras características, esse microrganismo produz uma xilanase com atividade específica superior a qualquer outra descrita na literatura. Além de sua importância no processo de sacarificação da biomassa, a enzima pode ser utilizada para a produção de compostos de apelo nutracêutico, como os xiloligossacarídeos. O *draft* do seu

genoma foi publicado no final de 2013 (Oliveira *et al.*, 2013) e a descrição da nova espécie será publicada no primeiro semestre de 2014 em revista internacional específica para a descrição de novas espécies de microrganismos.

O projeto *Library Generation for Biomass-Conversion Enzymes from Soil Metagenome* (FAPESP 08/58037-9) obteve importantes avanços na caracterização de duas novas glicosil hidrolases (uma endoglucanase e uma endoxilanase) de origem metagenômica, que apresentaram valores expressivos de atividade enzimática em substratos complexos, como por exemplo, amostras de bagaço de cana-de-açúcar *in natura* e submetidas a diversos tipos de pré-tratamentos. Os dados referentes à caracterização bioquímica e estrutural de ambas as enzimas foram publicados em revista internacional.

O projeto intitulado *Criação de Hemicelulases Multifuncionais para Estudos e Aplicações em Biorefinarias de Biomassas Lignocelulósicas* (CNPq - N ° 14/2012 – Universal), apresentou resultados importantes. Por meio do uso de técnicas de engenharia proteica, criou-se uma nova enzima bifuncional (dupla atividade xilanase + xilosidase), com propriedades catalíticas otimizadas e únicas na natureza. Essa enzima foi desenvolvida por customização específica, visando a sua utilização na degradação de biomassas hemicelulósicas para a produção de xilose em uma única etapa. A enzima e seu processo de obtenção estão sendo avaliados em um pedido de patente, depositado no primeiro semestre no Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI (processo: BR 10 2013 018051-3).

Além dessa, estão sendo criadas novas construções de enzimas multifuncionais que se destinarão a projetos de colaboração com o Programa de Processamento de Biomassa (PIN) para estudos de suplementação e otimização de coquetéis fúngicos destinados à hidrólise da biomassa vegetal. Houve a aprovação neste período de um projeto (Bioprospecção de pectinases para suplementação de coquetéis enzimáticos visando à degradação da biomassa vegetal) de pós-doutoramento da FAPESP (2013/14454-3) com vigência até agosto de 2015. O projeto objetiva explorar o arsenal de pectinases provindas de consórcios

microbianos e possibilitará estudar a importância destas enzimas na desconstrução da parede celular de biomassas vegetais. No segundo semestre foi depositado no INPI o pedido de patente BR 10 2013 028068-2, fruto de estudos relacionados à bioprospecção de micro-organismos produtores de hemicelulases para aplicação Biotecnológica. Neste trabalho foi isolado um *Bacillus licheniformis* (linhagem CTBE), que foi um bom produtor de xilanase, sendo otimizado um meio de cultivo de baixo custo para produção de um coquetel hemicelulolítico, o qual poderá ser escalonado e aplicado na degradação de biomassas hemicelulósicas.

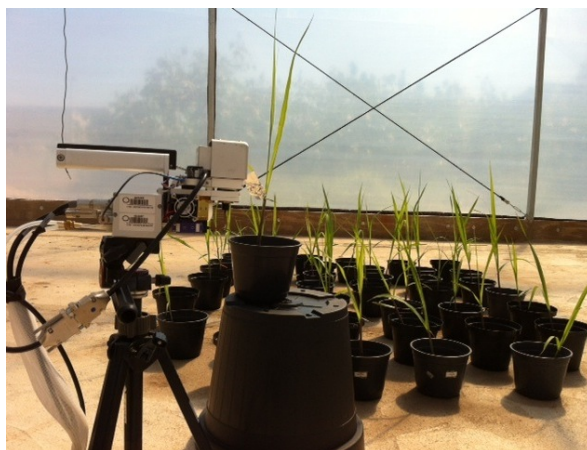


*Figura 4.11 – Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia Aplicada*

O grupo de Fisiologia Molecular de Plantas do Programa de Biologia Funcional, Biotecnologia e Biofísica (PPB) tem como objetivo desvendar os mecanismos genéticos, moleculares, bioquímicos e fisiológicos que regulam o crescimento e desenvolvimento vegetal, levando ao acúmulo de biomassa e partição do carbono. Por estar em fase de consolidação, diversos projetos de pesquisa do grupo foram enviados a agências de fomento nacionais e internacionais para aquisição de recursos financeiros e humanos para a formação da equipe. Dois

projetos foram aprovados e iniciados em 2013: **(i)** *Regulation of Plant Growth by the Target of Rapamycin (TOR) pathway* na modalidade Jovem Pesquisador (FAPESP, Processo: 2012/19561-0), que será desenvolvido em colaboração com o Instituto Max Planck de Fisiologia Molecular de Plantas (MPIMP, Alemanha) e **(ii)** *Análise comparativa de parâmetros fisiológicos e dos padrões transcricionais de diferentes estágios de desenvolvimento da folha +1 de cana-de-açúcar* na modalidade Auxílio à Pesquisa Regular (FAPESP, Processo: 2012/23345-0).

Além disso, foram aprovados o projeto de Pós-Doutorado da Dra. Viviane da Silva *Identificação de novos componentes da via de sinalização TOR em plantas* no Edital CAPES/CNPEM, que envolverá a integração de dois Laboratórios Nacionais (LNBio e CTBE) no desenvolvimento de novos reguladores do crescimento de plantas e a bolsa de Iniciação Científica da aluna Mariana Trovó Marchesin (FAPESP, Processo 2013/19059-5) no projeto intitulado *Complementação em leveduras e padrão de expressão de transportadores de K<sup>+</sup> de cana-de-açúcar para análise da relação fonte-dreno*, que inicia os estudos de nutrição mineral no grupo.



*Figura 4.12 - Medidor de Fotossíntese*

O grupo de Ferramentas Analíticas para Biomassa e Derivados iniciou em julho o auxílio à pesquisa *Componentes desordenados de lignoceluloses:*

*caracterização por espectroscopia de infravermelho associada à dinâmica de troca isotópica* (FAPESP 2013/07932-6). O projeto desenvolverá novo método para caracterização espectral seletiva às regiões desordenadas de biomassas lignocelulósicas. Dessa forma, enriquecerá o repertório analítico disponível no CTBE para caracterização estrutural de biomassa.

### **Programa de Processamento de Biomassa (PIN)**

Ainda no eixo de P&D *in house*, o CTBE desenvolve outras linhas de pesquisas em áreas de interesse, cujos principais projetos são descritos a seguir:

*Deslignificação organossolve combinada com processos físico-mecânicos:* Projeto financiado pela FAPESP na modalidade Jovens Pesquisadores em Centros Emergentes (JP/FAPESP – Processo 2010/08691-4). O montante de recursos aprovado foi de R\$255.796,22 e US\$19.021,00 com uma bolsa TT2 e uma bolsa TT3 concedidas (bolsa TT3 concluída em 2013). O projeto está em seu quarto ano de vigência, com cronograma cumprido conforme planejado. Até o final do período, foram publicados quatro artigos e submetido um artigo em revistas indexadas. Foram apresentados três trabalhos em congressos internacionais e um em congresso nacional. Como consequência do êxito do projeto, com a obtenção de resultados inéditos, será solicitado à FAPESP sua prorrogação por mais seis meses e o financiamento da estadia de um pesquisador, pelo período de um mês, no Instituto Politécnico de Grenoble na França, para capacitação e realização de experimentos complementares.

*Desenvolvimento de uma plataforma de expressão, baseada em E. coli, para a produção de enzimas envolvidas na hidrólise de biomassas lignocelulósicas.* Projeto financiado pela FAPESP na modalidade Jovens Pesquisadores em Centros Emergentes (JP/FAPESP – Processo 2010/08089-2). Este projeto está em seu terceiro ano de vigência, com o cronograma cumprido conforme planejado. No âmbito do projeto foi desenvolvido um processo de produção de misturas enzimáticas recombinantes através de co-cultura de clones. O processo encontra-se

em fase de escalonamento no laboratório e deverá ser validado na Planta-Piloto em junho de 2014. Outra abordagem deste projeto é o cultivo livre de antibióticos, utilizando sistemas cuja estabilidade plasmidial não depende da pressão seletiva do antibiótico no meio. Este trabalho está sendo desenvolvido em um projeto de Mestrado na Universidade de São Paulo. Este projeto gerou uma publicação (Silva *et al.*, 2013) e um pedido de patente de processo no INPI (PIBR102012029847-3).

*Development of microbial cell factories for hemicellulosic hydrolysate valorization* (Isabel Rocha - Pesquisador Visitante Especial (PVE), Ciência sem Fronteiras, CNPq 400803-2013-5). Este projeto foi iniciado em outubro de 2013 e encontra-se na fase de organização e de aquisição dos recursos, humanos e materiais, necessários ao desenvolvimento das atividades. Foi realizada a seleção de um pós-doutor e de 2 alunos de doutorado no âmbito do projeto. O pós-doutor já está contratado e iniciará as suas atividades em fevereiro de 2014. Os doutorandos estão aguardando a aprovação de bolsas, cujas solicitações foram submetidas à FAPESP. A pesquisadora visitante está no Brasil iniciando atividade de preparação da equipe e de capacitação do grupo, conforme proposto no projeto (2 meses por ano).

Foram realizadas diversas reuniões para a definição de estratégias e o planejamento das atividades da equipe do projeto, a fim de se alavancar os experimentos. Definiu-se ainda um calendário de visitas do PVE ao CNPEM, bem como do coordenador do projeto e outros pesquisadores da equipe à universidade do Minho, a fim de se fomentar a capacitação da equipe do projeto e fortalecer a interação entre as instituições. Além disto, foram feitas reuniões com outros pesquisadores e potenciais colaboradores, de outras instituições paulistas, a fim de reunir competências para o fortalecimento do projeto.

*Plataforma para a produção de complexo celulolítico aplicado em hidrólise enzimática da biomassa de cana-de-açúcar e uso na produção de etanol de segunda geração*, sob a coordenação de José Geraldo da Cruz Pradella. Esse projeto teve início em novembro com previsão de término para dezembro de 2017.

Foi aprovado junto ao CNPq projeto no valor de R\$ 700.000 que visa à consolidação de uma plataforma de produção *on site* de CEC de *T. harzianum* P49P11, suplementado com atividades acessórias, com a finalidade de obter complexo enzimático a ser utilizado na hidrólise enzimática de bagaço de cana-de-açúcar pré-tratado para produção de etanol de segunda geração. Para a consecução desse objetivo, o projeto contempla as seguintes etapas de trabalho: **a)** melhoramento genético da linhagem de *T. harzianum* P49P11; **b)** estudo de pré-tratamentos de bagaço para geração de indutores de celulases; **c)** intensificação e ampliação de escala do processo de produção do coquetel enzimático celulósico (CEC) em biorreator submerso; **d)** caracterização do CEC e produção de proteínas heterólogas para sua suplementação; **e)** avaliação do CEC em hidrólise enzimática de bagaço de cana pré-tratado; **f)** fermentação alcoólica dos hidrolisados enzimáticos; e **g)** consolidação dos dados e avaliação preliminar técnico- econômica do processo.

*Melhoramento genético de linhagem de Trichoderma harzianum*, estágio de Doutorado de Priscila da Silva Delabona. Consoante com os objetivos deste projeto e com o intuito de incrementar os níveis de produção de enzimas celulolíticas, foi efetuado estágio de doutorado no âmbito do Programa Ciências sem Fronteiras do CNPq no Instituto de Tecnologia da Universidade de Vienna sob orientação do Dr. Bernhard Seiboht. Este estágio teve como objetivo melhorar geneticamente a linhagem fúngica de *T. harzianum* P49P11, usando ferramentas de biologia molecular. A abordagem metodológica foi a identificação e amplificação de genes indutores que ativam a expressão de genes envolvidos na expressão de celulases (*xry1* + *lae1*) e a deleção do potente repressor catabólico (*cre1*), tendo como alvo melhorar a produção dessas enzimas e diminuir a repressão catabólica. Para tanto foram avaliados diferentes marcadores de seleção, sendo geneticina e higromicina os marcadores escolhidos para a montagem do cassete para *xry1* e *lae1*, respectivamente.

Após vários testes de construção dos cassetes de super expressão o promotor constitutivo *tef1* foi escolhido para a montagem *xry1* e o *hph* foi escolhido

para a montagem de *lae1*. Foram obtidos 10 clones positivos de *lae1* e 9 clones positivos de *xyr1*. Foram escolhidos dois clones de cada para fazer a transformação do fungo *T. harzianum*. Diferentes métodos foram utilizados. O melhor método foi PEG mediado por transformação de protoplasto. Os transformantes foram analisados por PCR e confirmaram a integração dos diferentes vetores. Os transformantes com a super expressão serão avaliados em fermentação utilizando Celufloc como fonte de carbono. Serão selecionados os transformantes com maior atividade de Fpase e  $\beta$ -glucosidase para posterior análise em PRC quantitativo para determinar o número de cópias de *lae1* e *xyr1*. Para deleção de *cre1* foi selecionado o marcador *amdS*. No entanto, não houve tempo hábil para a construção do cassete de deleção e posterior transformação. Portanto, será dada continuidade nos experimentos nos laboratórios.

*Produção de lipídios por leveduras oleaginosas visando uso em biodiesel.* Efetua-se dentro do Laboratório de Desenvolvimento de Bioprocessos, estudo de processo que visa converter carboidratos residuais da produção de açúcar de cana em triacilgliceróis (TAG) por via fermentativa. Com base em dados de literatura e conhecimento prévio da equipe, foram selecionadas, mediante experimentos em biorreator de laboratório (3L) e protocolo padrão de ensaio, linhagens de leveduras oleaginosas que acumulam acima de 30% m/m de TAG com alta velocidade específica de crescimento (acima de 0,1 h<sup>-1</sup>). Em seguida foi estabelecido em nível de laboratório, bioprocessos de alta densidade celular, produtividade e rendimento em lipídio, visando minimizar o custo de produção de TAG, otimizando fluxo e composição do meio de cultura e condições operacionais (pH e nível de oxigênio dissolvido). Paralelamente está sendo estudada rota de recuperação do TAG obtido visando sua caracterização e adequação para uso como matéria-prima para produção de biodiesel. Pretende-se, a seguir, efetuar a ampliação de escala do bioprocessos até reator piloto e efetivação, com ajuda do Superpro Design, de projeto básico e pré-avaliação econômica de unidade de produção de TAG anexa à unidade padrão



de produção a açúcar de cana. Foi redigido pedido de patente para depósito no INPI a partir do trabalho efetuado.

*Biodiversidade para a produção de etanol de segunda geração:* Projeto financiado pela FAPESP na modalidade PITE (Processo 2010/51309-3) em parceria com a empresa Vale. Este projeto está em seu segundo ano de vigência, com o cronograma cumprido conforme planejado. A Universidade Federal do Pará enviou as linhagens de fungos celulolíticos selecionadas e iniciaram-se as atividades de avaliação dessas cepas em frascos agitados e biorreatores de bancada. Foi projetado, construído e comissionado o reator horizontal de hidrólise enzimática de 15L capacidade, visando ao desenvolvimento de ensaios com o uso de alto teor de polpa pré-tratada (acima de 20% m/m). Foi recebido e comissionado no Laboratório de Hidrolases Fúngicas um espectrômetro de massa (Hayden, Inglaterra) que propicia a análise simultânea dos gases de saída (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, entre outros) de até 6 biorreatores objetivando-se monitoramento e controle online de bioprocessos.

Paralelamente, o planejamento experimental 23 do pré-tratamento do bagaço de cana com hidróxido de sódio e antraquinona e somente com hidróxido de sódio em reator de 2L (Poppe) foi concluído com sucesso, contemplando a ampliação de escala da condição otimizada do processo de pré-tratamento no reator de 350 L (Pope Scientific), localizado no modulo 2 da Planta-Piloto para Desenvolvimento de Processos. O projeto ainda englobou a realização da determinação do índice de cristalinidade/largura de cristal das polpas celulósicas obtidas nos processos de pré-tratamento, precipitação da lignina do licor negro obtido em ampliação de escala; balanço de massa dos processos em escala piloto e hidrólise enzimática das polpas.

*Obtenção da fração C5 de bagaço de cana para a obtenção de insumos químicos dentro do contexto de biorrefinaria,* da aluna de doutorado Viviane Marcos Nascimento. O projeto proposto tem como objetivo extrair fração aquosa rica em xilose através de pré-tratamento com ácido diluído, subseqüente rotas químicas (conversão xilose/furfural/álcool furfurílico/ ácido carboxílico furânico), visando à

obtenção de um ácido carboxílico furânico a partir do furfural e outros potenciais insumos de alto valor agregado. Pretende-se obter dados cinéticos de algumas etapas das duas rotas de conversão e avaliar o potencial de polimerização do ácido carboxílico furânico, para a produção de resinas. Foi depositado no INPI o pedido de patente do processo.

### **Programa de Avaliação da Sustentabilidade da Produção de Biomassa e Bioenergia (PSE)**

*Dinâmica espaço-temporal do carbono do solo e emissões de óxido nitroso na cultura da cana-de-açúcar no Brasil – convergência entre modelos específicos de espaço e tempo:* Projeto Jovem Pesquisador em Centro Emergente – FAPESP, do Pesquisador Marcelo Valadares Galdos, cuja vigência é de 01/03/2013 a 28/02/2017. Etapas cumpridas: **(i)** aquisição de equipamentos e software; **(ii)** levantamento de dados de estoque de carbono do solo, **(iii)** desenvolvimento de rede de pesquisa em emissões de GHG em cana-de-açúcar para padronização e análise de dados; **(iv)** coleta e organização de dados climáticos e; **(v)** compilação de base de dados de solos.

*Avaliação do potencial hídrico do solo em áreas de cana-de-açúcar submetidas a diferentes condições de manejo e os impactos na produtividade do canavial,* do pesquisador Fabio Scarpore. No final do ano, o projeto encontrava-se em fase inicial, com a instalação de equipamentos de monitoramento do potencial matricial e temperatura no perfil do solo, de acordo com os tratamentos estabelecidos. Entre setembro e novembro foram realizadas instalações em três dos quatro locais previstos. Para finalizá-las, está prevista a chegada de equipamentos adicionais no primeiro semestre de 2014.

*Compilação de dados de bacias hidrográficas,* do pesquisador Arnaldo Walter. Projeto em andamento no contexto de uma dissertação de Mestrado, cuja finalização será no início de 2014. São objetos do estudo duas micro-bacias no estado de São Paulo.

*Banco de dados em Sustentabilidade*, da pesquisadora Michelle Picoli. A montagem do protótipo da base de dados interna foi concluída. Foram identificados os dados necessários para o programa. Foram escritos dois artigos a partir dessa base de dados aplicada à sustentabilidade. Uma proposta de projeto para a montagem do banco de dados externo será enviada à FAPESP, juntamente com o professor João Eduardo Ferreira.

*Avaliação de impactos sobre os recursos hídricos de emissões de gases do efeito estufa impactos socioeconômicos devido à expansão do cultivo da cana-de-açúcar com vista a análise integrada da sustentabilidade*, uma parceria dos pesquisadores Gerd Sparovek e Marcelo Galdos. Etapas cumpridas: aquisição de equipamento (estação de trabalho e monitor) e *software* de geoprocessamento e aplicação de modelo de alocação de uso da terra.

*Balanço de emissões de gases de efeito estufa*, do pesquisador Joaquim Seabra. Finalização da tese de Doutorado de Cinthia Rubio que tratou da avaliação baseada em análise de ciclo de vida do etanol de segunda geração derivado da cana-de-açúcar, considerando cenários tecnológicos pós-2020. Continuidade do doutorado de Simone Pereira, com avaliação econômica e ambiental da produção integrada de bioenergia e alimentos. Estágio final do projeto de Mestrado de Tássia Penha Pereira, que realizou a avaliação de opções e custos de mitigação das emissões de GEE utilizando a cana-de-açúcar.

*Prospecção em Biodiversidade*, do pesquisador Arnaldo Walter. Levantamento de dados do estágio do conhecimento sobre a biodiversidade em áreas tradicionais de produção de cana e em áreas de expansão; compilação de indicadores existentes e procedimentos de monitoramento em áreas de cultivo da cana de açúcar.

*Condições de trabalho na agricultura*, do pesquisador Daniel Capitani. Levantamento bibliográfico com foco no escopo da Economia Social e do Trabalho, visando novas frentes de trabalho. Finalização do subprojeto em parceria com a Repórter Brasil, tendo sido aplicadas entrevistas com agentes do setor, atualização

da base de dados, e revisão de todas as etapas anteriores do projeto. Foi redigido o primeiro artigo, que deverá ser submetido para publicação no início de 2014.

*Avaliação da mudança no uso do solo*, do pesquisador Daniel Capitani. Análise dos impactos da expansão da cana-de-açúcar no Brasil. Este projeto tem contado com a parceria externa do Prof. Marcelo Cunha, da Unicamp. Foi realizada uma revisão nos parâmetros de produtividade e eficiência industrial. As próximas atividades preveem nova calibração do modelo e aprimoramento do BLUM.

*Impactos Socioeconômicos e Ambientais Associados às Condições de Expansão da Produção de Etanol de Cana-de-açúcar no Brasil*, do pesquisador Daniel Capitani. Objetiva avaliar os impactos e indicadores socioeconômicos e ambientais das condições de expansão da produção de etanol de cana no Brasil, levando em consideração todos os efeitos diretos e indiretos associados à sua cadeia produtiva. Esta atividade vinha sendo desenvolvida pelo colaborador Marcelo Cunha até seu desligamento do CTBE, em 2012. O acompanhamento do projeto será continuado, tendo Marcelo como parceiro, dada sua linha de pesquisa atual na Unicamp.

*Gestão de risco e estratégias ótimas de produção e comercialização no setor sucroenergético*, do pesquisador Daniel Capitani. Nova linha de pesquisa que objetiva analisar o risco de preços na produção de cana, açúcar e etanol, e determinar quais estratégias de produção e comercialização das usinas geram melhores margens de lucro. Ainda em fase inicial, conversas de parcerias têm sido delineadas junto a *University of Nebraska* e o Pecege/Esalq. Um primeiro artigo está em elaboração.

*Avaliação dos impactos da produção de biocombustíveis na produção e preços de commodities agroalimentares*, do pesquisador Daniel Capitani. Nova linha de pesquisa, cujo intuito é avaliar o debate *biofuels vs. food*. Foi realizado levantamento bibliográfico e detalhamento da metodologia, assim como iniciadas conversas para parcerias de pesquisa com outras instituições.

*Avaliação integrada da Sustentabilidade da produção de bioetanol de cana-de-açúcar no Brasil*, sob coordenação de Arnaldo Walter, com vigência de novembro/2012 a novembro/2014. Estudo e verificação de modelos culturais da sustentabilidade no regulamento de produção do etanol brasileiro. Etapas cumpridas: adaptação e uso do modelo – BLUM e compilação e interpretação de imagens de satélite (mudança do uso da terra); revisão de literatura, definição do objetivo e escopo e coleta de dados (avaliação do ciclo de vida); revisão de literatura, uso de sensoriamento remoto na identificação do histórico de uso da terra nas áreas de estudo e coleta de dados climáticos, de solo e uso da terra das bases de dados existentes (impactos sobre os recursos hídricos); uso de sensoriamento remoto e de dados estatísticos oficiais para identificar o histórico do uso do solo nas áreas de estudo e aplicação da ferramenta EXACT para cálculo de emissões de GEE para LUC na a microrregião de Presidente Prudente, São Paulo (qualidade do solo); avaliação do conhecimento disponível e revisão de literatura sobre as metodologias disponíveis para o monitoramento dos impactos sobre a biodiversidade (biodiversidade); desenvolvimento de uma matriz insumo-produto para as cinco macrorregiões brasileiras, desenvolvimento de uma matriz insumo-produto inter-regional e coleta de dados na microrregião de Presidente Prudente, São Paulo (impactos socioeconômicos); revisão de literatura e avaliação de sinergias entre os vários aspectos da sustentabilidade (avaliação integrada da sustentabilidade).

*Projeto Canasat*, da pesquisadora Michelle Picoli. Os dados do projeto Canasat estão sendo tratados pela equipe de Geotecnologia do PSE, e serão disponibilizados numa página web. O objetivo do projeto é transferir e utilizar a base de dados do projeto Canasat, desenvolvido no INPE, sob a supervisão científica do Dr. Bernardo Rudorff. O projeto Canasat desenvolveu uma metodologia de monitoramento e localização temporal da expansão da cana com base em imagens de satélite.

*Indicadores de penalização agrícola para predição de safras*, da pesquisadora Michelle Picoli. O objetivo deste projeto é analisar índices e indicadores já existentes, a fim de determinar qual tem maior correlação com o déficit hídrico. Foi montado um banco de imagens de satélite, para o período 2003 – 2013, e alguns índices de vegetação já foram calculados. O próximo passo será fazer análises estatísticas para verificar as correlações com os dados de campo.

*Monitoramento Ambiental*, da pesquisadora Michelle Picoli. Concluído o monitoramento do desmatamento em diferentes biomas, causados pela expansão da cana entre os anos de 2003 a 2011 e o acompanhamento da expansão da cana em áreas com alta relevância ambiental entre 2007 e 2011. Este estudo gerou um artigo, aceito para apresentação na *International Conference on BioMass* (que será realizada em maio/2014).

*Sustentabilidade da irrigação no setor sucroenergético*, do pesquisador Fábio Scarpate, com fomento do CNPq, aprovado em dezembro de 2013. O início das atividades está previsto para janeiro de 2014. Contudo, com o início do levantamento de dados no local onde o projeto será executado, foi escrito um artigo, aceito para apresentação na *International Conference on BioMass*.

### **Programa de Avaliação Integrada de Biorrefinarias (PAT)**

*Atualização do CanaSoft*, ferramenta desenvolvida para simular as diversas operações referentes à fase agrícola de produção da cana-de-açúcar e seu transporte até a biorrefinaria, com destaque para: o melhoramento das informações usadas para avaliação de rotas de recolhimento e transporte da palha da cana-de-açúcar; início da sistematização de dados regionalizados; inserção de culturas de rotação da cana-de-açúcar (soja, sorgo sacarino, milho, crotalária); e aperfeiçoamento do cálculo dos sistemas de distribuição de vinhaça.

*Validação dos parâmetros industriais* foi realizada com base em duas usinas de 1ª geração do setor sucroalcooleiro, o que permitiu avançar na consolidação da

metodologia e confiabilidade nos parâmetros utilizados na BVC para representar o processo industrial.

*Avaliação de diferentes rotas tecnológicas:* rota alcoolquímica para produção de butanol, rota termoquímica para obtenção de etanol e outros produtos, diferentes configurações de rota bioquímica para obtenção de etanol de 2ª geração.

Início da construção de um *modelo para avaliação das etapas de comercialização e uso do etanol*.

*Aprimoramento do banco de dados de equipamentos para cálculo do investimento* de diferentes rotas/tecnologias bem como uma revisão da metodologia de avaliação econômica foram realizadas.

*Aprofundamento das metodologias para avaliação de sustentabilidade.* Com relação à sustentabilidade ambiental, foram realizados aprimoramentos nos inventários de ciclo de vida da fase industrial da cana-de-açúcar – incluindo equipamentos e tratamento de água – e construído um inventário de ciclo de vida para o sorgo sacarino. Além disso, no âmbito da sustentabilidade social, iniciou-se a aplicação da metodologia de Avaliação de Ciclo de Vida Social para avaliação de diferentes cenários na cadeia sucroenergética.

*Utilização da BVC para otimização de processos.* Foram realizadas análises de sensibilidade para ranqueamento das variáveis mais importantes nas fases agrícola e industrial, bem como a criação de um modelo de otimização econômica baseado em um método de planejamento de experimentos.

### **Programa de Produção de Biomassa (PAG)**

*Técnicas de agricultura de precisão aplicada à indústria sucroalcooleira na produção de Etanol.* Os experimentos conduzidos no programa PAG visam à identificação de parâmetros de solo e planta determinantes no manejo sustentável da cana-de-açúcar para energia com recursos de agricultura de precisão. Para tanto, estão sendo avaliadas as causas de variabilidade espacial e temporal da produtividade de cana-de-açúcar visando à otimização do manejo agrícola por meio

de técnicas de agricultura de precisão. O projeto conta com financiamento da FAPESP e um aporte inicial de R\$ 260.000,00, com previsão de conclusão da primeira parte em março de 2014. Conta ainda com o apoio da Usina da Pedra, S.A. e da FEAGRI/UNICAMP. O experimento é conduzido desde 2010 em uma fazenda comercial de 100 ha em Serra Azul, Estado de São Paulo, Brasil, pertencente à Usina da Pedra. O clima é tropical a subtropical, com chuva e temperatura anual de 1.560 mm a 22,9 °C, respectivamente. O solo é um Latossolo Vermelho distrófico. O local estava sob cultivo contínuo de cana (*Saccharum officinarum*) por 30 anos. Em julho foi realizada a colheita do segundo corte (primeira soca) na área.

No primeiro semestre, foi realizado o levantamento da biometria em 20 pontos, para a determinação de parâmetros de desenvolvimento da cultura. Para a colheita da biomassa, foram utilizadas duas colhedoras John Deere, ambas equipadas com o monitor de produtividade (Simprocana, Enalta, Brasil) e uma equipada com piloto automático AutoPilot (Trimble Navigation Limited, Sunnyvale, CA, USA). Após a colheita, foi realizada nova amostragem de solo para determinação do estado nutricional do solo. A amostragem de solo foi realizada em duas profundidades (0-0,20 e 0,20-0,40 m) em cada ponto de grade amostral de 200 pontos definida no início do experimento. Os resultados da análise química do solo, realizada em laboratório comercial, serviram de base, juntamente com os dados de produtividade, para elaborar os mapas de recomendação de adubação. Para a operação de fertilização do solo, realizada 90 dias após a colheita, foi utilizado um equipamento agrícola especial auto propelido, com 1,35 m de altura livre do solo (Uniport, Jacto, Pompéia, Brasil), equipado com controlador de vazão para aplicação a taxa variada dos fertilizantes, N, P e K. Durante esta operação, foi medido também o índice de vegetação diferencial normalizada NDVI utilizando o cropcircle (modelo ACS-210, Holanda Scientific Inc., Lincoln, NE, EUA). Os resultados preliminares de duas safras (cana planta e primeira soca) permitem visualizar alguns dos benefícios do uso da tecnologia de AP na cultura de cana, como a identificação de zonas de manejo (Figura 13), com o uso de informações como a CEa do solo.



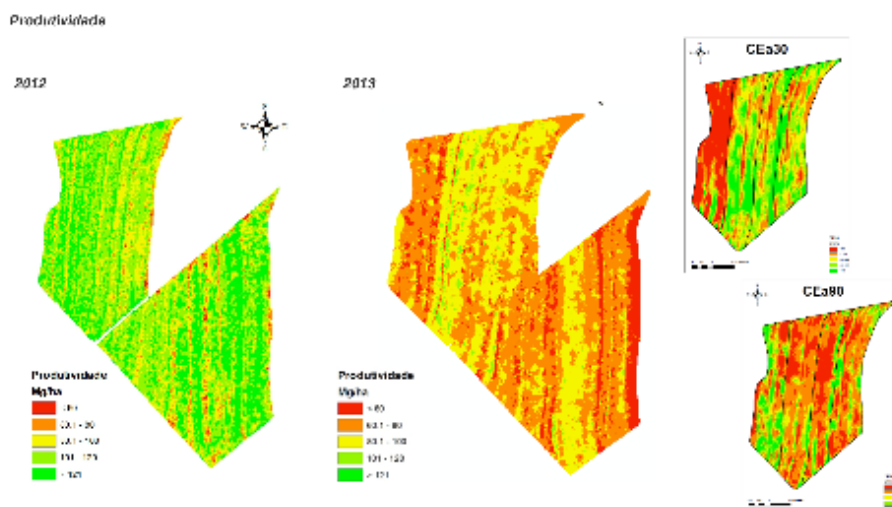


Figura 4.13 – Mapas de produtividade ( $Mg\cdot ha^{-1}$ ) das áreas experimentais e condutividade elétrica aparente da área a 0,3 e 0,9 m

A utilização de insumos é feita de forma mais racional, pois a AP permite utilizar uma quantidade menor de insumos quando comparada à área com aplicação a taxa fixa, fornecendo adubo de forma localizada. Isso evita a degradação do solo, como há indícios de que vem ocorrendo na área sem utilização de AP. Outro benefício observado foi a identificação de áreas com gargalos no sistema produtivo que precisam ser corrigidos, como o excessivo dano à soqueira de cana durante a colheita de áreas de maior declividade. Os benefícios da adoção da AP em áreas de cana estão claros e são quantitativos. O projeto deve ser expandido e novas áreas devem ser avaliadas, com o intuito de confirmar os resultados obtidos até o final do período em foco. Com o conjunto de dados obtidos durante as safras 2011/2012 e 2012/2013 estão sendo preparados dois artigos: um deles para o ICPA 2014, Conferência Internacional de AP, que será realizada em São Francisco, e outro para a revista Geoderma.

*Produção de fertilizante organomineral fosfatado bioativo de eficiência aumentada.* Esse projeto (processo CNPq 403503/2013-2) foi aprovado recentemente no edital especial Nº 38/2013 MCTI/CT-AGRONEGÓCIO/CNPq /

LINHA 2: Produtos Biológicos para Nutrição Vegetal, com recursos de R\$390.800,00, mais R\$155.000,00 para serem utilizados por dois bolsistas de Extensão no País – EXP nível B e 1 bolsista de Iniciação Tecnológica Industrial – ITI. O projeto foi aprovado em dezembro. O foco diz respeito ao fato de que, em solos tropicais altamente intemperizados, há predomínio da ocorrência de argilas 1:1 e óxi-hidróxidos de ferro (Fe) e de alumínio (Al). Esses minerais têm elevada capacidade de adsorção de fósforo (P), inviabilizando grande parte desse elemento quando proveniente da adubação fosfatada. Estima-se que apenas 30% do P-fertilizante sejam aproveitados pelas plantas. Visando aumentar a eficiência dos fertilizantes fosfatados utilizados na agricultura brasileira, esse projeto tem como objetivo desenvolver um fertilizante organomineral fosfatado bioativo de eficiência aumentada. Para tal, será desenvolvido um fertilizante organomineral à base de torta de filtro (subproduto da indústria sucroenergética) compostada, adicionado de fosfato natural reativo, microrganismos promotores do crescimento de plantas e solubilizadores de fósforo. Essa associação agregará ao fertilizante propriedade de bioatividade, estimulando o desenvolvimento da planta, tanto do sistema radicular (que promoverá maior exploração do solo para absorção de água e nutrientes), como da parte aérea, aumentando assim a produtividade agrícola das culturas de interesse.

O objetivo do trabalho baseia-se em resultados da literatura que evidenciam a interação entre matéria orgânica de elevada qualidade e funcionalidade com microrganismos produtores de fito-hormônios e outras substâncias benéficas às plantas, além do maior aproveitamento de fósforo, por meio da interação benéfica entre plantas e fungos micorrízicos. Para isso, o projeto propõe a prospecção e seleção de microrganismos com propriedades bioativadoras, nativos do sistema solo-planta, e a adição destes a fertilizantes organominerais fosfatados, os quais terão suas características físicas e químicas melhoradas. Vale ressaltar que, na produção do fertilizante, serão utilizados subprodutos orgânicos provenientes da indústria sucroenergética, destinando à agricultura parte de seus resíduos antes

tidos como passivo ambiental. A equipe envolvida neste processo de inovação científica trabalhará no desenvolvimento de nova tecnologia, a fim de garantir maior eficiência produtiva, preservação de recursos minerais, maior lucratividade para a agricultura, redução da dependência da importação de fertilizantes fosfatados e redução do potencial de poluição de subprodutos e do uso de doses elevadas de fertilizantes.

*Ações para o desenvolvimento e consolidação de tecnologia para avaliação em tempo real das necessidades de N na cultura da cana-de-açúcar.* Este projeto está no terceiro ano de coleta de dados. A baixa eficiência de aproveitamento do nitrogênio dos fertilizantes é uma preocupação mundial e tem ameaçado a sustentabilidade da produção de cana-de-açúcar para fins energéticos. O incremento da eficiência de uso de N (NUE) por genótipos de cana-de-açúcar, associados a melhores práticas agrícolas de manejo de fertilizantes e métodos de diagnose nutricional, tem elevado potencial para reduzir os impactos ambientais decorrentes da adubação nitrogenada na cultura. Devido à dificuldade de determinar o teor de N no solo disponível, assim como à inexistência de um parâmetro cultural para a determinação da dose de N a ser aplicada, cabe a possibilidade do uso de sensores ópticos para monitorar o estado nutricional e a demanda de N pela cana-de-açúcar, usando, por exemplo, medidores indiretos de clorofila para prever o teor de N da planta. Essa técnica é muito comum no meio científico, mas sem aplicações em escala comercial.

Por outro lado, técnicas de agricultura de precisão podem ser uma das principais alternativas para aumentar a sustentabilidade da produção da cultura assim como sua produtividade, usando de ferramentas de aplicação de fertilizantes a taxa variada, principalmente fertilizantes nitrogenados, o que contribuirá para aumentar a NUE e diminuir os impactos ambientais. O grupo vem trabalhando na calibração de sensor óptico ativo como preditor da demanda de N pela cana, para superar o gargalo tecnológico da recomendação de N-fertilizante em cana-de-açúcar. Para isso, uma série de experimentos em que doses de N são aplicadas na

cultura de cana-de-açúcar vem sendo avaliados com o uso do sensor óptico ativo (Cropcycle: SOAT - ACS – 430, Crop Circle Holland Scientific, Lincon, NE, EUA), na tentativa de predição da dose a ser aplicada à lavoura. Os primeiros resultados mostraram que o índice NDVI, mensurado pelo Cropcycle, foi capaz de predizer 89% da produtividade da cultura em função das doses de N aplicadas ( $y = -4888.5x^2 + 5779x - 1614$   $R^2=0.89$ ). Esses resultados parciais mostram a possibilidade interessante e promissora de predizer a necessidade de N pela cultura de cana-de-açúcar, por meio do uso do sensor óptico ativo. O próximo passo do projeto é a coleta de mais dados para a criação de algoritmo de predição de N, com o uso do sensor óptico para aplicação a taxa variada de fertilizante nitrogenado na cultura de cana-de-açúcar.

### Projetos Institucionais integrados

Várias ações estão sendo planejadas para o desenvolvimento de projetos integrados com os demais laboratórios do CNPEM. A seguir são descritos alguns exemplos:

*Desenvolvimento de catalisadores para aplicação em biorrefinaria de cana-de-açúcar.* Este projeto envolve o CTBE e o LNLS, e inclui a capacitação de estudantes com bolsas de Iniciação Científica e Mestrado. Como resultado dessa colaboração, foi submetido um artigo intitulado *Structural and Surface studies of Functionalized Ni-Promoted Tungsten Carbide Catalysts for application in Cellulose Conversion* para revista indexada, em fase de avaliação ao final de 2013.

O projeto *Modelagem cinética da conversão de glicose a frutose* também associa esforços do CTBE e do LNLS, além de duas instituições de ensino, Unicamp e Universidade Federal de Viçosa (UFV). O projeto proporciona a capacitação de estudantes com bolsas de Iniciação Científica e Mestrado. Estudos cinéticos foram realizados utilizando, até o momento, o catalisador de titânia desenvolvido e caracterizado pela equipe do LNLS. Além disso, iniciou-se a modelagem matemática

do processo de isomerização da glicose à frutose. Como resultado desta colaboração, um artigo científico será submetido a periódico especializado, em 2014.

Além disso, o CTBE trabalhou em colaboração com o LNBIO no projeto *Produção de Substâncias Esteroides por Rota Biotecnológica*, limpa e inovadora, atuando, principalmente, no escalonamento das etapas do processo. O protocolo padrão estabelecido para o processo foi executado nos laboratórios do CTBE, em reatores de 20 L, e alguns estudos já foram realizados na Planta-Piloto, após as adaptações do protocolo padrão.

### **P&D de usuários externos**

Em 2013, 20 beneficiários externos foram atendidos nas instalações do CTBE. Dentre eles, destacam-se as seguintes Propostas:

*Disponibilização da plataforma de simulação da Biorrefinaria Virtual de Cana-de-Açúcar (BVC)*, na qual um pesquisador da EEL-USP utilizou a ferramenta para realizar uma avaliação preliminar do processo de etanol de segunda geração, com dados obtidos em laboratório, o que possibilitou um maior entendimento dos gargalos tecnológicos da configuração proposta.

*Diversidade da microbiota no caldo fermentativo provenientes de canas-de-açúcar queimadas e de corte mecanizado e o impacto no metaboloma da fermentação*, realizado por Maria Letícia Bonatelli sob a orientação do Prof. Dr. Carlos Alberto Labate.

*Acompanhamento de rodada na Planta-Piloto para validação de estágio de Elisa Silva Ferreira e Juliana Bernardes*, do Laboratório de Materiais Nanoestruturados (LMN) do LNNano.

*Utilização de bomba calorimétrica para determinação de poder calorífico de biodiesel*. A aluna que utilizou esse equipamento foi Julie Katerine Rodríguez Guerrero, orientada pelo Prof. Dr. Gustavo Paim Valença, da Faculdade de Engenharia Química, da Unicamp.

*Obtenção de formulações de fertilizantes de liberação gradual a base de lignina.* Desenvolvido por Rafaela Cavalcante Lira, da Universidade Federal de Pernambuco, orientada pelo Prof. George Jackson, durante 4 meses. Os experimentos foram utilizados como etapa de sua dissertação de Mestrado.

#### **4.4. Parcerias Tecnológicas e Institucionais**

Em 2013, merecem destaque os seguintes projetos submetidos ao BNDES/Funtec:

- *Rhodia e Sermatec (R\$8 milhões):* pré-tratamento de biomassa para aplicação em etanol celulósico e química verde.
- *BP e Proeng (R\$15 milhões):* otimização da produção de etanol de primeira geração.
- *Veolia (R\$6 milhões):* biodigestão da vinhaça e produção de biogás.

Além destes, em análise, destacam-se os seguintes projetos executados e/ou em execução: **(i)** prestação de serviços para GE, com o projeto sobre reciclo da vinhaça; **(ii)** Unicamp, com o desenvolvimento de sensor para fermentação alcoólica; **(iii)** Dow e DSM, com projeto em fase de contratação pelo BNDES/Funtec, sobre produção de etanol celulósico; e **(iv)** Odebrecht, sobre avaliação técnica, econômica e ambiental do processo de produção de etanol de segunda geração a partir de cana de açúcar. Em 2013 também foram depositadas 9 pedidos de patentes.

A seguir são detalhadas as parcerias mantidas em 2013 e seus principais resultados.

#### **Por empresa**

##### **Rhodia Poliamidas e Especialidades LTDA**

*Obtenção de intermediários químicos a partir de macromoléculas provenientes do bagaço de cana-de-açúcar.* Projeto financiado pelo BNDES no âmbito FUNTEC em parceria com a empresa Rhodia Poliamidas e Especialidades LTDA. O montante de recursos aprovado foi de R\$ 7.747.042,19. O projeto está em

seu terceiro ano de vigência, com o cronograma cumprido conforme planejado e duas prestações de contas aprovadas pelo BNDES. Foram contratados seis profissionais para complementar a equipe do CTBE que participa do projeto, sendo três doutores, dois bacharéis em Química e um auxiliar de laboratório. Dentre os resultados promissores obtidos neste projeto, cabe enfatizar a elaboração de um pedido de patente e o escalonamento de um processo de pré-tratamento, tecnologia validada em todos os estágios, além da apresentação de propostas de futuros projetos, em negociação com a empresa Rhodia.

*Desenvolvimento do scale up e definição de piloto de demonstração para produção de biobutanol a partir de bagaço da cana-de-açúcar ou outras matérias primas:* Projeto financiado pela Rhodia Poliamidas e Especialidades LTDA, com orçamento final de cerca de R\$ 3.000.000,00, para a realização de experimentos em escala de laboratório e escala piloto no período de nove meses. Foi realizada a demonstração e validação das tecnologias de pré-tratamento e a conversão de açúcares a butanol pela via fermentativa, tanto em escala laboratorial como piloto. O projeto foi concluído em agosto e os resultados gerados em laboratório e Planta-Piloto, compilados e transferidos à Rhodia. Foi entregue à Rhodia relatório técnico, com as principais conclusões acerca da tecnologia testada. A parceria Rhodia/CTBE na área de processos bioquímicos está se solidificando, tendo sido iniciadas reuniões para o desenvolvimento de um novo projeto, na mesma área, a ser realizado no primeiro semestre de 2014.

#### **DOW/DSM**

*Desenvolvimento da rota tecnológica de conversão de biomassa proveniente de cana-de-açúcar em bioetanol:* Projeto em fase de assinatura de contrato entre o CTBE, BNDES, DOW e DSM. Este projeto será financiado pelo Plano Conjunto BNDES-Finep de Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico (PAISS). Algumas etapas foram iniciadas e financiadas pelas empresas parceiras (aporte de R\$ 720.000,00 em 2013) com foco inicial na seleção de processos de pré-tratamento, realizados em equipamentos de

terceiros no exterior. Foi efetuada avaliação da eficiência de pré-tratamento de bagaço de cana-de-açúcar de três fornecedores dessa tecnologia, mediante desempenho da hidrólise enzimática a diversas cargas enzimáticas e fermentação alcoólica dos licores de C5/C6 gerados com material biológico fornecido pela DSM. Isso possibilitou o estabelecimento de valores básicos de rendimentos e produtividades do processo. Adicionalmente, baseados em dados produzidos pelo projeto e da literatura, foram gerados e avaliados por modelagem computacional cenários de conversão de bagaço de cana-de-açúcar a etanol, integrando-se o processo de segunda geração (2G) com unidade padrão de produção de etanol de primeira geração (1G).

#### **DOW**

*Obtenção de blocos químicos a partir da cana-de-açúcar.* O projeto teve início em outubro, com término previsto para abril de 2016 e orçamento aprovado de R\$ 2.877.752. Sob a coordenação de Jaciane Lutz Ienczak, ele tem como objetivo geral o desenvolvimento de uma rota tecnológica para a obtenção de ácidos orgânicos através da tecnologia de fermentação de açúcares provenientes da cana-de-açúcar. Este projeto consiste de etapas de desenvolvimento e testes laboratoriais até a concepção, em escala laboratorial, de ácidos orgânicos. Ele envolve o estudo de açúcares fermentescíveis, seguido pelo estudo e aperfeiçoamento dos microrganismos. Após a adaptação dos microrganismos às matérias-primas, serão estudados os processos de tratamento dos substratos provenientes da cana-de-açúcar (xarope, melaço, HTM, VHP, açúcar refinado) e hidrolisado hemicelulósico proveniente do pré-tratamento do bagaço de cana-de-açúcar, além do processo de recuperação dos produtos de interesse. Este projeto é financiado pelo PAISS, visando a produção de bio-produtos. Até o momento foram contratadas três colaboradores para atuar em tempo integral no projeto, na instalação de equipamentos, na adequação da estrutura física para receber o projeto confidencial, na transferência tecnológica entre a DOW e o CTBE, na revisão de protocolos, na



aquisição de material de consumo, na geração de hidrolisado hemicelulósico na Planta-Piloto e no estudo bibliográfico.

#### **BP**

*Fermentação contínua multiestágio com recuperação, reativação e reciclo de fermento para obtenção de vinhos com alto teor alcoólico.* Projeto de colaboração firmado com a empresa no valor de R\$ 4.183.715, sendo 50% BP e 50% CTBE. Ele atingiu o objetivo principal previsto para o período, que foi a prova de conceito através de demonstrações experimentais em escala de bancada. Os dados estão disponíveis para escalonamento piloto e industrial. Paralelamente aos ensaios experimentais executados neste projeto, foi desenvolvido sensor de fibra óptica em parceria com a Unicamp, que resultou no depósito de um pedido de patente (nº do processo BR1020130068640).

Também no contexto de fermentação alcoólica, estão sendo executadas atividades de modelagem e otimização pela área de Avaliação Tecnológica. Este projeto completou um ano de vigência com o cumprimento das atividades planejadas, tendo como destaques: **(i)** a prova de conceito do novo processo de fermentação alcoólica, através de demonstrações experimentais em escala de bancada; e **(ii)** a finalização da montagem e instalação da nova unidade piloto de fermentação contínua na PPDP. No âmbito de sensores, foi instalada, testada e comprovada em laboratório a eficiência do monitoramento do processo em tempo real com a análise de açúcares, etanol e ácidos por infravermelho perto (NIR), potencial redox, capacitância e atividade enzimática (YAM) para a tomada de decisão de controle do processo fermentativo. Assim, houve uma redução no tempo para a obtenção dos dados, acelerando o desenvolvimento da nova tecnologia, além de reduzir a demanda de análises por HPLC. A nova unidade piloto para o escalonamento do processo contemplou quatro novos fermentadores de 65L, dois novos tanques de processo, três novas separadoras centrífugas, novas bombas e instrumentações. Além disso, foi adquirido como contrapartida do CTBE (recursos do Contrato de Gestão MCTI-CNPEM), um infravermelho próximo (NIR) para a

unidade piloto no valor de R\$ 346.104,00. Esse equipamento faz análises online de açúcares, etanol e ácidos para monitoramento e controle de processos em tempo real. A nova instalação sanitária de linhas e equipamentos foi testada com êxito com uso de um protocolo de operação-padrão de teste de estanqueidade da esterilização (*sterility hold test*). A previsão de início da operação da unidade piloto é março de 2014.

Paralelamente estão sendo executadas atividades de modelagem e otimização pela área de Avaliação Tecnológica. Também foi realizado o depósito de pedido de patente internacional PCT da patente BR102012029731. Foram contratados um engenheiro de processos e dois técnicos químicos para complementar a equipe do CTBE. Há previsão de contratação de uma equipe de auxiliares técnicos para a operação em turnos da unidade piloto.

*Assessing Water Resources in Data Limited Regions and Changing Land Use:* Projeto coordenado pelo pesquisador Fábio Scarpore, iniciado em julho com término previsto para dezembro de 2014, envolvendo cerca de R\$ 187,5 mil (US\$ 75 mil). Os dois primeiros produtos (Revisão de Literatura e Uso de imagens de satélite para estudo dos impactos nos recursos hídricos) estão sendo desenvolvidos em paralelo.

## **GE**

*Prestação de Serviços para Avaliação Técnica Econômica e Ambiental de uma Tecnologia GE de Membranas para extração contínua de Etanol e redução de volume de Vinhaça.* O projeto, já concluído, tendo a GE Centro de Tecnologia do Brasil como cliente, contemplou recursos no valor de R\$ 205.000,00 para avaliar uma nova tecnologia de fermentação para redução do volume de vinhaça gerado. O projeto teve duração de 90 dias e foi realizado no Laboratório de Fermentação Alcoólica. Os experimentos foram ajustados para reproduzir o processo de fermentação alcoólica brasileiro, sendo a única diferença o reciclo de 66% do volume de vinhaça gerada em cada ciclo de fermentação para o ciclo seguinte. Os experimentos foram configurados em batelada alimentada para avaliar isoladamente a resposta da levedura de processo frente ao aumento da pressão osmótica na

fermentação pelo reciclo de vinhaça. Para isso, os experimentos foram executados a temperatura, concentração de açúcares no mosto e tempo de alimentação constantes e sem a presença de contaminantes. A eficiência média obtida nas fermentações com reciclo de vinhaça foi comparável à eficiência dos processos convencionais, porém com reduzido volume de vinhaça gerada, 4,08L/L, ou seja, um terço do volume de vinhaça gerado nos processos industriais brasileiros, 11,9L/L.

### **NexSteppe**

Prestação de serviços analíticos para a empresa NexSteppe referente a amostras de caldo e bagaço de sorgo sacarino, no valor total de R\$ 45.000,00 com vigência até agosto de 2014. O contato foi fruto da indicação do *National Renewable Energy Laboratory* (NREL), que referendou o CTBE como uma instituição capacitada e com credibilidade para realização do serviço. Como resultados até o momento, algumas análises foram realizadas e laudos técnicos foram emitidos para apreciação da empresa NexSteppe.

### **Eli Lilly (Elanco)**

Em setembro de 2013, foi firmado um contrato entre o CTBE e a Eli Lilly do Brasil LTDA para a execução do projeto *Desenvolvimento de plataforma tecnológica multifuncional, visando à obtenção de energia e nutrientes de biomassa para etanol e nutrição de animais*, com financiamento da FINEP. Outro projeto, no âmbito do PAISS (Ref 0450/12) contemplou valor de R\$ 8.719.540,00, com aporte mínimo de R\$ 9.594.839,20, sob a forma de recursos não financeiros, da parte da Eli Lilly. Os equipamentos adquiridos complementarão a estrutura atualmente disponível no CTBE e contribuirão para o estabelecimento de um laboratório de sequenciamento de ácidos nucleicos de alta performance, visando atender a demandas de usuários internos e externos.

### **Jacto Máquinas Agrícolas S. A.**

*Mecanização de Baixo Impacto para a Cultura da Cana-de-Açúcar*. Este projeto, iniciado em 2011, conta com apoio do BNDES/FUNTEC (contrato No 10.2.1220.1), com recursos de R\$ 16 milhões e término previsto para abril/2015. As

atividades de pesquisa e desenvolvimento ocorreram em cinco frentes: Máquina Base da Estrutura de Tráfego Controlado (ETC), Frentes de Colheita, Avaliação agrônômica do processo de plantio de precisão da cana de açúcar, Avaliação agrônômica do manejo da cana de açúcar em plantio direto na palha e Processo de plantio de precisão.

### **Máquina Base da Estrutura de Tráfego Controlado (ETC)**

O Laboratório de Protótipos Agrícolas (LPA) abrigou em 2013 o desenvolvimento da máquina base da ETC, que efetuou sua primeira movimentação externa e iniciou a validação experimental e aprimoramento do sistema de controle de seus diversos modos operacionais.



*Figura 4.14 - Máquina base da ETC em fase final de montagem*

### **Processos de colheita**

Foram concluídos os ensaios de campo com a frente de correntes da Figura 4.15(a). Foi concluído o projeto da frente de esteiras da Figura 4.15(b), juntamente com o acompanhamento do processo de fabricação e posterior montagem no LPA, com os correspondentes testes de pátio nas dependências do CNPEM. A Figura 4.15(b) ilustra a unidade montada em trator, que continuará os ensaios de campo no decorrer da safra 2014.

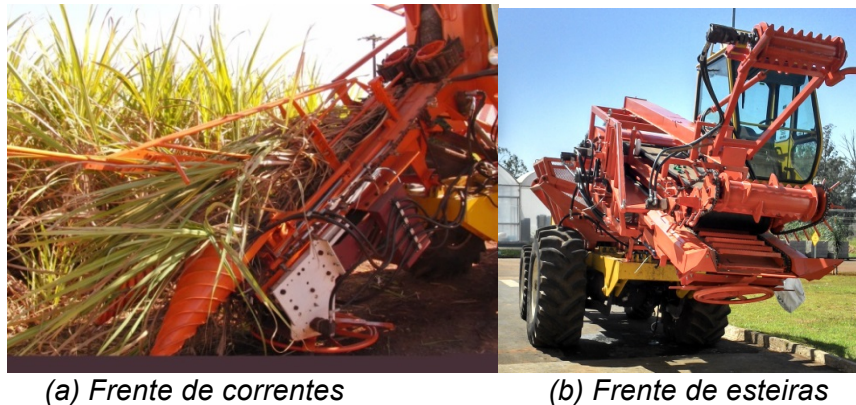


Figura 4.15 - Frentes de colheita montadas em trator invertido para desenvolvimento do processo de colheita

### **Avaliação agrônômica do processo de plantio de precisão da cana-de-açúcar**

Teve continuidade a avaliação da produção de biomassa nos experimentos de campo, instalados em cinco usinas localizadas na região Centro Sul do Brasil. Esses ensaios visam responder a seguinte questão: espaçamentos de plantio alternativos aos atuais podem aumentar a produtividade da cultura e a longevidade do canavial? O plantio de precisão mostra uma tendência muito promissora em termos de produtividade de biomassa na maioria das condições experimentais avaliadas. O Gráfico 4.1 mostra os resultados médios para duas variedades plantadas na Usina Iracema (SP) onde se pode observar a tendência descrita.

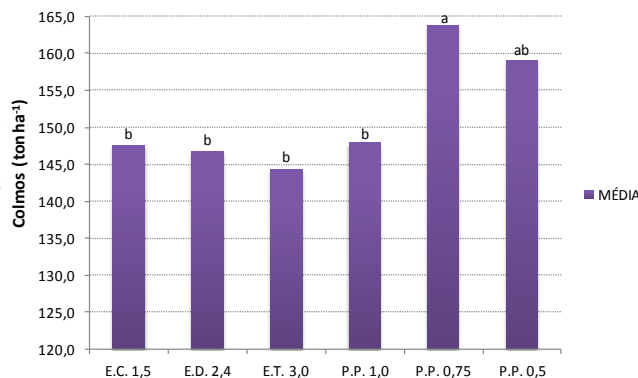


Gráfico 4.1- Produtividade de colmos do plantio de precisão (PP) vs convencional (E)

Os resultados do primeiro ciclo de produção de cana planta foram suficientemente promissores para permitir dar continuidade ao desenvolvimento do processo de plantio de precisão.

### **Avaliação agrônômica do manejo da cana-de-açúcar em plantio direto na palha**

Foi instalado em março estudo experimental de campo, que visa validar novo modelo de manejo agrícola para a cultura da cana-de-açúcar. Este estudo incorpora aos conceitos básicos do sistema de plantio direto (rotação de culturas, cobertura do solo e preparo localizado) o recurso de controle e redução de tráfego viabilizado pela Estrutura de Tráfego Controlado – ETC. A Figura 4.16 ilustra os quatro pilares necessários para a viabilização do plantio direto.

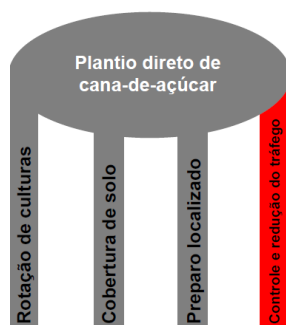


Figura 4.16: Controle e redução de tráfego na viabilização de sistema de plantio direto para cana de açúcar

Este projeto visa também dar subsídio para responder a pergunta científica: quanto de palha de cana é necessário manter no solo para manter a sustentabilidade do canavial?

### **Processo de plantio de precisão**

O protótipo experimental para dosagem de precisão de rebolos de cana de açúcar foi avaliado no LPA no decorrer de 2013. O protótipo, composto pelos subsistemas de Desagregação, Ordenamento e Dosagem apresentou desempenho parcialmente satisfatório com deficiências na operação de desagregação. Em

função desta condição, a empresa Agricef colocou o estágio de desenvolvimento de um projeto por eles contratado com a empresa Jumil de Batatais (SP). Verificou-se que os avanços de ambos os projetos eram complementares e que existia disposição das partes e espaço legal para a sua junção, de forma a compensar as defasagens de cronograma, mantendo o mesmo objetivo final. A Figura 4.17 ilustra a primeira fase da junção dos projetos, com a unidade desagregadora acoplada à unidade experimental instalada no LPA.



*Figura 4.17: Unidade desagregadora substituída no módulo experimental de plantio de precisão existente no LPA*

### **Considerações finais**

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

- Foi completada a montagem da máquina base da ETC, a qual se encontra em fase de desenvolvimento experimental em pátio para posteriormente efetuar testes de colheita em campo no segundo semestre de 2014.
- O processo de colheita proposto continua em desenvolvimento dentro da proposta original com duas frentes de colheita montadas em trator invertido, denominadas de “frente de correntes” e “frente de esteiras”. Uma terceira frente de “colheita em manta”, montada em trator

convencional, orientada a pequenos produtores de cana (fornecedores), encontra-se em fase final de projeto para iniciar testes em março de 2014. Com os resultados obtidos nos ensaios das três frentes, será decidida a solução a ser incorporada à ETC.

- O processo de plantio de precisão proposto continua em fase de protótipo de laboratório. Os testes agrônômicos de campo mostram resultados preliminares promissores; as avaliações devem continuar ao longo dos ciclos de cana soca. Pode-se antecipar que o processo proposto terá ganhos significativos com relação à técnica existente, em termos de economia de mudas e de ganhos de produtividade.
- Os testes de campo com plantio direto na palha, em parceria com usinas, estão implantados e devem fornecer subsídios importantes para a fase de disseminação da mecanização de baixo impacto.
- O desenvolvimento do transportador secundário da ETC, que concentra as funções de transporte, separação de palha e medição de vazão mássica, mostra também resultados preliminares promissores que serão consolidados com aprimoramentos do projeto. Estes estão sendo incorporados à unidade experimental de laboratório e a uma unidade construída para ser avaliada em campo, juntamente com as frentes de colheita acoplada a trator invertido.
- A área experimental de agricultura de precisão montada na usina da Pedra, em Serrana (SP), está em seu terceiro ano de estudo. Os resultados obtidos permitem corroborar a necessidade de melhorias necessárias ao processo de colheita atualmente em uso e mostra a conveniência do uso de zonas de manejo definidas principalmente através de leituras *on the go* de condutividade elétrica do solo.

Outros projetos envolvendo empresas estavam em negociação ao final de 2013. Dentre eles, destacam-se:

- Desenvolvimento de projeto, a pedido do BNDES, contemplando uma avaliação técnica, econômica e ambiental das principais rotas potenciais de produção de combustíveis renováveis de aviação. Este projeto envolverá a participação das empresas SEE - Algae Technology Brasil Ltda; Fitroleum Biochemicals e FEQ/UNICAMP e servirá como orientação para uma futura proposta de projeto nessa área ao BNDES.



- Articulação de um projeto, a pedido do BNDES/MDIC, contemplando uma avaliação periódica do estágio de desenvolvimento da produção de etanol de segunda geração, com a colaboração da Procknor Engenharia.
- Parceria com UFSCAR, UFRJ, UFRGS, financiada pela Petrobras, para integração de um sistema de *software* para usinas de 1ª e 2ª geração da Petrobras.
- Parceria com GE Centro de Tecnologia do Brasil, para avaliação de sistemas avançados de cogeração em biorrefinarias de cana de açúcar, incluindo detalhamento do banco de dados de investimentos.
- Elaboração de projeto com a Braskem visando estimativa de investimento e custos operacionais de uma planta de produção de álcoois superiores, utilizando a ferramenta Biorrefinaria Virtual de Cana-de-açúcar.

### Por Universidades e Institutos de pesquisa

**ICONE:** A etapa atual, prevista nas cláusulas do contrato, consiste em obter resultados por meio da utilização do *Brazilian Land Use Model* (BLUM), considerando diferentes cenários econômicos e tecnológicos. O BLUM é um modelo de equilíbrio parcial para alocação de terras adaptado às seis macrorregiões brasileiras. Para atender às necessidades do PSE, foi desenvolvido um módulo de alocação a nível microrregional. As simulações para as microrregiões de interesse foram feitas internamente pela equipe PSE ao longo de 2013.

**EMBRAPA:** O Projeto Aproveitamento da Fração C5 da Biomassa Lignocelulósica Residual para Obtenção de Compostos Químicos de Alto Valor Agregado (rede C5 Agrega), coordenado pela Embrapa Agroenergia, tem como parceiros CTBE, Embrapa Cerrados, Embrapa Agroindústria Tropical, Embrapa Instrumentação Agropecuária, ETH Bioenergia, Braskem e Universidade de São Paulo, no valor de R\$ 952.534,02. O CTBE é responsável pela etapa de obtenção do licor de pentoses, além de atuar no desenvolvimento das rotas bioquímicas para

a produção de ácidos orgânicos e na avaliação do potencial comercial dos resultados do projeto.

**UNICAMP:** Desenvolvimento de projetos de Mestrado e Doutorado em parcerias com professores da Unicamp, em temas como melhorias na etapa de pré-tratamento e recuperação das correntes do processo, modelagem de reatores de hidrólise enzimática, hidrólise de oligossacarídeos para recuperação de xilose, dentre outros tópicos.

**Universidade Técnica Federal do Paraná:** Uso da ACV social integrada à BVC.

**Repórter Brasil:** *As condições de trabalho no setor canavieiro em São Paulo, Goiás e Alagoas:* o projeto foi formalmente finalizado em dezembro, com a entrega dos relatórios 3 e 4. No segundo semestre, foram realizadas reuniões de ajustes entre a equipe do PSE/CTBE e Repórter Brasil para o refinamento dos relatórios e atualização dos dados utilizados.

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

**UNIFESP:** Cooperação na área de simulação de processos em biorrefinarias.

**IQSC/USP e IPG:** *New Cellulosic Derivatives from Sugarcane bagasse* (Processo CNPq 402969/2012-0). Pesquisador visitante convidado: Prof. Dr. Mohamed Naceur Belgacem (Instituto Politécnico de Grenoble, França). Este projeto foi aprovado na chamada MEC/MCTI/CAPES/FAPs No61/2011 – Ciência sem Fronteiras, com o objetivo de colaboração entre CTBE– IQSC/USP e IPG. Além das visitas do Prof. Belgacem, a proposta inclui uma bolsa de Pós-Doutorado (3 anos) e duas bolsas de Doutorado sanduíche em Grenoble, França (6 meses cada), além de recursos para a compra de consumíveis para o desenvolvimento do projeto.

**MIT:** *Sugar cane lignin deconstruction and conversion to value-added products.* Proposta submetida para desenvolvimento de projeto em colaboração com

o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), com orçamento total de US\$2,1 milhões, incluindo a compra de equipamentos, bolsas de estudo e viagens.

#### **4.5. Iniciativas de Capacitação e Treinamento**

Foram ministradas duas edições do minicurso Princípios e Aplicações de Biologia de Sistemas em Fisiologia Vegetal, direcionado a pós-graduandos, que tem por objetivo disseminar abordagens usadas em estudos de biologia de sistemas – área emergente da Biologia que visa integrar diferentes níveis de informações biológicas (genes, metabolitos, fenótipo). O minicurso, realizado nos meses de fevereiro e novembro, em parceria com os programas de pós-graduação em Biologia Vegetal e em Genética e Biologia Molecular da Unicamp, contou com a participação de 30 estudantes.

Ministrado em 26 de julho o Minicurso de Termoporometria Aplicada a Lignoceluloses, contou com 19 participantes, num total de 117 horas de curso distribuídas em teoria e prática. A metodologia de Termoporometria fora inicialmente desenvolvida no projeto de pesquisa Alterações Nanomorfológicas da Matéria Lignocelulósica de Cana-de-Açúcar (Jovem Pesquisador FAPESP), tendo sido posteriormente aplicada em diversos projetos do CTBE. A iniciativa visa difundir a metodologia para outros laboratórios do Brasil.

Curso de capacitação em transferência de oxigênio, ministrado aos colaboradores do PIN, PPB e alunos de pós-graduação da Engenharia Química da Unicamp. Duração: 20h (teórico e prático).

Em 29 e 30 de outubro foi realizada a 2ª edição do Workshop on Sugarcane Physiology for Agronomic Applications (Processo FAPESP 2013/1221704), evento no qual foram reunidos pesquisadores renomados de diferentes países para discutir a temática cana-de-açúcar, em seus aspectos fisiológicos de desenvolvimento, com 108 participantes. Vale ressaltar que o número de presentes superou em 35% o da primeira edição em 2012, indicando o crescimento de interesse pelo evento. Esse evento também proporcionou a possibilidade do estabelecimento de cooperação com os pesquisadores participantes, e deve gerar futuros projetos de parceria, como

o que foi aprovado recentemente pelo pesquisador do PAG, Henrique C. Junqueira Franco, no edital Ciência sem Fronteiras do CNPq – o pesquisador Australiano Alan Garside, palestrante da I edição desse workshop, se tornará pesquisador visitante do CTBE no período 2014 a 2016.

Nos dias 11 e 12 de novembro, foi realizado o workshop *Second Generation Bioethanol 2013: Enzymatic Hydrolysis* (financiamento FAPESP 2013/13001-5). Esta foi a quarta edição do evento, que ocorre anualmente desde 2010. Nos três primeiros anos, a temática das discussões foi focada nos processos de hidrólise realizados por fungos, relações entre a estrutura e a função de enzimas e aspectos relacionados a bioprocessos, metagenômica aplicada para biocombustíveis, produção de proteínas e transdução de sinal em fungos filamentosos, pré-tratamento *versus* hidrólise enzimática e evolução molecular de enzimas. Em 2013, foram incluídas também sessões sobre engenharia metabólica em leveduras e fungos filamentosos e novas fontes de energia. O evento teve palestras de diversos pesquisadores internacionais e 100 participantes.

Nos dias 2 e 3 de dezembro, foi realizado o evento científico *First Brazilian-Danish Workshop on Biorefineries*. O evento teve como objetivo explorar as possibilidades para o enfrentamento dos desafios atuais, de maneira a construir pesquisa e desenvolver novas tecnologias e inovações que possam promover o conceito de biorrefinaria, colaborando para a construção de uma economia de base biológica. O workshop também comemorou o lançamento do novo programa de Pós-doutorado em Bioenergia em colaboração com as universidades paulistas – USP, UNICAMP e UNESP – além de universidades dinamarquesas.

No total, foram realizados pelo CTBE 34 eventos em 2013, entre seminários e workshops.

## Laboratório Nacional de Nanotecnologia

### 5.1. O LNNano em 2013

No ano de 2013 o LNNano progrediu em todas as suas frentes de atuação. Foi escolhido pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) como laboratório de referência do Sistema Nacional de Nanotecnologia (SisNano), em consequência de planejamento, prospectiva e proposições apresentados, não apenas para as suas atividades mas para o próprio SisNano. Por determinação do Ministro Marco Antônio Raupp, o LNNano elaborou um projeto de expansão para o período 2013-2017, com o objetivo de criar no Brasil um laboratório de nanotecnologia de padrão comparável, por exemplo, ao *Waterloo Institute for Nanotechnology*, de Waterloo, Canadá, ao Laboratório Iberoamericano de Braga (Portugal) ou aos laboratórios líderes da China – *National Center for Nanoscience and Technology* (NCNST), de Beijing, e o *National Engineering Research Center for Nanotechnology* (NERCN), de Shanghai.

As diretrizes de atuação do LNNano são determinadas pelo plano de desenvolvimento institucional concluído em 2013, pelas diretrizes do MCTI expressas nos documentos do SisNano e pela observação e análise de riscos e oportunidades científicos, tecnológicos e organizacionais que ocorrem a qualquer momento e exigem pronta resposta. O Laboratório manteve sempre estreita interação com o MCTI e com a Diretoria de Ciência e Tecnologia do MRE, participando de iniciativas e missões ao Exterior, programas de intercâmbio, formulação de políticas setoriais e discussão com o Congresso e com outros setores de governo e da sociedade. Nos últimos meses do ano começou a ser aberta uma frente de interação com o Ministério da Saúde e foi assinado um convênio com a Embrapa.

Uma característica distintiva de um Laboratório Nacional é a oferta de infraestrutura de pesquisa complexa e cara, que possa ser explorada no limite das suas especificações por uma equipe competente. Para aumentar essa oferta, o

atendimento aos usuários avançou, qualitativa e quantitativamente. A sistemática de submissão de propostas ao LME foi modificada e a equipe mudou a sua forma de atuação, passando a contribuir para o planejamento do trabalho dos usuários e para a execução de experimentos mais sofisticados em cada projeto. Essas medidas devem produzir uma elevação no nível produção científica dos usuários, neste ano e nos próximos.

O Laboratório de Ciência de Superfícies (LCS) – antigo Laboratório de Tunelamento e Força Atômica (MTA) – mostrou expressivo aumento no atendimento e na diversificação dos recursos instrumentais oferecidos aos usuários, especialmente a partir do segundo semestre. Este laboratório se destaca no treinamento de pessoas que dispõem de microscópios de sondas em seus locais de trabalho, mas necessitam de treinamento para aumentar seu nível de aproveitamento.

O Laboratório de Microfabricação (LMF) operou no limite de sua capacidade, atendendo alguns pesquisadores muito destacados no atual cenário nacional e exigindo uma expansão, que ocorrerá no novo prédio do LNNano, em construção.

Em todos os laboratórios houve aquisições importantes, destacando-se a do primeiro microscópio FIB/SEM do LNNano, de um novo microscópio de varredura de sondas e de um espectrômetro de fotoelétrons. Nos três casos, foi uma diretriz importante o aumento na produtividade do pessoal do LNNano, com ganhos significativos nos tempos requeridos para a preparação de amostras e realização de ensaios. A pequena sala limpa atual foi reformada viabilizando a execução de operações mais complexas. Vários equipamentos mais antigos foram repotenciados ou reconfigurados, aumentando a intensidade e qualidade da sua utilização.

O Grupo de Criomicroscopia está concluindo com sucesso um cronograma de implantação de três anos e já iniciou o atendimento de usuários em algumas técnicas. Atualmente, estabelece rotinas que permitirão abrir novos serviços nos primeiros meses de 2014.

Todas as melhorias de infraestrutura foram acompanhadas por atividades de treinamento de pessoal realizadas em laboratórios com liderança global nas respectivas áreas, nos Estados Unidos, na Europa ou no Japão.

Este foi o primeiro de plena utilização por usuários da linha XTMS, operada por pessoal no LNNano no anel do LNLS. O seu uso tem tido total aprovação por parte dos usuários oriundos de países desenvolvidos, constituindo uma singularidade do CNPEM.

Pesquisadores do LNNano produziram resultados que os colocam em posição de liderança global em temas importantes: *microchips* e partículas para análise, arquiteturas compactas de semicondutores para microeletrônica e sensoreamento, eletrização de sólidos, união de metais por atrito. Isto permitiu a publicação em periódicos muito destacados e premiações. Um trabalho tratando do efeito da eletrização de superfícies sobre suas propriedades de superfície foi premiado nos Estados Unidos pela *Electrostatic Society of America* e publicado na *Scientific Reports*, do grupo *Nature*. Por outro lado, um grave acidente em um armazém de açúcar, no porto de Santos, mostrou a oportunidade da pesquisa fundamental realizada no LNNano, nesta área.

Os resultados da pesquisa interna também permitiram a preparação de três pedidos de patentes e seu encaminhamento ao Comitê de Inovação do CNPEM.

A interação do LNNano com empresas tem sido ampla, diversificada e remuneradora. A clientela dos projetos de soldagem por atrito se diversificou e está sendo formado um consórcio de empresas e instituições de pesquisa. Esse fato é notável porque são poucas as iniciativas desse tipo no Brasil, em qualquer área. O fato de o LNNano compartilhar a liderança desse processo com a Embraer evidencia a qualidade e relevância do trabalho realizado.

Os projetos contratados por empresas na temática de sensores e dispositivos estão se consolidando como a principal atividade na área de microfabricação. Os resultados obtidos provocaram respostas bastante positivas das empresas contratantes. Um dos casos, o da detecção de etilenoglicol em líquidos de

perfuração, atingiu o ponto em que a empresa já está analisando a implementação da nova técnica desenvolvida aqui, em vários pontos das suas unidades de produção.

Foi iniciada a execução de um projeto de aproveitamento de cinzas e bagaço de cana na produção de materiais, que já confirmou a possibilidade de obtenção de materiais de elevado valor comercial a partir desses resíduos, originando um dos pedidos de patente do LNNano. Essa parceria com uma empresa também produziu um resultado científico importante, que é a demonstração de estruturas de carvões contendo heteroátomos, com propriedades muito superiores às de carvões bem conhecidos. Esses resultados estão confirmando a hipótese de trabalho que levou à criação do LMN – a possibilidade de transformação de resíduos agrícolas em materiais valiosos.

Além do treinamento de usuários, a principal atividade de difusão do LNNano em 2013 foi o Workshop de Microfabricação, hoje o principal evento brasileiro da área, com um número de participantes que cresce rapidamente, educando uma comunidade numerosa e qualificada em tecnologias de grande alcance. Também foi realizado todo o trabalho de preparação da Escola Avançada de Microscopia Eletrônica, aberta no primeiro dia útil de 2014.

Nos dias 25 e 26 de setembro foi realizada a primeira reunião do Comitê Científico do LNNano, do qual fazem parte:

Prof. Dr. Adalberto Fazzio – IFUSP, então Assessor do Ministro Raupp (MCTI)

Prof. Dr. Brian Vincent – University of Bristol (Inglaterra)

Prof. Dr. Daniel Lacks – Case Western Reserve University, Cleveland OH (EUA)

Prof. Dr. Ponisseril Somasundaran – Columbia University, New York (EUA)

Prof. Dr. Markus Antonietti – Max Planck Institut, Golm (Alemanha)

Prof. Dr. Oswaldo Luiz Alves – Unicamp

A íntegra do relatório do Comitê Científico está transcrita a seguir.



*“The Board met on September 25 -26, 2013, at the LNNano laboratory in Campinas, Brazil. We would like to thank the Director, Dr. Galembeck, and his staff for their warm welcome and the friendly and open discussions and presentation.*

*On the first day of the meeting, we first had an introductory presentation from the LNNano Director. This was followed by a detailed tour of the laboratory facilities. Afterwards, we heard presentations from several of the researchers - Dr. Bof Buffon, Dr. Portugal, Dr. Silva, Dr. Ramirez, Dr. Deneke and Dr. Gouveia. The following day was spent in detailed discussions with the LNNano Director, and writing this report.*

#### *General Comments*

*We were in general very impressed about the status of the laboratory, especially considering the fact that it is a very young institution. The scientific management of the group is impressive and speaks for very detailed knowledge about the international standing of the field at other places and is characterized by a clear vision for the specific possibilities of the current team with its specific skills and advantages.*

*We found the scientific work being done by the single sub teams here to be in the forefront of the respective areas, which is rare for such young institutions.*

*The funding is already now very strong, with over half of the LNNano funds coming from outside sources. The abilities of the researchers we met were of very high international standards, of a level comparable to leading laboratories elsewhere around the world.*

*The LNNano laboratory has a mixed mission of both carrying out cutting-edge research as well as providing support for the broader scientific community of Brazil and its South American neighbors. This support is managed through collaborative research projects, providing access and training and expertise in advanced instrumentation, as well as educational outreach. LNNano has already established strong interactions with both academic institutes and industries in Brazil and worldwide. The goals of advancing science and technology, provide education, and yield societal benefits (in particular by helping industry) are already now covered in a*

*rather professional and commendable way. We believe that LNNano and its managing team can continue along this path without major adjustments, and we are looking forward to the developments to expect from the current seeding operations.*

*Review of scientific topical groups:*

*1. Characterization and processing of materials group. This group focuses on aspects of metal processing. Particular areas of expertise are advanced welding processes and thermo mechanically induced structural phase changes. The frictional welding work is potentially "game-changing" for in-field metal manufacturing processes, and can allow new operations such as welding in underwater environments. The user facility of this group to monitor mechanical behavior under extreme conditions leverages the synchrotron access, and has been widely used also by cooperation partners. The group has an impressive external funding and size. We see further potential in exploiting the nano-dimensional aspects of this work, which might open up industrial but also scientific vistas. For example, an improved knowledge of the structure of the nano-scale phase boundary at the interphase between aluminum and steel could improve welding processes, but also lead to novel metal-metal composites.*

*2. Surface science group. This group operates and develops a wide range of scanning probe microscopes, both conventional and custom-designed devices. In particular, the scanning near-field optical microscope, linked to the synchrotron infrared source, has exciting prospects for infrared spectral analysis with nanometer scale resolution. This group has a strong educational and user component and is supporting many Brazilian academic and industrial institutions. The impact of this group is magnified by the relatively wide availability of some of the scanning microscopes, so that the training programs at the LLNano allow advanced work at many locations, leading to an increase of Brazilian research standards in this area.*

*3. Electron microscopy group. This group has established a truly world-class facility. In addition to more standard instruments, this group operates a cryo-TEM, which opens up the exploration of biomaterials and other soft-materials. We note that*

*electron microscopy is rather expensive - both to purchase as well as to maintain and operate. For this reason, it is most efficient to concentrate resources to develop one strong facility in Brazil rather than several weaker ones. In this context, the LNNano group is poised to take a leadership role throughout Brazil and South America. One way to help achieve this goal may be to create satellite locations with remote instrument access, which are nearer to other users but are run by LNNano staff.*

*4. Microfabrication group. This group focuses on microfluidic devices and thin film membranes. Recent innovative developments include advanced energy storage structures ('nano-Watt batteries') and sensing devices. The group has already developed widely recognized expertise in this area. Facilities for microfabrication are rather available and therefore found at many local universities, but it is difficult for these to be used on a high international level without the requisite expertise, here provided by LNNano. The Board was very impressed with the large number of users involved in the training programs and use of the facilities, which takes a multiplier function for activities in this area in Brazil as such.*

*5. Nanostructured materials group. This group is the most recent accomplishment of the institute and thereby still very young and in process of setting up its infrastructure. It focuses on extracting useful materials from biomass, such as sugarcane waste, both on a compositional and structural level. This is a particularly relevant area for Brazil with its big agro-industrial complex looking for new markets and business opportunities. One thrust addresses the solubilization of cellulose to form fibers and packaging films, another is to create high-surface area activated carbon with special properties. Another thrust addresses the electrostatic charging of surfaces in air. This is a particularly young and energetic group. We look forward to seeing how this group develops.*

#### *Recommendations*

*1. We ask for a more effective structuring of Scientific Advisory Board meeting. A supply of information before arrival (such as organizational chart; financial report; list of projects with personnel, funding, publications and patents; summary of*

*educational and training provisions; ...) would be helpful and save time at the meeting for more refined analyses. At the Board meeting, it would be helpful at the next meeting if the Board could interview individual senior scientists, and hold a group discussion with students working at LNNano to receive feedback also from this level of scientific education.*

*2. LNNano should now actively take the leading role in South American nanoscience and nano-technology. The laboratory is well positioned for this role. It seems that funding could be made available for this goal. The benefits to the laboratory would be to attract additional strong students and post-docs, but also high-flying scientists from the broader area.*

*3. Our impression is that there is room for increasing the number of young post-doctoral fellows on temporary base at LNNano. This is an excellent place for post-docs to launch their scientific careers in nanoscience and nanotechnology. Each group could probably take 3 -6 postdocs, thus amplifying its research intensity.*

*4. The board feels it is essential for the future development of the laboratory to also increase the number of highly-qualified senior researchers, however, in the same selective and well-managed fashion as done up to now.*

*5 Since the mission of LNNano is to combine research with user facilities, there should be efforts to ensure that each group has sufficient set of users and collaborators who would benefit from interactions with the group and its facilities. This situation is reached for some of the subgroups, but not for all of them.*

*6. As LNNano is allowed to grow (for example, into its new building), we see specific potential in following areas: Mineral and soil science, control of charged particles and surfaces, dynamics of nanosystems and nanoprocesses.*

*7. The board strongly recommends that LNNano offers more short courses and workshops for students, and researchers for countries throughout South America.”*

As recomendações feitas no relatório já foram levadas em consideração na elaboração do orçamento de 2014, sendo incorporadas ao planejamento das atividades e desenvolvimento do LNNano.

## **5.2. Infraestrutura, operação e melhorias técnicas**

Em 2013, houve mudanças na equipe do LNNano. Foram contratados quatro pesquisadores, dois especialistas, dois assistentes de pesquisa e duas pessoas de desenvolvimento tecnológico, um químico, um engenheiro de suporte a projetos industriais, dois técnicos de laboratório e 20 estagiários. Saíram três pesquisadores e dois especialistas. O principal fator limitante da expansão da equipe foi a insuficiência do espaço disponível.

Nesse ano também foram realizados os projetos arquitetônico, de engenharia, de instalações e demais necessários para a construção do novo prédio do LNNano, com área total de 2.000 m<sup>2</sup>, incluindo laboratórios de pesquisa, sala limpa para microfabricação, laboratórios de apoio técnico, auditório e escritórios.

O início das obras, previsto para agosto, ocorreu em dezembro, em parte porque as providências para obtenção de licença ambiental só tiveram início em junho, quando o projeto arquitetônico foi concluído. A obtenção da licença ambiental e a contratação da empresa que construirá o prédio aconteceram no final de outubro. A previsão de término da obra é junho de 2014.

Foram elaborados dois novos anteprojetos e propostas de construção de: **a)** novo prédio para abrigar equipamentos pesados do Centro de processamento de Metais (CPM) e para uma planta piloto de processo químico e de transformação de polímeros, com área total em torno de 4.300 m<sup>2</sup>; **b)** novo prédio para criomicroscopia eletrônica e nova sala limpa para o atendimento de usuários e de pesquisa interna. Recursos para essas obras foram solicitados como parte do plano quinquenal de desenvolvimento do LNNano, elaborado em resposta a solicitação do Ministro de CT&I.

Em janeiro de 2013, tiveram início as atividades do Laboratório de Materiais Nanoestruturados (LMN), com instalação e teste dos seus equipamentos, envolvendo: espectrômetro de infravermelho FT-IR Nicolet (Thermo Scientific), espectrofotômetro UV-Vis (Biochrom), centrífuga termostaticada (Thermo Scientific), liofilizador (Terroni) e outros de pequeno porte. Os equipamentos adquiridos estão sendo utilizados por toda a comunidade do CNPEM.

Foi elaborado um plano de renovação e ampliação dos equipamentos de microscopia eletrônica existentes no LNNano. Para coletar informação relevante, pesquisadores do Laboratório visitaram e estagiaram em fábricas de equipamentos e em laboratórios de pesquisas, realizando testes com diferentes instrumentos. Para a decisão sobre o fornecedor do modelo de microscópio de feixe duplo (Dual Beam) foram realizados testes na Carl-Zeiss (Alemanha), na FEI (Holanda), TESCAN (República Checa) e Hitachi (USA). Uma análise detalhada de custo/benefício levou à escolha do modelo da FEI, no valor de 1.154.000 Euros, instalado no LNNano em novembro. A aquisição desse instrumento deverá gerar ganhos de produtividade importantes na preparação de amostras para microscopia de transmissão, além de possibilitar avanços na área de nanofabricação e na caracterização de materiais. O instrumento escolhido possui a melhor resolução em microscopia eletrônica de varredura disponível no mercado, bem como novos tipos de detectores. Ele viabilizará a caracterização tridimensional (3D) de materiais e tem capacidade de fabricação de nanoestruturas. O equipamento será aberto aos usuários no início de abril de 2014.

Além desse microscópio, foram adquiridos:

- Um Microscópio de Força Atômica-AFM modelo NX10, do fabricante Park Systems. O equipamento está instalado, em fase de comissionamento.
- Um Microscópio Confocal para perfilometria laser, marca Keyence, já recebido. O comissionamento do sistema está planejado para março de 2014. Esse sistema é utilizado na inspeção de superfícies microfabricadas com uma resolução vertical de 0.5nm.

- Um analisador de parâmetros Keithley 4200. Este sistema é utilizado para a caracterização elétrica de dispositivos.
- Uma evaporadora de metais AJA, que será entregue até março de 2014.
- Uma estação de pontas para caracterização de dispositivos Lakeshore, a ser entregue até maio de 2014. Esse sistema será dedicado à caracterização de dispositivos e sistemas a baixas temperaturas.
- Um espectrômetro de fotoelétrons K-Alpha X-ray Photoelectron Spectrometer (XPS) system – Thermo, com recursos de projeto Proinfra (Finep, 2011). Sua instalação e o treinamento do pessoal estão previstos para janeiro de 2014. Esse instrumento tem uma interface equipamento/usuário simplificada, ideal para trabalhos analíticos, atendimento a usuários e prestação de serviços.
- Um microtomógrafo Sky Scan (Bruker 1272), com previsão de entrega em fevereiro de 2014, adequado ao exame da estrutura interna de sólidos, dispensando procedimentos complexos de preparação de amostras. Adquirido com recursos do projeto Proinfra.
- Uma extrusora de laboratório de dupla rosca usada, doada pela empresa Prysman e também já recebida. Sua instalação está prevista para janeiro e em fevereiro ele deverá estar disponível na planta piloto do CTBE.
- Uma soldadora de fio (Wire Bonder HB10, TPT), capaz de realizar soldas de fio tipo *wedge* e *ball*. O sistema, com eixo-Z motorizado, permite realizar operação tipo *pick&place* e possui base aquecedora intercambiável. Esse conjunto de características torna a máquina excelente para prototipagem rápida.
- Sistema de corte e polimento iônico para a preparação de amostras para microscopia eletrônica de varredura e em especial para o polimento de amostras para análises cristalográficas por EBSD.
- Sistema de corte a plasma para a preparação de amostras a partir de grandes componentes.
- Potenciostatos para a realização de estudos de eletroquímica e corrosão.
- Espectrômetro para medida de hidrogênio difusível.
- Espectrômetro ICP para determinação e quantificação de elementos químicos em ligas metálicas.

- Potenciostato Autolab PGSTAT302N e espectrofotômetro (Spectroquant Pharo 300), para análises eletroanalíticas e colorimétricas, no LMF, que têm permitido maior autonomia e rapidez no trabalho. Os equipamentos foram financiados pelo projeto SensorMEG, em parceria com a Petrobras.

Ao final de 2013 estava sendo preparada a aquisição de um Microscópio de Transmissão duplamente corrigido, tipo ainda inexistente no LNNano. Para tanto, foram realizados testes na JEOL (Japão) e na FEI (Holanda) visando a análise comparativa do desempenho em imagem e capacidade analítica. Será extremamente importante conseguir realizar essa aquisição, no máximo, em 2014 e estão sendo feitas gestões junto a várias possíveis fontes de recursos. Uma proposta preliminar foi encaminhada à FAPESP.

A equipe do LME está trabalhando para oferecer, ou intensificar, a utilização dos equipamentos existentes em cinco áreas avançadas: tomografia de elétrons, holografia de elétrons, difração de elétrons avançada, TEM de alta resolução quantitativa e espectroscopia. Esse trabalho inclui a capacitação dos pesquisadores do Laboratório de Microscopia Eletrônica (LME), por meio de estágios e colaborações com renomados pesquisadores, em laboratórios com liderança global.

Em 2013, teve início a utilização efetiva da técnica de EELS por usuários experientes na operação do TEM, possível graças à capacitação de pesquisadores do LME, realizada no final de 2012. Também foi alterada a forma de submissão das Propostas de Pesquisa para uso das facilidades do LME, visando a melhor avaliação e ao aconselhamento dos usuários na escolha do equipamento mais apropriado para o seu trabalho.

A atuação dos pesquisadores do LME foi ampliada, abrindo a possibilidade de colaboração científica com os usuários. Um usuário que inicia seu treinamento pode agora ter acesso, desde o início, a técnicas avançadas de microscopia e interpretação de seus resultados, sem a necessidade de esperar a conclusão de um longo período de treinamento. Um técnico (Fabiano Montoro) recebeu treinamento



da Bruker Instruments na técnica de difração de elétrons retroespalhados (EBSD), que já se reflete na melhoria do atendimento.

O microscópio NSOM, adquirido para ser instalado em uma Linha de Luz infravermelho na Fonte de Luz Síncrotron do LNLS, foi transferido para a Linha de Luz, com cerca de um ano de atraso no cronograma de instalação e operação. As primeiras imagens de alta resolução com radiação infravermelha policromática foram obtidas em novembro.

Em 2013 também foi finalizada a reforma da sala limpa do Laboratório de Microfabricação (LMF), o que permitiu uma melhora nas suas operações. Também foi montado um laboratório de ensaios pelo novo Grupo de Dispositivos e Sistemas Funcionais – DSF, liderado pelo Dr. Carlos César Bof Bufon, contando com duas estações de medidas elétricas para a caracterização dos dispositivos construídos, um tensiômetro para realizar medidas de ângulo de contato, uma câmara exclusiva para deposição de ftalocianinas, que está calibrada para Pc (ftalocianina pura), CoPc (ftalocianina de cobalto) e CuPc (ftalocianina de cobre), sob pressões de até  $8.10^{-7}$  Torr. As características da câmara permitem efetuar várias trocas de amostra durante o dia.

A técnica de SKPM (*Scanning Kelvin Probe Microscopy*) foi implementada nos microscópios Nanoscope IIIa e Nanosurf pelo staff técnico do Laboratório de Ciência de Superfícies – LCS. Essa técnica visa a atendimento de demandas tanto de usuários internos como de usuários externos. O microscópio VT UHV STM foi reconstruído e recomissionado. Após esse processo, o equipamento recuperou a pressão e nível de limpeza anterior da ordem de  $5.0 \cdot 10^{-12}$  Torr, tendo sido calibrado com resolução atômica e reaberto para usuários.

Foi também finalizado o comissionamento da estação experimental XTMS, de simulação física (Gleeble 3800), operado na Fonte de Luz Síncrotron por pessoal do LNNano. Esta Linha foi aberta para usuários externos, de diversas regiões do Brasil e do mundo. Estes foram provenientes das seguintes instituições: Unicamp, ITAe, UFC do Brasil, além de, OSU-USA, UNT-USA, CNEA-Argentina, UT-USA, BAM-

Alemanha, ORNL-USA. Ainda foram feitos os seguintes desenvolvimentos e melhoras nesta instalação única no mundo: **(i)** implantação de novos detectores lineares e de área; **(ii)** desenvolvimento de *software* para integração desses detectores; **(iii)** desenvolvimento de *software* automático de análise de dados; **(iv)** desenvolvimento de sistema de resfriamento forçado com LN<sub>2</sub>; **(v)** desenvolvimento de sistema de purga com gás de alta pureza; e **(vi)** implantação de sistema de correção automática de posição do simulador durante os ensaios de deformação.

Em 2013, foram realizados como melhoramentos no simulador termomecânico Gleeble 3800 o desenvolvimento de sistema de resfriamento forçado usando LN<sub>2</sub>, e a implementação de sistema de deformação controlada por compressão.

Foram oficialmente abertas e liberadas no Portal de Usuários, as instalações de difração de raios-x (Difratômetro Panalytical). Foi melhorada a instalação física e ampliada a capacidade do laboratório de difração de raios-x com a remoção do chiller da sala, a aquisição e comissionamento de novas fontes de raios-X, óptica de mono-cromatização e sistema de rotação de amostras para a realização de medidas de pó. Outro ponto que merece ser citado é o início do trabalho de implantação da ISO NBR 17025 em todo o LNNano, com o apoio de uma consultoria externa – Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE).

A rotina de aquisição de imagens de macromoléculas por microscopia eletrônica de transmissão, utilizando contrastação negativa, está estabelecida no LME e foi aberta a usuários no segundo semestre. O LME elaborou também um plano para atendimento a usuários de criomicroscopia eletrônica e análise de partículas isoladas, pois essa operação será substancialmente diferente da existente para atendimento aos usuários de ciências dos materiais. Com o fim de apoiar a elaboração desse plano, foram feitas visitas a três laboratórios nos EUA, sendo duas instalações nacionais apoiadas pelo NIH e uma universidade: *National Resource for Automated Molecular Microscopy – The Scripps Research Institute (La Jolla-CA)*; *National Center for Macromolecular Imaging – Baylor College of Medicine (Houston-*

TX); *Brandeis University (Waltham-MA)*. Para viabilizar o futuro atendimento a usuários desta técnica, iniciou-se o planejamento para compra de dois microscópios eletrônicos de transmissão para treinamento e coleta de dados, também discutido na FAPESP.

Foram implementados procedimentos de fabricação de máscaras de até 3  $\mu\text{m}$  de largura de linha utilizando a Laser Patern Generator. Estruturas tridimensionais em fotorresistes foram obtidas pela primeira vez no LMF, utilizando processo tipo Gray scale. Foi também renovada a infraestrutura física do Laboratório de Processos Avançados de União de Materiais, incluindo: **(i)** instalação de braço articulado para a segura movimentação de grandes componentes; e **(ii)** preparação para receber sistema de impacto, forno a arco para a preparação de ligas metálicas experimentais, forno com atmosfera controlada e mufla a vácuo.

O sistema para reparo de tubos no sistema de soldagem e processamento por atrito com pino foi desenvolvido em 2013. Também foi projetada e iniciada a fabricação de instrumentação para a realização de experimentos dinâmicos de deformação a alta temperatura junto com medidas cristalográficas por EBSD, no microscópio eletrônico de varredura.

Em 2013, foram finalizados projeto e fabricação de câmera de vácuo para realização de experimentos dinâmicos, envolvendo aquecimento e deformação no microscópio óptico e para o comissionamento de instrumentação para experimento *in-situ* nos microscópios eletrônicos de varredura e transmissão. Também foi ampliada a capacidade do Laboratório de Preparação de Amostras Metálicas, incluindo a área de bancadas, balanças analíticas, sistemas de armazenamento de amostras em vácuo. Além disso, foi modernizada a capacidade de modelamento termodinâmico e cinético de materiais com a atualização dos programas de simulação CALPHAD.

### 5.3. Projetos de pesquisa e desenvolvimento em destaque

#### P&D in house

No ano de 2013, foi dada continuidade aos trabalhos para implantação de consórcio entre empresas, universidades e instituições voltado a pesquisas em união e processamento por atrito. Esse consórcio conta com a participação de Embraer e Petrobras, além de várias universidades. O projeto de sensores de água em etanol para detecção de adulteração de combustível está em fase de prototipagem. O trabalho de definição de mercados e produtos está sendo realizado em parceria com o Instituto Eldorado e um pedido de patente será elaborado.

Entre os dias 25 e 27 de março, o LNNano recebeu uma delegação do *National Center for Engineering Research on Nanotechnology (NCERN)*, no âmbito do Centro Brasil-China de Nanotecnologia. Foi elaborado um projeto sobre carbonos derivados da biomassa, conjunto com o NERCN de Xangai, na China. A proposta apresentada pelo LNNano obteve a concordância do NERCN e está sendo submetido a um edital do MCTI para o Centro Brasil-China de Nanotecnologia.

No âmbito do BioInnovation Hub, cuja coordenação, no Brasil, está a cargo do LNNano, foram elaborados alguns projetos. Dois deles, com a participação do LNNano, foram pré-aprovados pelo BMBF alemão e solicitações de contrapartida brasileira foram apresentadas à Finep e ao BNDES, ainda sem sucesso.

Uma Proposta Técnica para Execução de Atividades de P&D&I no Desenvolvimento, Produção e Certificação de Nanocompósitos Elastoméricos para o Ambiente do Pré-Sal Brasileiro, da qual o LNNano é o executor, foi aprovada pela Finep, tendo como beneficiários a FMC Technologies do Brasil e a NanoBusiness Informação e Inovação do Brasil. O projeto terá início em janeiro de 2014, com duração de 36 meses e o investimento total será de R\$ 4.620.841,64, sendo aproximadamente 1/3 do LNNano. Outro projeto elaborado foi Desenvolvimento de Nanocompósitos Poliméricos para o Setor Automotivo, solicitado pela HBA – Hutchinson Brasil Automotive Ltda, que aguarda oportunidade de apresentação para financiamento.

Em maio, foi encaminhado ao Ministério do Planejamento e ao MCTI o projeto FOCEM/CENABIN. Estes solicitaram ajustes no conteúdo do texto, entregues em agosto ao Ministério do Planejamento. Já no mês de junho, teve início a execução de um projeto contratado pela Odebrecht Agropecuária/Fapesp, que tem como objetivo a obtenção de materiais avançados a partir de resíduos da produção de açúcar e álcool. Será elaborado um pedido de patente a partir dos resultados já obtidos. Foi estabelecido, também, acordo com a Embrapa (Centro de Bioenergia, de Brasília), na área de materiais avançados derivados da biomassa.

Em 2013, o LMF contribuiu com o LNLS nas etapas de montagem mecânica e eletrodeposição para a fabricação dos detectores de posição (BPM) fornecidos para o Soleil-França. O LMF desenvolveu um processo de metalização de cobre espesso por *electron beam* no interior de tubos cerâmicos (câmeras), cuja função será corrigir a órbita do feixe de elétrons no Anel de Armazenamento. Também foi desenvolvido um processo de metalização de ouro para recuperação da tela de medida de intensidade de feixe incidente nas Linhas de Ultravioleta (UV).

Cabe registro à iniciativa do pesquisador Carlos Cesar Bof Bufon, que submeteu um projeto temático à FAPESP, juntamente com professores do departamento de Química da Unicamp: Desenvolvimento de Novos Materiais Estratégicos para Dispositivos Analíticos Integrados. Coordenador: Prof. Lauro T. Kubota.

No LMF, estão em desenvolvimento dois sensores eletroquímicos para serem aplicados na detecção de chumbo e etanol. O sensor desenvolvido para a determinação de chumbo consiste em um sistema de três eletrodos de ouro (trabalho, auxiliar e pseudo eletrodo de referência). Estes eletrodos foram confeccionados por processo de fotogração e eletrodeposição sobre superfície de alumina (aumento da robustez). A detecção de chumbo em concentrações de 0,1 a 5 mgL<sup>-1</sup> foi realizada pela técnica de voltametria de onda quadrada (VOQ) de redissolução anódica. A curva analítica obtida apresentou sensibilidade analítica de 6,13  $\mu\text{A Lmg}^{-1}$ , coeficiente de correlação de 0,9754 e limite de detecção e

quantificação de  $1,34 \mu\text{gL}^{-1}$  e  $4,45 \mu\text{gL}^{-1}$ , respectivamente, mostrando a capacidade do sistema em determinar a concentração de chumbo em níveis inferiores ao estabelecido pela legislação brasileira em águas residuais de indústrias ( $0,5 \text{mgL}^{-1}$ ).

O detector eletroquímico para etanol está sendo desenvolvido por meio da utilização de fio de níquel como eletrodo de trabalho. Este material apresenta baixo custo e alta atividade catalítica devido à formação, em meio alcalino, de espécies  $\text{Ni(OH)}_2/\text{NiOOH}$  que possibilitam a eletrocatalise de etanol em baixos potenciais. Para a formação do hidróxido na superfície metálica estudou-se tratamento químico em solução de persulfato de amônio e hidróxido de sódio, variando-se as concentrações das espécies, o tempo e a temperatura do banho. A condição otimizada resultou em um eletrodo capaz de analisar uma solução de etanol  $0,05 \text{M}$  com variação de 5% ( $n=3$ ). Com esse eletrodo foi possível obter uma curva analítica linear no intervalo de  $0,0$  a  $50,0 \text{mM}$ , com coeficiente de correlação de  $0,999$  e limite de detecção e quantificação de  $3,0$  e  $10,0 \text{mM}$ , respectivamente.

Em 2013, foi montado um projeto de desenvolvimento de biossensores para análise de potabilidade de água. O objetivo do projeto é estabelecer rota tecnológica para a fabricação de sensores de baixo custo para avaliação, em larga escala e de forma disseminada em todo o País, de contaminantes químicos e biológicos que causam prejuízos à potabilidade da água. A demanda partiu do Conselho de Ciência e Tecnologia do MCTI. Foram solicitados recursos a esse Ministério para o desenvolvimento do projeto.

O LMF construiu um método analítico para a determinação colorimétrica de água em amostras de etanol combustível hidratado (ECH), usando reações de complexação entre etanol e cério (IV) (sensor colorimétrico para análise da adulteração de bioetanol por água). A mudança de coloração observada foi monitorada utilizando um colorímetro desenvolvido no próprio grupo. Mediante a construção da curva analítica, foram observados níveis satisfatórios de linearidade ( $R^2 = 9831$ ), sensibilidade analítica ( $S = 0,11 \text{V} (\% \text{v/v})^{-1}$ ) e limite de detecção ( $\text{LD} = 0,22 \% \text{v/v}$  de etanol em água). O método foi aplicado para determinação de água

em amostras reais de bioetanol para avaliar sua exatidão. Os resultados obtidos pela técnica foram concordantes com aqueles determinados por titulação de Karl Fischer (método de referência segundo a Agência Nacional do Petróleo, ANP) para testes t de *Student* com 95% de nível de confiança. Considera-se que esse método representa uma alternativa potencial para o desenvolvimento de ensaios *point-of-care* quanto à determinação de água em etanol.

Foi concluída em 2013 a etapa de implementação dos processos de microfabricação de nanomembranas auto-sustentadas. Essa etapa compreendeu as atividades de um bolsista de Iniciação Científica e permitiu o treinamento de um bolsista PCI. Estes materiais têm as seguintes aplicações: eletrônica orgânica baseada em filmes finos; heterojunções híbridas; e microfabricação de sensores. As nanomembranas híbridas podem ser utilizadas na microeletrônica, com o objetivo de diminuir a área ocupada pelos dispositivos. Esse tipo de membrana também poderia ter aplicação em heterojunções híbridas. Nesse tipo de estrutura devem ser levados em conta dois fatores: fragilidade e descontinuidade dos filmes. A presença de tais buracos pode levar à completa inutilização dos dispositivos. Para tentar contornar o problema, podem ser utilizadas nanomembranas em formato tubular, as quais evitam que o dispositivo entre em curto e outras ocorrências típicas encontradas na conexão de filmes finos orgânicos.

O LMF trabalhou também na construção de transistores de efeito de campo (FETs), construídos a partir de nanomembranas de 70 nm de espessura, utilizando substratos de SOI (*silicon-on-insulator*) obtidos através de uma colaboração com o LETI em Grenoble, tendo como objetivo a fabricação de biossensores através da imobilização de moléculas biológicas sobre essa plataforma. A plataforma de nanomembranas faz parte de um projeto temático submetido à FAPESP, em conjunto com Prof. Lauro Kubota e com outros membros do Instituto de Química da Unicamp.

O sistema de deposição de materiais semicondutores-MBE (*Molecular Beam Epitaxy*) começou a produzir boas amostras regularmente. Isso capacita o LNNano a

prover pequenas amostras de GaAs ou InGaAs heteroestruturadas, inclusive a usuários. Foi dado início à deposição de materiais III-V sobre substratos de silício, como parte de um projeto que conta com recursos da FAPESP. Este projeto entrou em nova fase com a implementação da limpeza por hidrogênio dos substratos de GaAs. Também foi iniciada a deposição de InAs sobre membranas de InGaAs em substratos padronizados. Um projeto submetido ao CNPq, para deposição de membranas com potenciais aplicações em dispositivos ópticos e ópticos-eletrônicos, foi recentemente aprovado. Cabe registrar esse projeto se beneficiará diretamente dos resultados obtidos no projeto FAPESP.

Em 2013, houve aumento da equipe do Grupo de Criomicroscopia Eletrônica e Análise de Partículas Isoladas, com a contratação de um especialista. O grupo contou ainda com um pós-doc (contratado como especialista em setembro), um mestrando, dois estagiários, um aluno de Iniciação Científica e um bolsista do Programa Bolsas de Verão. O grupo intensificou suas atividades de desenvolvimento de *software* e apresentou a primeira versão do programa para visualização de dados multidimensionais no segundo semestre. Como resultado da implantação da técnica de contrastação negativa para microscopia eletrônica de transmissão, em análise de macromoléculas biológicas, o grupo de criomicroscopia participou da publicação de quatro artigos em periódicos internacionais. Dois deles resultaram de colaborações com pesquisadores do LNBio, um terceiro da colaboração com o Instituto de Química da USP e o quarto artigo, do projeto “Pesquisador Visitante Especial” do Programa Ciência sem Fronteiras, juntamente com o Instituto de Física de São Carlos/USP. Resultados de colaborações do Grupo de Criomicroscopia foram utilizados em duas dissertações de mestrado e numa apresentação oral, no primeiro semestre, a saber:

“Estudos estruturais da cromatina: ação do colesterol e obtenção do complexo receptor nuclear: nucleossomo” – Isabel Torres Gomes da Silva – Universidade de Brasília – Faculdade de Ciências da Saúde – Orientador Prof. Dr. Guilherme Martins Santos e “Complexos macromoleculares da via específica de



incorporação de selênio de *Escherichia Coli*” – Vitor Hugo Balasco Serrão – Universidade de São Paulo – Instituto de Física de São Carlos – Orientador Prof. Dr. Otávio Henrique Thiemann. Apresentação oral de trabalho na 23ª Reunião Anual de Usuários do LNLS, *The macromolecular complex from Escherichia coli: Selenocysteine Synthase and its interactions with specific tRNA<sup>sec</sup>*. O grupo participou do XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise, com três trabalhos e uma apresentação oral.

No projeto microdispositivos condutométricos sem contato, integrando eletrodos concêntricos, o Laboratório desenvolveu, de forma inédita, a integração de eletrodos concêntricos em microdispositivos, os quais foram aplicados para detecção condutométrica sem contato ( $C^4D$ ) e designados como  $C^4D_C$ . O processo de microfabricação envolvido é simples e reprodutível, não sendo necessários valores de pressão e temperatura elevados ou etapas de corrosão subsequentes para gravação dos microcanais e deposição dos eletrodos. Em adição, sua detectabilidade foi melhorada através do uso de filmes nanofinos de  $SiO_2$  como dielétrico. Não obstante a simplicidade do  $C^4D_C$ , os limites de detecção (LD) melhoraram em aproximadamente quatro ordens de grandeza comparados aos níveis registrados com eletrodos planares para análises em fluxo de soluções padrão de  $LiClO_4$ . Os resultados obtidos lançam novas perspectivas para a  $C^4D$  no tocante aos níveis de detectabilidade alcançados, com LDs da ordem de  $pmol L^{-1}$ — os valores relatados na literatura utilizando-se eletrodos *sidewall* são da ordem de  $nmol L^{-1}$  para análises em fluxo de padrões de  $KCl$ . Um artigo descrevendo esse microsistema foi aceito pelo periódico *Chemical Communications* (v. 49, p. 11382–11384, 2013).

No projeto microdispositivos híbridos de vidro/SU-8 para aplicações eletrocinéticas, o LMF desenvolveu microdispositivos de vidro/SU-8 como uma alternativa potencial para aplicações eletrocinéticas dadas as características de: i) facilidade de fabricação; ii) compatibilidade com a integração de unidades elétricas, ópticas e MEMS (aspectos associados ao SU-8); iii) mobilidade eletrosmótica alta e

estável; e iv) capacidade de dissipação térmica superior frente ao uso de polímeros (aspectos associados ao vidro). O substrato vidro/SU-8 melhorou efetivamente a dissipação térmica com respeito a microcanais somente de SU-8. Desvios de linearidade da relação corrente/potencial, o que indica a geração do efeito Joule, ocorreram sob campos elétricos superiores a  $580 \text{ V cm}^{-1}$ , representando um aumento substancial de 48% em relação aos microcanais de SU-8 ( $300 \text{ V cm}^{-1}$ ). Esses testes foram conduzidos usando tampão fosfato  $20 \text{ mmol L}^{-1}$  em pH 8. Adicionalmente, os microdispositivos em comento apresentaram valores de mobilidade eletrosmótica similares ao vidro numa faixa de pH de 4 a 12, sob um campo elétrico de  $400 \text{ V cm}^{-1}$ , usando soluções de  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  e  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ . As mobilidades foram calculadas em aproximadamente  $5,0 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ . Um artigo descrevendo o protocolo de selagem e os estudos de caracterização elétrica desses micro sistemas foi aceito pelo periódico *Electrophoresis* (v. 34, p. 2996–3002, 2013).

O LMF desenvolveu também um método que visa à selagem simples e rápida de microdispositivos compostos de substratos duros como quartzo, sílica, alumina e, em especial, vidro, tendo em vista suas implicações para determinações analíticas diversas. A selagem adesiva de sacrifício, assim designada, está associada ao uso de uma camada intermediária que abrange duas funções sequenciais: i) possibilitar a selagem das lâminas do *microchip* de maneira simples e rápida; e ii) gerar microdispositivos cujas paredes internas dos canais microfluídicos são formadas apenas pelo substrato. Para isso, a remoção da camada adesiva (ou intermediária) apenas no interior do microcanal é realizada fluindo um revelador específico dessa camada. Vedações com forças de adesão satisfatórias foram alcançadas, suportando pressões superiores a 4 MPa. O protocolo experimental adotado é simples, rápido (a etapa de selagem leva menos de 30 minutos), não envolve níveis de pressão e temperatura elevados (até  $95 \text{ }^\circ\text{C}$ ) e iv) prescinde o uso de salas “limpas”. Em adição, conforme mostraram testes de dissipação térmica a tampão fosfato  $20 \text{ mmol L}^{-1}$  em pH 8, as camadas adesivas remanescentes nas extremidades do microcanal não interferiram nas suas propriedades de superfície. O

microchip obtido pela selagem adesiva de sacrifício apresentou um comportamento similar àquele registrado para os microcanais somente de vidro. Em ambos os casos, o efeito Joule foi gerado apenas sob valores de campo elétrico superiores a  $700 \text{ V cm}^{-1}$ .

Em seu primeiro ano de operação, as atividades de pesquisa desenvolvidas no Laboratório de Materiais Nanoestruturados (LMN) registraram avanços importantes na área de reaproveitamento de resíduos da indústria sucroalcooleira e na área de eletrostática de materiais. A celulose extraída do bagaço de cana tem sido solubilizada em solventes ambientalmente menos agressivos e a solução utilizada no preparo de filmes plastificados de celulose. Estes materiais apresentam potencial aplicação na área de embalagens e construção de eletrodos. A extração e a transformação do carvão resultante da queima incompleta de bagaço em usinas levaram à obtenção de materiais com características muito interessantes. Além disso, a caracterização microquímica de cinzas provenientes de diferentes frações da cana-de-açúcar e sua comparação com resultados obtidos para o bagaço e seus resíduos de combustão estão produzindo resultados necessários para a minimização dos problemas causados pela escória na gaseificação do bagaço. O projeto sobre eletroprocessamento e eletrostática de materiais mostrou que materiais metálicos e celulose atuam como eletrodos capazes de produzir diferenças de potenciais elétricos significativas, em sistemas higroelétricos, em combinação com materiais triviais.

**Publicações de destaque:**

1 - Destaque de artigo em capa de revista: One-step synthesis of polymer core-shell particles with a carboxylated ruthenium complex: a potential tool for biomedical applications. Elisângela M. Linares, André Formiga, Lauro T. Kubota, Fernando Galembeck and Stefan Thalhammer, J. Materials Chem. B, 2013, 1, 2236-2244;

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

3 - *Assembly stoichiometry of bacterial selenocysteine synthase and SelC (tRNA<sup>Sec</sup>)*. Manzine, Livia R.; Serrão, Vítor Hugo B.; Lima, Luís Maurício T. da R. E.; de Souza, Marcos M.; Bettini, Jefferson; Portugal, Rodrigo V.; Van Heel, Marin; Thiemann, Otavio H., *FEBS Letters*, 2013, 587, 906-911. Esta publicação foi a primeira realizada no laboratório envolvendo a análise de proteínas. O trabalho foi desenvolvido em colaboração com o IFSC-USP e com participação do Prof. Marin van Heel, Pesquisador Visitante Especial do Programa Ciência sem Fronteiras;

4 - *Friction coefficient dependence on electrostatic tribocharging*. Thiago A. L. Burgo, Cristiane A. Silva, Lia B.S. Balestrin, Fernando Galembeck. *Scientific Reports*, 2013, 3. <http://www.nature.com/srep/2013/130812/srep02384/full/srep02384.html>

5 - *Highly sensitive contactless conductivity microchips based on concentric electrodes for flow analysis*. [Lima, Renato Sousa](#); Piazzetta, Maria Helena de Oliveira; [Gobbi, Angelo Luiz](#); [Segato, Thiago Pinotti](#); Cabral, Murilo Feitosa; Machado, Sergio A. S.; Carrilho, Emanuel. *Chemical Communications (London. 1996. Print)*, 2013, 49, 11382-11384.

### **P&D de usuários externos**

Destacam-se a seguir resultados apresentados por um conjunto de pesquisas de usuários externos, publicados em periódicos de alto impacto na área de nanociências:

Spontaneous Periodic Diameter Oscillations in InP Nanowires: The Role of Interface Instabilities

Usuário Externo: Douglas Soares Oliveira

Instalação: Laboratório de Microscopia Eletrônica

Nano Letters

Fator de Impacto: 13,025

We have observed that thin InP nanowires generated by vapor–liquid–solid growth display spontaneous periodic diameter oscillations when large group III supersaturations are used. Diameter variations are associated with a large number of stacking faults and crystallographic phase changes (wurtzite/zinc-blende); also the axial distance between oscillations depends on the indium precursor flow used during the run. We attribute the morphology changes to a substantial deformation of the triple phase line (vapor–liquid–solid) at the catalyst nanoparticle edge originated from multistep nucleation during growth. The deformation alters the mechanical force balance acting on the nanoparticle during growth in such a way that the particle displaces from the nanowire top and wets the nanowire sidewall. Subsequently, as catalytic growth occurs at the sidewall, the associated increase in diameter will eventually push the NP back to its original wire-top position until the onset of a new instability at the triple phase line.

ZnO nanostructures directly grown on paper and bacterial cellulose substrates without any surface modification layer

Usuário Externo: Talita Mazon, Ana Flávia Nogueira e Saionara V. Costa

Instalação: Laboratório de Microscopia Eletrônica; Laboratório de Microscopia por Tunelamento Atômico e Laboratório de Microfabricação

Chemical Communications

Fator de Impacto: 6.378

In this report, hierarchical ZnO nano- and microstructures were directly grown for the first time on a bacterial cellulose substrate and on two additional different papers by hydrothermal synthesis without any surface modification layer. Compactness and smoothness of the substrates are two important parameters that allow the growth of oriented structures. between the bonded OLA and the shape of the NC. Additionally, the identification of concave surfaces on {200} facets by HAADF-STEM characterization suggests that the formation of the cube-like CeO<sub>2</sub>

morphology is a multiple step mechanism. On the basis of these observations new growth mechanisms for the CeO<sub>2</sub> morphology variants are proposed.

Hybrid composites of xanthan and magnetic nanoparticles for cellular uptake

Usuário Externo: Leandro Ramos Souza Barbosa

Instalação: Laboratório de Microscopia Eletrônica

Chemical Communications

Fator de Impacto: 6.378

We describe a fast and simple method to prepare composite films of magnetite nanoparticles and xanthan networks. The particles are distributed close to hybrid film surface, generating a coercivity of 27 +/- 2 Oe at 300 K. The proliferation of fibroblast cells on the hybrid composites was successful, particularly when an external magnetic field was applied.

#### **5.4. Parcerias Tecnológicas e Institucionais**

##### **Por empresa**

Em 2013, os seguintes projetos em parceria com empresas tiveram início ou foram continuados no LNNano:

##### **Projeto Petrobras**

O projeto Tecnologia MEMS/NEMS para sensores distribuídos de poço (Petrobras) encontra-se em seu segundo ano de execução, tendo resultado na fabricação de diversos sensores com vários tipos de geometrias e diferentes características, de modo a identificar a melhor opção de acordo com os requisitos de projeto. Esses sensores foram testados em condições de alta pressão (de 0 a 15000 psi) e apresentaram boa sensibilidade (~14 Hz/psi) e resolução (0,8%). Os sensores fabricados também apresentaram comportamento linear e alta reprodutibilidade de processo de fabricação. Os testes realizados em bancada mostraram que o sensor fabricado suporta as condições requeridas pelo projeto.

Foram realizados também testes de reprodutibilidade, resolução e sensibilidade utilizando uma cápsula projetada no laboratório para ensaios em bancada. Foi desenvolvido um sistema de comunicação sem fio para montar a rede de sensores, assim como um *software* de monitoramento. Durante os meses de novembro e dezembro, foi desenvolvido um circuito eletrônico com o objetivo de converter a pressão aplicada sobre o sensor (dispositivo de onda acústica de superfície) em um sinal eletrônico. Este sinal consiste em uma onda senoidal cuja frequência é determinada pelo elemento sensor submetido à pressão do ambiente. A variação da frequência desse sinal está correlacionada com a pressão aplicada, de forma que, após uma etapa de calibração inicial, é possível determinar a pressão aplicada sobre o sensor medindo a frequência do sinal gerada por esse circuito. O circuito projetado foi caracterizado e novos componentes foram comprados para a fabricação de mais unidades. Os resultados obtidos foram apresentados no Encontro Anual da Rede GEDIG/Petrobras, realizado em novembro, no CENPES. O trabalho foi elogiado e há interesse na futura fabricação de protótipos.

### **Projeto Petrobras - Sensor MEG**

Microemulsificação, um método inédito e promissor para determinações *point-of-care* – o LMF desenvolveu um método que diz respeito ao uso inédito do fenômeno da microemulsificação para fins de ensaios analíticos quantitativos. Designado como MEC (Microemulsification-based Method), ele é puramente termodinâmico e baseia-se em dois requisitos principais, quais sejam: **i)** modificação linear da tensão interfacial ( $\gamma_i$ ) de microemulsões (MEs), com a concentração interfacial excessiva total ( $\Gamma$ ) como mostra a equação de adsorção de Gibbs; e **ii)** redução linear de  $\gamma_i$  com o volume de surfactante necessário para estabilizar dispersões W-O (água-óleo) gerando ME (microemulsificação). Assim, desde que a concentração do analito altere o valor de  $\Gamma$ , essa concentração mostrará uma relação linear e sistemática com a fração volumétrica de surfactante mínima necessária para gerar ME ( $\Phi_{SME}$ ). Nesse caso,  $\Phi_{SME}$  pode ser adotado como a

resposta analítica do método em substituição a  $\gamma$ i. A escolha de  $\Phi$ SME como resposta do método se deve às facilidades associadas à sua medição. Essa fração volumétrica pode ser medida simplesmente através de observação direta, mediante uma inspeção visual do sistema.

O MEC foi aplicado para análise de água em bioetanol e monoetilenoglicol (MEG) em amostras de gás natural da Petrobras. Seus resultados mostraram um desempenho analítico surpreendentemente satisfatório. Esse método representa uma contribuição significativa para o desenvolvimento de dispositivos *point-of-care* uma vez que envolve um protocolo experimental extremamente simples e rápido, bem como dispensa o uso de energia elétrica para sua realização. Não obstante a sua rapidez e simplicidade, o MEC forneceu dados de concentração precisos, robustos e exatos, com níveis de sensibilidade e detectabilidade satisfatórios. Os valores de sensibilidade analítica e limite de detecção foram de até 0,1% v/v. Ademais, as respostas analíticas tiveram uma faixa linear bastante ampla, com limites de linearidade de até 60,0% v/v de água em etanol. Para padrões de MEG em água, por sua vez, a faixa linear se estendeu por toda a fração volumétrica do analito na amostra. Convém ressaltar ainda que o método permitiu análises diretas em ambos os casos nas amostras brutas, eliminando quaisquer etapas de pré-tratamento.

A Petrobras solicitou e recebeu apoio na avaliação de falha de *raisers* de poços do pré-sal, realizada por meio de análises avançadas de SEM, EDS, WDS e EBSD, além de medidas de microscopia Auger. As análises de WDS e Auger foram realizadas em parceria com a JEOL, no Japão, uma vez que o LNNano, embora conte com pessoal próprio capacitado, não conta com esses recursos experimentais.

Em 2013, foi iniciado no LNNano estudo para o uso da tecnologia de soldagem por atrito com pino na produção de grandes componentes, para empresa fornecedora da cadeia de óleo e gás brasileira e mundial. Foi iniciada também a execução de projeto de desenvolvimento de processo de união dissimilar de materiais para a produção de autopeças, com co-financiamento do BNDES. Este



projeto deu continuidade a um projeto na mesma área financiado somente pela empresa. Outra atividade que teve início foi a execução de projeto para o estudo dos processos de união de materiais usados no transporte e armazenamento de CO<sub>2</sub>, com financiamento da Petrobras.

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

O LNNano prestou consultoria e serviços à empresa Cameron e Fernando Galembeck participou, apresentando resultados de trabalho realizado para a empresa, do *Innovation Workshop* da empresa, realizado em Houston, em maio.

Foi finalizado com sucesso o projeto de desenvolvimento do processo de soldagem por atrito com pino não consumível para a ampliação da malha dutoviária brasileira, realizado em colaboração com a Petrobras. Foi dada continuidade, também, aos projetos de desenvolvimento de infraestrutura avançada de pesquisa e estudo do processo de soldagem por atrito com pino em colaboração com o CENPES-Petrobras.

Em 2013, também foi realizado projeto de incorporação de materiais cerâmicos nanoestruturados em materiais metálicos *bulk* utilizando atrito com pino para o desenvolvimento de novos materiais compósitos, financiado por empresa multinacional de autopeças.

Além disso, a equipe do LNNano tem participado de discussões com pessoal de várias empresas (Hutchinson/Total, Cerronix, Funcional Mikron, Prysmian, Dow Corning, Fibria, Embraer), elaborando novos projetos de desenvolvimento e inovação.

### **Por universidades e Institutos de pesquisa**

Os dois projetos do *BioInnovation Hub* (Brasil/Alemanha) coordenados pelo LNNano ensejaram várias discussões com pesquisadores do Fraunhofer Institut e da Dechema. Como não houve ainda aporte de recursos de fonte brasileira para esses

projetos, a colaboração ainda não se efetivou, mas o trabalho previsto sobre a plastificação de bagaço de cana-de-açúcar e uso das frações de bagaço como reforços para processamento de plásticos e da reciclagem de nutrientes a partir de resíduos do processamento termoquímico de bagaço e palhas está progredindo no LNNano.

Já o projeto de cooperação com o NERCN, de Shangai, relacionado ao aproveitamento de carvão resultante da queima incompleta de bagaço em usinas de açúcar e álcool, foi finalizado em dezembro e está pronto para ser submetido ao MCTI.

O Projeto Ciência Sem Fronteiras teve continuidade, contando com duas visitas do pesquisador visitante, Prof. Marin van Heel, Professor de Biologia Estrutural na Universidade de Leiden (Holanda) e no Imperial College de Londres (Inglaterra), nos períodos de 24/01 a 21/02 e 11/07 a 11/09. Esta colaboração já originou uma publicação conjunta em coautoria com pesquisadores do Instituto de Física de São Carlos-USP.

O LNNano está exercendo a coordenação efetiva do Inomat (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Materiais Complexos Funcionais), avaliado em junho, tendo superado todas as metas quantitativas e apresentado resultados qualitativos muito destacados. O relatório de avaliação foi muito positivo. Por outro lado, o Inomat tem contribuído com o LNNano, fornecendo bolsas para pós-graduandos e recursos de custeio.

Um artigo de E. Linares, que obteve seu mestrado no Instituto de Química da Unicamp e está fazendo o doutorado no Helmholtz Zentrum München, foi destacado na capa da revista *J. Materials Chemistry*, F. Galembeck é um dos co-autores.

O Grupo de Criomicroscopia iniciou discussão com o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) para estabelecimento de projetos conjuntos na área de processamento de imagens e análise de partículas isoladas. A reunião inicial contou com os pesquisadores Dr. Jorge Zubelli (IMPA), Dr. Uri Ascher (University of British

Columbia - Canadá) e Dr. Antônio Leitão (UFSC), além de outros pesquisadores do CNPEM.

O LNNano está participando de iniciativa de cooperação do SisNano, com Canadá e Estados Unidos (Universidades de Waterloo e do Colorado, NREL). Em 2014 deverão estar em Campinas um pós-doc e um pesquisador sênior de Waterloo, para trabalhos conjuntos. Fernando Galembeck foi convidado a apresentar uma *Distinguished Lecture* em Waterloo, em 2014.

### 5.5. Iniciativas de Capacitação e Treinamento

Nos dias 18 e 19 de julho, foi realizado o III Workshop em Microfluídica. O evento continua crescendo significativamente e, nesta edição, recebeu mais de 160 inscrições e foram submetidos 34 trabalhos<sup>8</sup>.

Já o Grupo de Criomicroscopia ofereceu, pela primeira vez, treinamento para uso de contrastação negativa em microscopia eletrônica de proteínas e lipossomas. Foram treinados, além da Responsável pelo LabMic, instalação de microscopia eletrônica da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, 5 pesquisadores de diferentes grupos: LNBio, LNLS, IQ/USP FCS/UnB e DEA/UNICAMP.

#### Treinamento de Pessoal do LNNano

- Fabiano Montoro participou do Curso em Ultracriomicrotomia, (CRYO-IN-THE-SUN) - TUCSON, AZ.
- Fabiano Montoro participou do treinamento para manutenção dos microscópios da FEI, INSPECTF50 E QUANTA650 - Eindhoven, Holanda.
- Jefferson Bettini participou do treinamento da *Quantitative Electron Microscopy School* – Aint-Aygulf, França. Essa Escola ocorre a cada 4

---

<sup>8</sup> <http://lnnano.cnpem.br/workshopmicrofluidica/>

anos e é dirigida somente a cientistas com ampla experiência em microscopia eletrônica.

- Jefferson Bettini participou da EDGE 2013 - International Electron - Energy Loss Spectroscopy Meeting on Enhanced Data Generated by Electrons - Sainte-Maxime, França.
- Thais Alonso participou de curso de mecânica da fratura ministrado pela ABM.

#### Apresentações Convidadas em Congressos

- Palestra no encontro da Sociedade Alemã de Física em Regensburg, Alemanha, em março: *Nanomembrane based electrodes for contacting ultra-thin organic layers* (Carlos Cesar Bof Bufon).
- Palestra no MRS Spring Meeting 2013, San Francisco, USA, em abril: *Straining Nanomembranes via Highly Mismatched Heteroepitaxial Growth* (Christoph Deneke).
- Palestra no XXXVI Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada, em abril, em Águas de Lindóia, Brasil: *InAs islands on a freestanding Si membranes - strain engineering by heteroepitaxy* (Christoph Deneke).
- Palestra no 16th Brazilian Workshop on Semiconductor Physics (BWSP), em maio, em Itirapina, Brazil: *Strain engineering freestanding Si membranes by InAs overgrowth* (Christoph Deneke).
- Palestra na Collaborative Conference on Crystal Growth, em junho, em Cancun, México: *Assessment of a nanocrystal 3D morphology by the analysis of single HAADF-HRSTEM images* (Antonio Ramirez).
- Palestra na *The Eight Annual Conference on the Physics, Chemistry, And Biology Of Water*, em outubro, em Sofia, Bulgária (Fernando Galembeck).
- Participação em Mesa Redonda no XXIV CSBMM - Congresso da Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise, em outubro, em Caxambu, MG: *Using Single Particle Cryo-EM for Structural Study of Macromolecular Complexes* (Rodrigo Portugal).
- Palestra no *Symposium on Nanotechnology and Its Applications in Health - 10 Years Commemorative of the NANOBIOIMG Network*, em novembro, em Belo Horizonte, MG: *The use of electron microscopy in the characterization of nanosystems* (Rodrigo Portugal).

- Palestra no curso *Primer Workshop de Cristalización y Cristalografía de Proteínas*, em novembro, na Universidad de Chile, Santiago do Chile, Chile (Rodrigo Portugal).
- Palestra na *3rd IIW European – South American School of Welding and Correlated Processes*, Salvador-BA *Friction Stir Welding for the Oil and Gas Industry* (Antonio J. Ramirez).
- Palestra no *1st International Join Symposium on Joining and Welding*, Osaka, Japan *Friction Stir Welding for the Oil and Gas Industry* (Antonio J. Ramirez).
- Palestras no Instituto de Química da Unicamp e no Instituto de Física da USP de São Carlos (Café com Física): Dispositivos baseados em nanomembranas híbridas: um caso onde o micro e o nano se complementam através da auto-organização (Carlos Cesar Bof Bufon).

#### Apresentações em Congressos

- II Workshop on Gleeble Welding Process Simulation, em Grenoble, França: *Microstructural comparison of simulated and actual friction stir welded UNS S32205 duplex stainless steel* (Eduardo Bertoni).
- IOSPE-2013 – USA: *Microstructural characterization of simulated friction stir welded UNS S32205 duplex stainless steel e Dissimilar friction stir welding of steel to Ni-based alloy 625 - Butt and lap joints* (Antonio Ramirez).
- *Gordon Research Conference: Three Dimensional Electron Microscopy*, em New London, EUA: *Hyperspace Viewer: visualization and classification of large image datasets* (Rodrigo Portugal).
- *27th Conference of the European Colloid and Interface Society (ECIS)* - Sofia, Bulgária e no *44th World Chemistry Congress (IUPAC 2013)* - Istambul, Turquia (Fernando Galembeck).
- Segundo Workshop Canadá-Brasil de Nanotecnologia - Waterloo, Canadá (Carlos Cesar Bof Bufon).
- *International Conference & Exhibition on Advanced & Nano Materials (ICANM 2013)* - Quebec, Canadá (Carlos Cesar Bof Bufon).
- *7th International Conference on Mechanical Stress Evaluation by Neutron and Synchrotron Radiation (MECA SENS 2013)* - Sidney, Austrália (Antonio Ramirez).

Outras participações do LNNano em apresentações de trabalhos e/ou orais em eventos internacionais:

- Guilherme Faria participou da *Denver X Ray Conference 2013 (62nd Annual DXC)* - Westminster, CO.
- Hugo Idagawa fez uma apresentação oral no *International Conference on Mathematical Modeling in Physical Sciences* - Praga, República Tcheca.
- Leonardo Wu participou no *Denver X-Ray Conference 2013 (62nd Annual DXC)* - Westminster, CO.
- Julian Diaz participou no Congresso Internacional Rio Pipeline - Rio de Janeiro, RJ.
- Ricardo Diogo Righetto participou do *EMBO practical course on image processing for cryo-electron microscopy*, onde apresentou o trabalho *Classification of Structural Diversity on Cryo-EM Datasets by Cluster Ensembles* – Londres, Inglaterra.

Palestras e seminários de difusão científica e tecnológica

- Seminário de divulgação científica na 9ª Semana Tecnológica do SENAI de Indaiatuba: Nanotecnologia: uma rota para inovação (Carlos Cesar Bufon).
- Palestra no Simpósio SAE BRASIL de Novos Materiais e Nanotecnologia, São Paulo, Brasil: Soldagem e Processamento de Materiais por Atrito com Pino – Estado atual e perspectivas para indústria (Antonio Ramirez).
- Palestra na ABTS - Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície, São Paulo: Nanotecnologia em Tratamentos de Superfície - Triboquímica, triboeletricidade e tribologia (Fernando Galembeck).
- Palestra no Fórum de Marketing, Regulação e Tendências em Alimentos Funcionais, que ocorreu paralelo à Feira *Vitafoods South America*, São Paulo: Avanços Tecnológicos com a Nanotecnologia para Alimentos Funcionais e Nutracêuticos (Fernando Galembeck).
- Palestra na 30ª Semana da Física, Instituto de Física, UFG, Goiânia, Brasil: Estudos estruturais de complexos macromoleculares por microscopia eletrônica de transmissão e análise de partículas isoladas (Rodrigo Portugal).

- Disciplina ministrada no Mestrado em Aquicultura e Pesca junto ao Programa de Pós-graduação do Instituto de Pesca, APTA-SAASP, Cananéia, São Paulo: Interação de nanomateriais com biosistemas: fundamentos, aplicações na aquicultura e nanotoxicologia, no período de 02 a 06 de dezembro de 2013 (Diego Stéfani T. Martinez).
- Palestra no Programa Municipal de Ciência, Tecnologia & Inovação para Capacitação Empresarial em Gestão da Inovação, Inteligência de Negócios e Propriedade Intelectual, em Campinas: Transferência de conhecimento e apresentação de novas tecnologias geradas pelo CNPEM (Angelo Luiz Gobbi).
- Seminário no Instituto para Física de Semicondutores e do Estado Sólido da Universidade de Linz na Áustria. Título: *Nanomembrane based hybrid organic/inorganic heterojunctions* (Carlos Cesar Bof Bufon).
- Seminário no Instituto Fraunhofer para pesquisa em Microeletrônica de Sistemas de Diagnostico em Dresden, Alemanha. Título: *Sensors for Brazilian strategic fields* (Carlos Cesar Bof Bufon).
- Palestra na 29ª Semana da Química, Departamento de Química, UEM, Maringá, Brasil: Eletrocatalise: Fundamentos e Desenvolvimento de Eletrocatalisadores (Rafael Silva).
- Palestra convidada pelo Programa de Educação Tutorial, PET-UEM, Maringá, Brasil: Nanociência e Nanotecnologia: Por que a Nano Escala é Tão Importante? (Rafael Silva).
- Seminários em universidades de Santiago do Chile, Chile: *Establishing transmission electron microscopy applied to biological systems at LNNano – Brazil* – apresentado na Universidad de Chile e na Universidad Andrés Bello; *Using Cluster Ensembles for Structural Validation* – Universidad de Chile – (Rodrigo Portugal).

#### Defesas de Tese de Estudantes

#### Teses de Doutorado

- Thiago A. L. Burgo, Eletrização de polímeros, IQ-Unicamp. Orientador, Fernando Galembeck.
- Leandra Pereira dos Santos, Eletrização de líquidos e sólidos: excessos de carga e efeito sobre as propriedades de superfície, IQ – Unicamp. Orientador, Fernando Galembeck.

- Lucimara Lopes da Silva, Estrutura de nanocompósitos gerados por freeze-casting e eletrofição, IQ – Unicamp. Orientador, Fernando Galembeck.
- Johnnatan Rodriguez Fernandez. Caracterização microestrutural de juntas de aço ASTM A516 - liga de Ni 625 soldadas por atrito com pino não consumível, FEM-Unicamp. Orientador, Antonio José Ramirez Londono.

#### Dissertações de Mestrado

- M.C.Theodoro, Soldagem por atrito com pino não consumível em juntas dissimilares de aços inoxidáveis austenítico UNS S31603 e superduplex UNS S32750, FEM-Unicamp. Orientador, Antonio José Ramirez Londono.
- Eduardo Bertoni da Fonseca. Simulação física do processo de soldagem por atrito com pino não consumível do aço inoxidável duplex UNS S32205, FEM (Unicamp). Orientador, Antonio José Ramirez Londono.
- Julian David Escobar Atehortua. Transformações de fase associadas ao processamento termomecânico do aço inoxidável supermartensítico 12Cr/6Ni/2Mo/0,1Ti, FEM-Unicamp. Orientador, Paulo Roberto Mei; co-orientador, Antonio José Ramirez Londono.
- Natalício Medeiros Nascimento. Avaliação de tenacidade à fratura de juntas soldadas por atrito com pino não consumível em aço inoxidável supermartensíticos, FEM, Unicamp. Orientador, Carlos Alberto Cimini Junior; co-orientador, Antonio José Ramirez Londono.

#### Prêmios e distinções

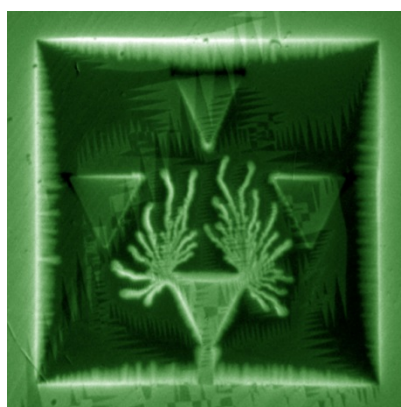
- *1st Student Prize*, recebido pelo doutorando Thiago A. L. Burgo na Reunião Anual da Electrostatic Society of America, Cocoa Beach FL, 2013.
- Fernando Galembeck foi indicado e admitido como *Fellow* da *Royal Society of Chemistry (FRSC)*, UK.
- Fernando Galembeck participou, como representante nacional, da *47th General Assembly da IUPAC*, em Istambul. Apresentou a proposta brasileira de realização da Assembléia e Congresso da IUPAC em São



Paulo, em 2017, que competiu e venceu a proposta da Austrália (Melbourne).

Prêmios recebidos por usuários a partir de trabalhos realizados no LMF

- III Prêmio Fotografia-Ciência & Arte 2013 – 3º lugar na modalidade *IMAGENS PRODUZIDAS POR INSTRUMENTOS ESPECIAIS*. <http://www.premiofotografia.cnpq.br/> Contexto: A imagem contemplada com o 3º lugar foi produzida a partir de um filme de Nb litografado no LMF.



- Ushikubo, F.Y.; Birribilli, F.S.; Oliveira, D. R. B.; Cunha, R. L.. *Effect of fluid viscosity on microchannel emulsification*, 2º Congresso de Reologia, 19 a 21 de maio de 2013, Aracaju. Este trabalho recebeu menção honrosa como melhor pôster.
- Balbino, T. A.; Serafin, J. M.; JESUS, M. B.; La Torre, L. G. *Microfluidic formation of pDNA-cationic nonviral nanocarriers for in vitro gene delivery*. III Workshop em Microfluidica, Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), Campinas, SP, 18 e 19 de julho de 2013. Prêmio *Royal Society of Chemistry (RSC)* de melhor poster no III Workshop em Microfluídica.
- Tais F. Montilla. *Efecto de acondicionamiento de la superficie de una cerâmica de alumina e infiltrada em vidro com laseres de alta potencia. Analyses SEM, AFM y Perfilometria*. III Congresso de la Division Sudamericana de WFDL, Santiago, Chile, 2013. Premio al tercer mejor trabajo.
- Prêmio recebido por trabalho desenvolvido em colaboração com o IFSC/USP: Vitor Hugo Balasco Serrão recebeu o Prêmio de Melhor

Trabalho na Área de Células e Tecidos Biológicos durante o XXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise, Caxambu, MG.

## **6. Indicadores de Desempenho**

Macro processo	Indicador		Unidade	Tipo	Peso	Qualificação	Pactuado	Realizado
	Nº	Descritivo						
Operar o Laboratório Nacional	01	Taxa geral de ocupação das instalações	%	Uso	01	Eficácia	70%	68%
	02	Taxa de ocupação das instalações por usuários externos	%	Uso	01	Eficácia	40%	47,7%
	03	Artigos publicados por pesquisadores externos	Razão	Uso	04	Efetividade	0,75	0,69
	04	Beneficiários externos das instalações abertas	Número absoluto	Uso	01	Eficácia	1700	1894
	05	Índice de satisfação dos usuários externos	%	D/Uso	02	Efetividade	85%	95,2%
	06	Confiabilidade da fonte de luz síncrotron	%	D	04	Eficácia	95%	97,7%
	07	Propostas realizadas por usuários externos nas instalações abertas	Número absoluto	Uso	03	Eficácia	900	871
Realizar e difundir pesquisa própria	08	Artigos publicados por pesquisadores internos	Razão	Uso	04	Efetividade	2,5	2,1
	09	Parcerias em projetos de P&D com instituições de ensino e pesquisa	Número absoluto	D	02	Eficiência	12	16
	10	Memorandos técnicos	Número absoluto	D	02	Efetividade	10	14
Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação	11	Taxa de supervisão de pós-doutores	Razão	D	03	Eficiência	1,0	1,1
	12	Tecnologias protegidas	Número absoluto	D	01	Efetividade	6	10
	13	Recursos adicionais ao Contrato de Gestão	%	D	02	Eficiência	30%	30%
	14	Parcerias em projetos de PD&I com AIS	Número absoluto	D	02	Eficiência	24	32
	15	Recursos associados à inovação	%	D	02	Eficiência	8%	12%
	16	Capacitação de pesquisadores externos	Número absoluto	Uso	02	Eficácia	10.000	12.358
	17	Eventos científicos	Número absoluto	Uso	02	Eficácia	4	3
	18	Participantes de eventos científicos	Número absoluto	Uso	01	Eficácia	250	319

<b>Indicador 1:</b> <b>Taxa geral de ocupação das instalações</b>	
<b>Macro Processo:</b> Operar o Laboratório Nacional	
<b>Objetivo Estratégico:</b> Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.	
<b>Finalidade:</b> Medir a taxa de ocupação total das instalações dos Laboratórios Nacionais do CNPEM, no ano de referência, disponibilizada a usuários externos, P&D in-house, interação com empresas e atividades de treinamento, educação e difusão.	
<b>Descrição:</b> Razão entre o número total de horas efetivamente utilizadas nas atividades mencionadas e o número total de horas planejadas para utilização, sendo retiradas as horas de manutenção e paradas programadas nas instalações. Consideram-se para o cálculo todos os usuários (internos e externos) em atividades relacionadas a todos os eixos de atuação.	
<b>Fórmula de cálculo:</b>  $\text{Indicador 1} = \frac{\text{Número de horas efetivamente utilizadas no período}}{\text{Horas previstas de disponibilidade para uso das instalações no período}}$	
<b>Tipo:</b> Uso	
<b>Peso:</b> 1	
<b>Unidade:</b> Percentual	
<b>Qualificação:</b> Eficácia	
	<b>Meta 2013:</b> 70%
	<b>Realizado 2013</b> <b>68%</b>
<b>Histórico indicador:</b> Não há	
<b>Comentário:</b> Este indicador alcançou 97% de realização da meta pactuada. A taxa de ocupação por Laboratório Nacional foi de 73% (LNLS), 71% (LNBio) e 56% (LNNano). Este é o primeiro ano de medição do indicador, será necessário pelo menos mais um ano para compreender e melhor qualificar o resultado.	

	HORAS UTILIZADAS	HORAS DISPONIBILIZADAS
LNLS	37.294,25	50.579,75
LNBIO	16.543,98	23.350,00
LNNANO	18.090,37	31.920,00
	<b>71.928,60</b>	<b>105.849,75</b>

**INDICADOR= 68,0%**

<b>Indicador 2:</b> <b>Taxa de ocupação das instalações por usuários externos</b>	
<b>Macro Processo:</b> Operar o Laboratório Nacional	
<b>Objetivo Estratégico:</b> Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.	
<b>Finalidade:</b> Medir a ocupação dos Laboratórios Nacionais do CNPEM por usuários externos no período de referência	
<b>Descrição:</b> Razão entre o número de horas efetivamente utilizadas por usuários externos e o número de horas totais disponibilizadas para todos os eixos de atuação	
<b>Fórmula de cálculo:</b>  $\text{Indicador 2} = \frac{\text{Número de horas efetivamente utilizadas por usuários externos no período}}{\text{Horas previstas de disponibilidade para uso das instalações no período}}$	
<b>Tipo:</b> Uso	
<b>Peso:</b> 1	
<b>Unidade:</b> Percentual	
<b>Qualificação:</b> Eficácia	
	<b>Meta 2013:</b> 40%
	<b>Realizado 2013</b> <b>47,7%</b>
<b>Histórico indicador:</b> Não há	
<b>Comentário:</b> A taxa de ocupação das instalações abertas do CNPEM para as atividades relacionadas aos usuários externos (eixo 1) superou em 19% a meta pactuada. A taxa de ocupação no Eixo 1 por Laboratório Nacional foi de 63% (LNLS), 37% (LNBio) e 31% (LNNano). Assim como o Indicador 1, não há histórico que permita qualificar o resultado para o indicador. Trata-se do seu primeiro ano de medição.	

	<b>HORAS UTILIZADAS EIXO 1</b>	<b>HORAS DISPONIBILIZADAS</b>
<b>LNLS</b>	32.030,25	50.579,75
<b>LNBIO</b>	8.738,53	23.350,00
<b>LNNANO</b>	9.754,35	31.920,00
	<b>50.523,13</b>	<b>105.849,75</b>

**INDICADOR= 47,7%**

<b>Indicador 3: Artigos publicados por pesquisadores externos</b>	
<b>Macro Processo:</b> Operar o Laboratório Nacional	
<b>Objetivo Estratégico</b> Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.	
<b>Finalidade:</b> Aferir resultados das atividades de pesquisa realizadas por pesquisadores externos, decorrentes do uso das instalações abertas do CNPEM, no ano de referência.	
<b>Descrição:</b> Razão entre o número de artigos de pesquisadores externos ao CNPEM que decorreu do uso das instalações no ano X, indexados na base <i>Web of Knowledge</i> nos anos x, x+1, x+2, e o número de propostas realizadas no ano X.	
<b>Fórmula de cálculo:</b>  $\text{Indicador 3} = \frac{\text{número de artigos de pesq. externos na base WoK nos anos } x, x + 1, x + 2}{\text{número de propostas realizadas no ano } X}$	
<b>Tipo:</b> Uso	
<b>Peso:</b> 4	
<b>Unidade:</b> Razão	
<b>Qualificação:</b> Efetividade	
	<b>Meta 2013:</b> 0,75
	<b>Realizado 2013</b> <b>0,69</b>
<b>Histórico indicador:</b> Não há	
<b>Comentário:</b> O número total de artigos produzidos entre 2011 e 2013 pelos beneficiários das 917 Propostas de Pesquisa executadas em 2011 foi de 637 artigos indexados na base <i>Web of Science</i> , resultando em 0,69 artigos por proposta e correspondendo a 92% da meta pactuada. Em 2013 foi introduzida nova metodologia de apuração do indicador. Com base na observação de que a publicação frequentemente requer um período de maturação desde a realização do experimento e na verificação do período médio entre a submissão do artigo e sua publicação, optou-se por considerar um período de três anos, contado a partir do ano de realização da Proposta de Pesquisa. Para a apuração do indicador em 2013 foram considerados os artigos publicados entre os anos de 2011 e 2013 pelos beneficiários associados às Propostas de Pesquisa executadas em 2011. Cabe mencionar que continuam a ser incluídos todos os artigos publicados em revistas indexadas à base <i>Web of Science</i> que citam, alternativamente, o CNPEM, os Laboratórios Nacionais ou suas instalações.	

<b>Indicador 4: Beneficiários externos das instalações abertas</b>		
<b>Macro Processo:</b> Operar o Laboratório Nacional		
<b>Objetivo Estratégico do C.G</b> Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.		
<b>Finalidade:</b> Medir o universo de pesquisadores externos beneficiados pelo uso das instalações abertas do CNPEM, no ano de referência.		
<b>Descrição:</b> Número de beneficiários externos identificados nas propostas de pesquisa realizadas nas instalações abertas do CNPEM. Para esse cálculo, são considerados os pesquisadores que utilizaram diretamente as instalações e/ou integraram o grupo de pesquisa que realizou a proposta.		
<b>Fórmula de cálculo:</b>  <i>Indicador 4 = número total de beneficiários das instalações abertas do CNPEM no período</i>		
<b>Tipo:</b> Uso		
<b>Peso:</b> 1		
<b>Unidade:</b> Número Absoluto		
<b>Qualificação:</b> Eficácia		
	<b>Meta 2013:</b> 1700	<b>Realizado 2013</b> <b>1894</b>
<b>Histórico indicador:</b>		
Beneficiários externos das instalações abertas		
Ano	Meta	Resultado
2012	1600	1812
<b>Comentário:</b> Um total de 1894 pesquisadores foi beneficiado pelos experimentos realizados nos Laboratórios Nacionais do CNPEM em 2013. A meta para este indicador foi superada em 11%.		



<b>Instalação</b>	<b>Proponentes</b>
<b>CTBE</b>	<b>20</b>
CTBE	20
<b>Laboratório Nacional de Biociências</b>	<b>324</b>
LEC	79
LMA	30
MAS	159
RMN	35
ROBOLAB	21
<b>Laboratório Nacional de Luz Síncrotron</b>	<b>1163</b>
DXAS	38
IMX	5
MX1	24
MX2	64
PGM	88
SAXS1	158
SAXS2	127
SGM	47
SXS	81
TGM	22
XAFS1	112
XAFS2	87
XDS	27
XPD	78
XRD1	42
XRD2	71
XRF	92
<b>Laboratório Nacional de Nanotecnologia</b>	<b>387</b>
LME	251
LMF	79
MTA	33
CPM	24

<b>Indicador 5: Índice de satisfação dos usuários externos</b>		
<b>Macro Processo:</b> Operar o Laboratório Nacional		
<b>Objetivo Estratégico do C.G</b> Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.		
<b>Finalidade:</b> Medir a satisfação dos usuários das instalações abertas de modo sistemático e periódico.		
<b>Descrição:</b> O indicador mede o índice de satisfação dos usuários externos com a utilização das instalações abertas do CNPEM, no ano de referência, com base em questão específica do formulário aplicado na realização da Proposta de Pesquisa.		
<b>Fórmula de cálculo:</b>  $\text{Indicador 5} = \frac{\text{Número de respostas "muito satisfeito" e "satisfeito" no período}}{\text{número total de respostas no período}}$		
<b>Tipo:</b> Desempenho e Uso		
<b>Peso:</b> 2		
<b>Unidade:</b> Percentual		
<b>Qualificação:</b> Efetividade		
	<b>Meta 2013:</b> <b>85%</b>	
	<b>Realizado 2013</b> <b>95,2%</b>	
<b>Histórico indicador:</b>		
<u>Índice de satisfação dos usuários externos</u>		
<u>Ano</u>	<u>Meta</u>	<u>Resultado</u>
2012	85%	94%
2011	85%	85%
2010	85%	95%
2009	85%	96%
2008	85%	97%
<b>Comentário:</b> Os formulários aplicados aos usuários do CNPEM foram todos reformulados em 2013 para prover informações relevantes não apenas para a gestão administrativa das instalações, mas também para os coordenadores das instalações. Em 2013 este indicador foi bastante superado em relação à meta pactuada, com 95,2 % de usuários satisfeitos.		
<b>Avaliação</b>	<b>Questionário</b>	
Muito satisfeito	209	
Satisfeito	67	
Total de entrevistados	290	
Grau de satisfação	<b>95,2%</b>	

<b>Indicador 6: Confiabilidade de fonte de luz síncrotron</b>																							
<b>Macro Processo:</b> Operar o Laboratório Nacional																							
<b>Objetivo Estratégico do C.G</b> Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.																							
<b>Finalidade:</b> Aferir a capacidade do atendimento técnico da fonte de luz síncrotron aos usuários externos, dentro dos prazos e períodos programados nos agendamentos de realização dos experimentos, estabelecendo padrão de comparação internacional.																							
<b>Descrição:</b> Razão entre as horas de luz síncrotron entregues aos usuários no tempo programado e as horas previstas na programação de operação da Fonte de Luz Síncrotron.																							
<b>Fórmula de cálculo:</b> $\text{Indicador 6} = \frac{\text{Horas entregues no período}}{\text{Horas previstas no período}}$																							
<b>Tipo:</b> Desempenho																							
<b>Peso:</b> 4																							
<b>Unidade:</b> Percentual																							
<b>Qualificação:</b> Eficácia																							
	<b>Meta 2013:</b> 95%	<b>Realizado 2013</b> <b>97,7%</b>																					
<b>Histórico indicador:</b>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Confiabilidade de Fonte de Luz Síncrotron</th> </tr> <tr> <th>Ano</th> <th>Meta</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>95%</td> <td>97%</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>95%</td> <td>97,6%</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>95%</td> <td>98%</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>93%</td> <td>96%</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>93%</td> <td>98%</td> </tr> </tbody> </table>			Confiabilidade de Fonte de Luz Síncrotron			Ano	Meta	Resultado	2012	95%	97%	2011	95%	97,6%	2010	95%	98%	2009	93%	96%	2008	93%	98%
Confiabilidade de Fonte de Luz Síncrotron																							
Ano	Meta	Resultado																					
2012	95%	97%																					
2011	95%	97,6%																					
2010	95%	98%																					
2009	93%	96%																					
2008	93%	98%																					
<b>Comentário:</b> A confiabilidade da fonte de luz síncrotron alcançou 97.7% em 2013, acima da confiabilidade alcançada em 2012. Exceto pelo mês de março e pela semana de operação em modo single bunch, em que indicador ficou abaixo do valor pactuado, a fonte operou com excelente confiabilidade ao longo de todo o ano. Os dados de operação mostram que os problemas no fornecimento de energia continuam sendo os principais responsáveis pela redução da confiabilidade, principalmente quando ocorrem piscas, com o desligamento de todos os subsistemas. Uma mudança realizada pela concessionária no alimentador que fornece energia para o CNPEM teve impacto positivo sobre a qualidade do fornecimento, com a redução do número de afundamentos de tensão (falha de curtíssima duração). Mas os piscas da rede elétrica, que são falhas no fornecimento por alguns segundos, continuam ocorrendo e podem ser de recuperação demorada. Cerca de 50% do tempo de falha devido a quedas do feixe em turnos para usuários foi devido a falhas da rede elétrica.																							

<b>Indicador 7: Propostas realizadas por usuários externos nas instalações abertas</b>		
<b>Macro Processo:</b> Operar o Laboratório Nacional		
<b>Objetivo Estratégico do C.G</b> Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.		
<b>Finalidade:</b> Medir o número de propostas realizadas nas instalações abertas do CNPEM.		
<b>Descrição:</b> Propostas realizadas por usuários externos nas instalações abertas do CNPEM, no ano de referência.		
<b>Fórmula de cálculo:</b>  <i>Indicador 7 = número total de propostas realizadas no período</i>		
<b>Tipo:</b> Uso		
<b>Peso:</b> 3		
<b>Unidade:</b> Número Absoluto		
<b>Qualificação:</b> Eficácia		
	<b>Meta 2013:</b> 900	<b>Realizado 2013</b> <b>871</b>
<b>Histórico indicador:</b>		
Propostas realizadas por usuários externos nas instalações abertas		
	Ano	Meta
	Resultado	
	2012	850
	2011	850
	2010	850
	2009	539
	2008	630
<b>Comentário:</b> As 871 Propostas de Pesquisa realizadas no CNPEM em 2013 representaram 97% da meta pactuada para o ano. Desse total, 43% foram realizadas no LNLS, 32% no LNNano, 24% no LNBio e 1% no CTBE. O menor número de propostas no LNLS em 2013 se deve às mudanças nos critérios de avaliação das propostas e a redução da demanda nas Linhas de Luz MX1 e SAXS1. No LNBio, a redução foi provocada pela alteração no modelo de agendamento (a instalação passou a permitir diversos agendamentos ao longo do ano a partir de uma única proposta) e por paradas não programadas para manutenção do espectrômetro de massas.		

Instalação	Propostas Externas
<b>CTBE</b>	<b>12</b>
CTBE	12
<b>Laboratório Nacional de Biociências</b>	<b>209</b>
LEC	44
LMA	12
MAS	71
RMN	17
ROBOLAB	65
<b>Laboratório Nacional de Luz Síncrotron</b>	<b>375</b>
DXAS	16
IMX	5
MX1	12
MX2	24
PGM	19
SAXS1	42
SAXS2	32
SGM	10
SXS	23
TGM	12
XAFS1	37
XAFS2	36
XDS	14
XPD	30
XRD1	10
XRD2	26
XRF	27
<b>Laboratório Nacional de Nanotecnologia</b>	<b>275</b>
LME	191
LMF	39
MTA	24
CPM	21

<b>Indicador 8: Artigos publicados por pesquisadores internos</b>																				
<b>Macro Processo:</b> Realizar e difundir pesquisa própria																				
<b>Objetivo Estratégico do C.G</b> Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo, em áreas previstas na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.																				
<b>Finalidade:</b> Aferir resultados das atividades de pesquisa interna realizadas por pesquisadores e especialistas do CNPEM envolvidos com essas atividades.																				
<b>Descrição:</b> Razão entre o número de artigos publicados por pesquisadores e especialistas do CNPEM em periódicos indexados na base <i>Web of Knowledge</i> , no ano de referência, e o número de pesquisadores e especialistas considerados.																				
<b>Fórmula de cálculo:</b>  $\text{Indicador 8} = \frac{\text{Número de artigos de pesq. e especialistas internos na base WoK no período}}{\text{Número de pesquisadores e especialistas internos no período}}$																				
<b>Tipo:</b> Uso																				
<b>Peso:</b> 4																				
<b>Unidade:</b> Razão																				
<b>Qualificação:</b> Efetividade																				
<b>Meta 2013:</b>		<b>Realizado 2013</b>																		
2,5		2,1																		
<b>Histórico indicador:</b>																				
Artigos publicados por pesquisadores internos																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Meta</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>2,5</td> <td>2,34</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>2,5</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>2,5</td> <td>2,9</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>2,5</td> <td>3,9</td> </tr> </tbody> </table>			Ano	Meta	Resultado	2012	2,5	2,34	2011	2,5	2,1	2010	2	4	2009	2,5	2,9	2008	2,5	3,9
Ano	Meta	Resultado																		
2012	2,5	2,34																		
2011	2,5	2,1																		
2010	2	4																		
2009	2,5	2,9																		
2008	2,5	3,9																		
<b>Comentário:</b> Os pesquisadores do CNPEM foram responsáveis pela publicação de 142 artigos científicos em periódicos indexados na <i>Web of Science</i> em 2013. Este total correspondeu a uma taxa de 2,1 artigos por pesquisador interno. Considerou-se aqui a somatória dos pesquisadores internos (65) e a equivalência em horas de dedicação dos pesquisadores associados aos laboratórios. Em 2013, o CNPEM contou com a colaboração de 9 pesquisadores em tempo parcial, o que equivale a 1,8 pesquisadores. Portanto o número total de pesquisadores considerados para o cômputo deste indicador foi de 66,8. Pesquisadores dedicados predominantemente a projetos de desenvolvimento, a exemplo do Sirius, são excluídos do cálculo deste indicador, sendo os resultados de seus esforços aferidos por meio dos indicadores memorandos técnicos, tecnologias protegidas e por metas específicas dos respectivos projetos.																				

<b>Indicador 9: Parcerias em projetos de P&amp;D com instituições de ensino e pesquisa</b>											
<b>Macro Processo:</b> Realizar e difundir pesquisa própria											
<b>Objetivo Estratégico do C.G:</b> Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.											
<b>Finalidade:</b> Medir o esforço de cooperação dos Laboratórios Nacionais com instituições de ensino e pesquisa, voltado ao fortalecimento da capacidade mútua de solução de problemas científicos e tecnológicos.											
<b>Descrição:</b> Para a apuração deste indicador serão contabilizados acordos de cooperação e contratos formalizados com instituições de ensino e pesquisa, vigentes no ano de referência.											
<b>Fórmula de cálculo:</b>  <i>Indicador 9</i> = número total de acordos e contratos com instituições de ensino e pesquisas vigentes no período											
<b>Tipo:</b> Desempenho											
<b>Peso:</b> 2											
<b>Unidade:</b> Número Absoluto											
<b>Qualificação:</b> Eficiência											
<b>Meta 2013:</b> 12		<b>Realizado 2013</b> 16									
<b>Histórico indicador:</b>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Parcerias em projetos P&amp;D com instituições de ensino e pesquisa</th> </tr> <tr> <th>Ano</th> <th>Meta</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>12</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>			Parcerias em projetos P&D com instituições de ensino e pesquisa			Ano	Meta	Resultado	2012	12	14
Parcerias em projetos P&D com instituições de ensino e pesquisa											
Ano	Meta	Resultado									
2012	12	14									
<b>Comentário:</b> A meta para este indicador foi superada em 33%, totalizando 16 parcerias em projetos de P&D com instituições de ensino e pesquisa. A seguir, apresenta-se o detalhamento desses acordos.											

Tipo	LN	Instituição Parceira	Vigência	
			Início	Fim
Convênio de Cooperação	CNPEM	Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP	16/06/2011	15/06/2016
Convênio de Cooperação	CTBE	Fundação Universidade de Caxias do Sul - FUCS	11/12/2009	10/06/2013
Acordo de Cooperação	CTBE	Lund University - LU	11/12/2009	10/12/2014
Acordo de Cooperação	CTBE	Universidad de Concepción - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	18/11/2010	17/11/2015
Acordo de Cooperação	CTBE	University of Cambridge	31/08/2012	30/08/2015
Acordo de Cooperação	CTBE	Imperial College of Science	22/01/2010	21/01/2015
Acordo de Cooperação	LNBO	Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras - CERTI	19/08/2011	18/08/2021
Acordo de Cooperação	LNBO	Fundação Antonio Prudente (Hospital A.C. Camargo)	04/11/2012	03/11/2017
Convênio de Cooperação	LNBO	Centro National de La Recherche Scientifique Commissariat a L'Energie Atomique Et Aux energies Alternatives	12/07/2013	11/07/2017
Convênio de Cooperação	LNBO	Centro Infantil de Investigação Hematológicas Dr. Domingos A. Boldrini Rhebiotech Desenvolvimento, produção e comercialização de Produtos de Biotecnologia Ltda	21/12/2011	20/12/2023
Acordo de Cooperação	LNLS	European Organization for Nuclear Research	16/01/2013	15/01/2015
Acordo de Cooperação	LNLS	European Organization for Nuclear Research	14/01/2013	Indeterminado
Acordo de Cooperação	LNLS	Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY European XFEL GmbH	05/05/2011	04/05/2016
Convênio de Cooperação	LNLS	Censejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Técnicas	08/10/2012	07/10/2017
Acordo de Cooperação	LNLS	Brookhaven Science Associates	16/12/2011	15/12/2016
Acordo de Cooperação	LNNANO	The National Center for Nanoscience and Nanotechnology (NERCN)	05/09/2012	27/09/2017



<b>Indicador 10: Memorandos técnicos</b>																							
<b>Macro Processo:</b> Realizar e difundir pesquisa própria																							
<b>Objetivo Estratégico do C. G.</b> Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo, em áreas previstas na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.																							
<b>Finalidade:</b> Medir o desenvolvimento de instrumentação científica e de métodos de forma periódica e sistemática																							
<b>Descrição:</b> Contabilizar o número de memorandos técnicos produzidos e publicados no sítio do CNPEM na internet no período de referência.																							
<b>Fórmula de cálculo:</b> <i>Indicador 10</i> = Número de memorandos técnicos disponíveis na página eletrônica do CNPEM no período																							
<b>Tipo:</b> Desempenho																							
<b>Peso:</b> 2																							
<b>Unidade:</b> Número Absoluto																							
<b>Qualificação:</b> Efetividade																							
	<b>Meta 2013:</b> 10	<b>Realizado 2013</b> 14																					
<b>Histórico indicador:</b>																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Memorandos técnicos</th> </tr> <tr> <th>Ano</th> <th>Meta</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>10</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>10</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>		Memorandos técnicos			Ano	Meta	Resultado	2012	10	10	2011	10	10	2010	10	10	2009	10	7	2008	10	7
Memorandos técnicos																							
Ano	Meta	Resultado																					
2012	10	10																					
2011	10	10																					
2010	10	10																					
2009	10	7																					
2008	10	7																					
<b>Comentário:</b> No segundo semestre de 2013 o CNPEM realizou uma ação para divulgar a importância da produção de memorandos técnicos pelos seus profissionais, isto contou com a divulgação de um modelo de MeT acompanhado por uma breve descrição do conteúdo esperado neste tipo de documentação técnica. Os resultados foram percebidos rapidamente com o crescente número de MeT apresentados à Biblioteca do CNPEM. O cômputo final deste indicador totalizou 14 memorandos técnicos. A meta pactuada foi superada em 40%.																							

1. LIMA, R. S.; PIAZZETTA, M. H. O.; GOBBI, A. L. Improving the quality of the adhesive bonding process. Campinas: LNNano/CNPEM, 2013. 05p. **Memorando Técnico, MeT 01/2013.**
2. SIRIUS PROJECT TEAM. SIRIUS Design Report. Campinas: LNLS/CNPEM, 2013. 106p. **Memorando Técnico, MeT 02/2013.**
3. COSTA, C. A. R.; LANZONI, E. M.; PIAZZETTA, M. H. O.; GALEMBECK, F.; DENEKE, C. Investigating electrical charged samples by scanning probe microscopy: the influence to magnetic force microscopy and atomic force microscopy phase images. Campinas: LNNano/CNPEM, 2013. 05p. **Memorando Técnico, MeT 03/2013.**
4. AZZONI, S. F.; ZANELLO, P. H. Certificação da planta piloto do CTBE/CNPEM: definição e validação de protocolos visando atender aos requerimentos para a certificação de qualidade em biossegurança. Campinas: CTBE/CNPEM, 2013. 14p. **Memorando Técnico, MeT 04/2013.**
5. RINKEL, J.; MAGALHÃES, D. P.; SANTOS, A. L. B.; GARBI, E. P.; POLLI, J. M.; KALILE, T. A. Caracterização da resposta em energia de detectores baseados nos ASICS Timepix e Medipix3RX . Campinas: LNLS/CNPEM, 2013. 11p. **Memorando Técnico, MeT 05/2013.**
6. LANZONI, E. M., COSTA, C. A. R., GALEMBECK, F., DENEKE, C. AFM Z-Resolution of 24-bit and 16-bit electronic controller. Campinas: LNNano/CNPEM, 2013. 05p. **Memorando Técnico, MeT 06/2013.**
7. COSTA, C. A. R.; LANZONI, E. M.; PIATNICKI, C. M. S.; GALEMBECK, F.; DENEKE, C. AFM topography artifacts resulting from electrostatic force. Campinas: LNNano/CNPEM, 2013. 07p. **Memorando Técnico, MeT 07/2013.**
8. MEYER, B. C.; SOUZA NETO, N. M. Caraterísticas óticas da linha XDS. Campinas: LNLS/CNPEM, 2013. 5p. **Memorando Técnico, MeT 08/2013.**
9. MEYER, B. C.; PÉREZ, C. A. Características óticas da linha XRF. Campinas: LNLS/CNPEM, 2013. 6p. **Memorando Técnico, MeT 09/2013.**
10. MEYER, B. C.; VICENTIN, F. C. Caraterísticas óticas da linha SXS. Campinas: LNLS/CNPEM, 2013. 05p. **Memorando Técnico, MeT 10/2013.**
11. MEYER, B. C.; CARDOSO, M. B. Caraterísticas óticas da linha MX2. Campinas: LNLS/CNPEM, 2013. 05p. **Memorando Técnico, MeT 11/2013.**
12. MEYER, B. C.; CEZAR, J. C. Caraterísticas óticas da linha PGM. Campinas: LNLS/CNPEM, 2013. 05p. **Memorando Técnico, MeT 12/2013.**
13. POTYE, M.; TOSIN, G.; SÁNCHEZ, P. Caracterização magnética dos aços da WEG. Campinas: LNLS/CNPEM, 2013. 05p. **Memorando Técnico, MeT 13/2013.**
14. TOSIN, G.; ARROYO, F. C.; CARDOSO, A. C. T. Resposta em frequência do aço E233 da Arcelormittal. Campinas: LNLS/CNPEM, 2013. 04p. **Memorando Técnico, MeT 14/2013.**

<b>Indicador 11: Taxa de supervisão de pós-doutores</b>		
<b>Macro Processo:</b> Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação.		
<b>Objetivo Estratégico do C.G :</b> Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo, em áreas previstas na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.		
<b>Finalidade:</b> Medir a capacidades de atração pelo CNPEM de jovens pesquisadores, contribuindo para sua formação acadêmica e fortalecendo a base interna de pesquisa.		
<b>Descrição:</b> Pós- doutores supervisionados por pesquisadores do CNPEM		
<b>Fórmula de cálculo:</b> $\text{Indicador 11} = \frac{\text{número total de pós – doutores supervisionados no período}}{\text{número de pesquisadores internos no período}}$		
<b>Tipo:</b> Desempenho		
<b>Peso:</b> 3		
<b>Unidade:</b> Razão		
<b>Qualificação</b> Eficiência		
	<b>Meta 2013:</b> 1,0	<b>Realizado 2013</b> 1,1
<b>Histórico indicador:</b>		
	Taxa de supervisão de pós-doutores	
	Ano	Resultado
	2012	0,69
	2011	0,63
	2010	0,7
	2009	0,76
	2008	0,79
<b>Comentário:</b> Este indicador superou sua meta pactuada em 10%, totalizando 72 pós-doutores. Em 2013 algumas ações colaboraram para a recuperação deste indicador, que historicamente apresentava déficit em seus resultados, entre elas estão o lançamento do edital CAPES-CNPEM para bolsas de Pós-Doutores e Pesquisadores Visitantes. Do total de bolsas concedidas pelo edital, 5 já foram distribuídas a estudantes de pós-doutorado. Outra ação foi a reestruturação do processo de controle interno da Área de Recursos Humanos para os pós-doutores.		

<b>Indicador 12: Tecnologias protegidas</b>	
<b>Macro Processo:</b> Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação	
<b>Objetivo Estratégico do C.G:</b> Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo, em áreas previstas na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.	
<b>Finalidade:</b> Aferir resultados das atividades de pesquisa e desenvolvimento próprias dos Laboratórios Nacionais do CNPEM.	
<b>Descrição:</b> Para a apuração deste indicador serão contabilizados pedidos de patentes, registros de software e modelos de utilidade depositados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial ou em outros escritórios de patentes, no ano de referência.	
<b>Fórmula de cálculo:</b>  <i>Indicador 12 = número total de pedidos de propriedade intelectual depositados no período</i>	
<b>Tipo:</b> Desempenho	
<b>Peso:</b> 1	
<b>Unidade:</b> Número Absoluto	
<b>Qualificação:</b> Efetividade	
	<b>Meta 2013:</b> 6
	<b>Realizado 2013</b> <b>10</b>
<b>Histórico indicador:</b> Não há.	
<b>Comentário:</b> O número de tecnologias protegidas em 2013 superou em 66% a meta pactuada para este indicador. Foram registrados, no período, 9 pedidos de patentes pelo CTBE e 1 pedido de patente compartilhada entre LNLS e LNBio. Cabe dizer que o CNPEM possui uma patente já concedida ao LNLS, além de contratos de parceria com empresas para desenvolvimento de tecnologias.	

<b>Modalidade</b>	<b>Processo</b>	<b>Título</b>	<b>Data de solicitação de registro</b>	<b>LN</b>
Patente	PI BR 10 2013 005854 8	Dispositivo Transportador-Separador dinamométrico acoplável a uma colhedora de cana-de-açúcar e processo de transferência de rebolos e palha da colhedora para um veículo de transbordo	12/03/2013	CTBE
Patente	PI BR 10 2013 003026 0	Módulo para dosagem de cana semente para o plantio de cana-de-açúcar em processo de planio de precisão	07/02/2013	CTBE
Patente	PI BR 10 2013 006270 7	Dispositivo para alinhamento de partivulados fibrosos de cana-de-açúcar	15/03/2013	CTBE
Patente	PI BR 10 2013 006864 0	Sistema e Processo para Monitoramento de Processos de Fermentação	25/03/2013	CTBE
Patente	PI BR 10 2013 019462 0	Processo para a produção de composto ácido carboxílico furânico derivado de uma biomassa vegetal e composto	31/07/2013	CTBE
Patente	PI BR 10 2013 018051 3	Enzima bifuncional utilizada na degradação de biomassa para produção de xilose em uma única operação	15/07/2013	CTBE
Patente	PI BR 2013 019252 0	Processo de produção de suporte inerte a partir de material lignocelulósico, imobilização de microorganismos em dito suporte um biorreator de leito empacotado e seus usos	29/07/2013	CTBE
Patente	PI BR 2013 029947 2	Coquetel enzimático de trichoderma harzianum suplementado com enzimas acessórias, processo de obtenção e seu uso - TRICHODERMA	21/11/2013	CTBE
Patente	PI BR 102013028068-2	COMPOSIÇÃO DE MEIO DE CULTURA, PROCESSO DE OBTENÇÃO DE UM COQUETEL ENZIMÁTICO PARA HIDRÓLISE DE POLISSACARÍDEOS E SEUS USOS	31/10/2013	CTBE
Patente	BR 10 2013 019756 4	PROCESSO DE SÍNTESE, COMPÓSITO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA E HEXANIOBATO DE POTÁSSIO E SEUS USOS	02/08/13	LN BIO/LNLS

<b>Indicador 13: Recursos adicionais ao Contrato de Gestão</b>	
<b>Macro Processo:</b> Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação	
<b>Objetivo Estratégico do C.G:</b> Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.	
<b>Finalidade:</b> Medir o volume de recursos adicionais ao Contrato de Gestão, empregado no financiamento da operação do CNPEM.	
<b>Descrição:</b> Razão entre o volume de recursos recebidos de contratos e convênios com empresas, instituições de fomento (auxílios individuais e instituições), rendimentos financeiros e aluguéis e o volume de recursos do Contrato de Gestão efetivamente repassados, no ano de referência. Inclui Restos a Pagar dos anos anteriores e exclui recursos aportados a projetos.	
<b>Fórmula de cálculo:</b> $\text{Indicador 13} = \frac{\text{Recursos de outras fontes no período}}{\text{Recursos do Contrato de Gestão no período}}$	
<b>Tipo:</b> Desempenho	
<b>Peso:</b> 2	
<b>Unidade:</b> Percentual	
<b>Qualificação:</b> Eficiência	
<b>Meta 2013:</b> 30%	<b>Realizado 2013</b> 30%
<b>Histórico indicador:</b> Não há	
<b>Comentário:</b> Este indicador alcançou 97% da meta pactuada (dados detalhados abaixo).	

<b>Recursos de Outras Fontes</b>	<b>26.381</b>
Convênios e Projetos	14.762
Prestação de Serviço	1.019
Rendimento Financeiro	3.267
Outras Receitas	1.287
Auxílios Individuais (Recursos executados)	6.046
<b>Recursos do Contrato de Gestão no período</b>	<b>90.283</b>
LOA 2013	77.297
Restos a Pagar	12.986

<b>Indicador 14: Parcerias em projetos PD&amp;I com AIS</b>																							
<b>Macro Processo:</b> Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação.																							
<b>Objetivo Estratégico do C.G:</b> Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.																							
<b>Finalidade:</b> Medir o esforço de cooperação dos Laboratórios Nacionais com empresas para o fortalecimento da capacidade de inovação no País.																							
<b>Descrição:</b> Para a apuração deste indicador serão contabilizados acordos de cooperação formalizados com empresas, vigentes no ano de referência.																							
<b>Fórmula de cálculo:</b>  <i>Indicador 14 = quantidade total de acordo com empresas vigentes no período</i>																							
<b>Tipo:</b> Desempenho																							
<b>Peso:</b> 2																							
<b>Unidade:</b> Número Absoluto																							
<b>Qualificação:</b> Eficiência																							
<b>Meta 2013:</b> 24		<b>Realizado 2013</b> 32																					
<b>Histórico indicador:</b>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Parcerias em projetos PD&amp;I com AIS</th> </tr> <tr> <th>Ano</th> <th>Meta</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>16</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>16</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>10</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>7</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>			Parcerias em projetos PD&I com AIS			Ano	Meta	Resultado	2012	16	24	2011	16	23	2010	12	12	2009	10	8	2008	7	7
Parcerias em projetos PD&I com AIS																							
Ano	Meta	Resultado																					
2012	16	24																					
2011	16	23																					
2010	12	12																					
2009	10	8																					
2008	7	7																					
<b>Comentário:</b> O número de projetos em carteira provenientes de parcerias com empresas do setor de agricultura, indústria e serviços totalizaram 32 em 2013, o que supera a meta pactuada em 33%. A seguir, apresenta-se o detalhamento desses projetos.																							

Tipo	LN	Instituição Parceira	Setor de Aplicação	Vigência	
				Início	Fim
Acordo de Cooperação	CTBE	BP Energy do Brasil Ltda	Agrícola	22/11/2012	21/11/2014
Acordo de Cooperação	CTBE	Rhodina Poliamida e Especialidades Ltda	Químico	07/07/2012	06/07/2013
Acordo de Cooperação	CTBE	DOW Brasil Sudeste Industrial Ltda DSM South America Ltda	Biocombustíveis	16/08/2012	13/08/2013
Acordo de Cooperação	CTBE	Bio-base Ecologicamente Balanceada e Sustentável para Indústria Química	Agrícola	05/07/2012	04/04/2013
Acordo de Cooperação	CTBE	Dedini S/A Indústria de Base	Agrícola	12/07/2011	11/07/2016
Acordo de Cooperação	CTBE	Usina Rio Pardo S.A.	Agrícola	12/09/2012	11/09/2013
Acordo de Cooperação	CTBE	Pedra Agroindustrial S/A	Agrícola	10/08/2011	08/08/2013
Acordo de Cooperação	CTBE	Prozyn Indústria e Comercio Ltda	Agrícola	15/09/2011	14/09/2013
Contrato de Financiamento não reembolsável	CTBE	Máquinas Agrícolas Jacto S/A Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDES	Agrícola	03/05/2011	02/05/2015
Contrato de Financiamento não reembolsável	CTBE	Rhodina Poliamida e Especialidades Ltda - RHODIA Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDES	Agrícola	23/02/2012	22/02/2015
Acordo de Cooperação	CTBE	ETH Bioenergia S.A.	Bioenergia	28/10/2011	27/10/2016
Acordo de Cooperação	CTBE	Eli Lilly do Brasil Ltda	Agrícola	22/07/2013	21/07/2033
Acordo de Cooperação	LNBO	Natura Inovação e Tecnologia de Produtos Ltda	Fármacos	13/12/2010	27/06/2013
Acordo de Cooperação	LNBO	Natura Inovação e Tecnologia de Produtos Ltda	Fármacos	18/10/2010	17/10/2013
Acordo de Cooperação	LNBO	Braskem S/A	Químico	01/07/2010	30/06/2013
Acordo de Cooperação	LNBO	Recepta Biopharma	Fármacos	07/02/2013	06/02/2018
Acordo de Cooperação	LNBO	Recepta Biopharma	Fármacos	09/08/2013	09/10/2013
Acordo de Cooperação	LNLS	Petróleo Brasileiro S/A PETROBRAS	Petrolífero	30/08/2006	04/02/2013
Acordo de Cooperação	LNLS	Statoil Brasil Óleo e Gás Ltda	Petrolífero	11/08/2010	30/06/2013
Acordo de Cooperação	LNLS	Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS	Petrolífero	20/10/2011	19/10/2013
Acordo de Cooperação	LNLS	Braskem S/A	Químico	22/11/2011	30/06/2014
Acordo de Cooperação	LNLS	ADEST Técnicas para soldagem de Metais Ltda	Petrolífero	15/06/2007	14/06/2027



Tipo	LN	Instituição Parceira	Setor de Aplicação	Vigência	
Acordo de Cooperação	LNNANO	Petróleo Brasileiro S/A PETROBRAS	Petrolífero	26/05/2008	15/11/2013
Acordo de Cooperação	LNNANO	Petróleo Brasileiro S/A PETROBRAS	Petrolífero	03/09/2009	08/02/2014
Acordo de Cooperação	LNNANO	Petróleo Brasileiro S/A PETROBRAS	Petrolífero	10/09/2010	09/09/2013
Acordo de Cooperação	LNNANO	Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS	Petrolífero	30/03/2011	19/09/2013
Acordo de Cooperação	LNNANO	Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRAS	Petrolífero	12/12/2012	02/12/2014
Acordo de Cooperação	LNNANO	Confab Industrial S/A	Petrolífero	20/12/2012	20/12/2013
Acordo de Cooperação	LNNANO	Tecnodrill Industria de Máquinas Ltda	Automação	10/07/2013	09/07/2018
Acordo de Cooperação	LNNANO	Petróleo Brasileiro S/A PETROBRAS	Petrolífero	10/09/2013	09/09/2016
Acordo de Cooperação	LNNANO	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA	Agropecuária	20/12/2013	19/12/2015
Contrato de Financiamento não reembolsável	LNNANO	Mahle Metal Leve S/A Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDES	Automobilístico	24/04/2013	23/04/2015

<b>Indicador 15: Recursos associados à inovação</b>	
<b>Macro Processo:</b> Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação.	
<b>Objetivo Estratégico do C.G:</b> Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.	
<b>Finalidade:</b> Aferir o volume de recursos associados a projetos de parceria e contratos de prestação de serviços envolvendo empresas dos setores de agricultura, indústria e serviços.	
<b>Descrição:</b> Razão entre o volume de recursos associados a projetos de parceria e contratos de prestação de serviços diretamente relacionados à inovação e o volume de recursos recebidos, no ano de referência.	
<b>Fórmula de cálculo:</b> $\text{Indicador 15} = \frac{\text{Recursos de projetos e contratos com empresas recebidos no período}}{\text{Recursos totais recebidos no período}}$	
<b>Tipo:</b> Desempenho	
<b>Peso:</b> 2	
<b>Unidade:</b> Percentual	
<b>Qualificação:</b> Eficiência	
<b>Meta 2013:</b> 8%	<b>Realizado 2013</b> 12%
<b>Histórico indicador:</b> Não há	
<b>Comentário</b> Este indicador superou a meta pactuada em 50% (dados detalhados abaixo). Os recursos associados à inovação incluem aporte direto das empresas parceiras e outras instituições de fomento.	

<b>Recursos de Projetos e Contratos com empresas</b>	<b>13.781</b>
Convênios	12.762
Prestação de Serviços	1.019
<b>Recursos Totais Recebidos</b>	<b>116.665</b>
Contrato de Gestão - LOA 2013	77.297
Contrato de Gestão - Restos a Pagar	12.986
Convênios e Projetos	14.763
Prestação de Serviço	1.019
Rendimento Financeiro	3.267
Outras Receitas	1.287
Auxílios Individuais (Recursos executados)	6.046

<b>Indicador 16: Capacitação de pesquisadores externos</b>																							
<b>Macro Processo:</b> Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação.																							
<b>Objetivo Estratégico do C.G:</b> Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.																							
<b>Finalidade:</b> Medir o esforço dos Laboratórios Nacionais na capacitação de pesquisadores da comunidade científica e tecnológica brasileira.																							
<b>Descrição:</b> O indicador é obtido a partir do somatório do fator CC para cada curso de capacitação (presencial) no ano de referência. Este fator CC é obtido pela multiplicação das horas de capacitação do curso pelo seu número de participantes.																							
<b>Fórmula de cálculo:</b>  <i>Indicador 16 =</i> $\sum_{x=0,n} (\text{Número de horas de capacitação do curso } x * \text{Número de participantes no curso } x)$																							
<b>Tipo:</b> Uso																							
<b>Peso:</b> 2																							
<b>Unidade:</b> Número Absoluto																							
<b>Qualificação:</b> Eficácia																							
<b>Meta 2013:</b> 10.000		<b>Realizado 2013</b> <b>12.358</b>																					
<b>Histórico indicador:</b>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Capacitação de pesquisadores externos</th> </tr> <tr> <th>Ano</th> <th>Meta</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>10000</td> <td>14036</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>10000</td> <td>10401</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>2500</td> <td>16271</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>1800</td> <td>3442</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>5120</td> <td>4420</td> </tr> </tbody> </table>			Capacitação de pesquisadores externos			Ano	Meta	Resultado	2012	10000	14036	2011	10000	10401	2010	2500	16271	2009	1800	3442	2008	5120	4420
Capacitação de pesquisadores externos																							
Ano	Meta	Resultado																					
2012	10000	14036																					
2011	10000	10401																					
2010	2500	16271																					
2009	1800	3442																					
2008	5120	4420																					
<b>Comentário:</b> O resultado deste indicador superou 23% a meta pactuada. Foram realizados 13 eventos de capacitação que totalizaram 286 horas de cursos e nos quais participaram 974 pesquisadores. Os eventos destinam-se a capacitar e treinar profissionais visando ao aprimoramento e ao desenvolvimento de habilidades para o desempenho do trabalho. Podem ser cursos, palestras ou workshops. Para fins de cálculo do indicador, levou-se em consideração o conteúdo dos eventos e não sua definição estrita. O Planejamento Institucional trouxe elementos importantes para a uniformização e internalização do conceito, permitindo aprimorar a mensuração das atividades no Eixo 4 nas próximas avaliações.																							

<b>Título do Curso de Capacitação</b>	<b>LN</b>	<b>Data do evento</b>	<b>Nº de vagas</b>	<b>nº de inscritos</b>	<b>nº de participantes externos</b>	<b>nº de horas</b>	<b>Fator (Índice CC)</b>
Princípios e Aplicações de Biologia de Sistemas em Fisiologia Vegetal	CTBE	4 à 8/02/13	6	6	6	28	168
School of SAXS Data Analysis	LNLS	28/02 à 01/03/13	25	26	23	16	368
2nd School on Advanced X-Ray Spectroscopy Methods (XAS)	LNLS	25,28/02 e 01/03/13	35	36	11	8	88
					22	24	528
Thermodynamic Analysis of Macromolecules in Solution - TAMS	LNBio	4 à 8/03/13	40	40	30	40	1200
Programa Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação	CNPEM	23/05/2013	36	36	36	8	288
III Workshop em Microfluidica	LNNano	18 e 19/07/13	110	160	110	8	880
					85	8	680
Curso Termoporometria	CTBE	25/07/2013	19	27	11	8	88
					7	6	42
Programa Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação	CNPEM	29/09/2013	40	40	40	8	320
SAXS Workbench Training School for SAXS beginners	LNLS	21 a 25/10/13	20	95	20	40	800
II Workshop on Sugarcane Physiology	CTBE	29 e 30/10/13	110	139	91	8	728
					88	8	704
Workshop on drug design and neglected tropical diseases	LNBio	30/10/2013	-	-	83	36	2988
IV Proteomics Workshop	LNBio	6 e 7/11/13	110	219	84	8	672
					71	8	568
IV Workshop on Second Generation Bioethanol 2013 : Enzymatic Hydrolysis	CTBE	11 e 12/11/13	102	171	87	8	696
					69	8	552

<b>Indicador 17: Eventos científicos</b>	
<b>Macro Processo:</b> Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação	
<b>Objetivo Estratégico do C.G:</b> Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão	
<b>Finalidade:</b> Medir o número de eventos científicos promovidos pelo CNPEM direcionados à comunidade científica e tecnológica brasileira.	
<b>Descrição:</b> Para a apuração deste indicador será contabilizado o número de eventos de grande porte (acima de 50 participantes), de caráter científico, realizados pelo CNPEM no ano de referência - exceto cursos de capacitação envolvendo participantes externos.	
<b>Fórmula de cálculo:</b> <i>Indicador 17 = número de eventos científicos do período</i>	
<b>Tipo:</b> Uso	
<b>Peso:</b> 2	
<b>Unidade:</b> Número Absoluto	
<b>Qualificação:</b> Eficácia	
<b>Meta 2013:</b> 4	<b>Realizado 2013</b> 3
<b>Histórico indicador:</b> Não há	
<b>Comentário:</b> Três eventos científicos de grande porte foram realizados pelo CNPEM em 2013, conferindo 75% da meta pactuada para este indicador. Os eventos têm por objetivo transmitir conhecimentos técnico-científicos para promover a atualização dos pesquisadores. Para este propósito, destacam-se as conferências, os congressos, os fóruns, os painéis, as reuniões, os seminários e os simpósios. Assim como no indicador 16, será realizado um esforço de uniformização dos conceitos para melhoria do indicador.	

Título do eventos científico	LN	Data do evento	Total de Participantes Externos
23ª Reunião Anual de Usuários (RAU)	LNLS	26 e 27/02/2013	167
Brazil-MIT Workshop on Materials and Energy	CNPEM	17 a 19/07/2013	72
1st Brazilian-Danish Workshop on Biorefineries	CTBE	2 e 3/12/2013	80

<b>TOTAL DE EVENTOS CIENTÍFICOS</b>	<b>3</b>
<b>TOTAL DE PARTICIPANTES</b>	<b>319</b>

<b>Indicador 18:</b> <b>Participantes de eventos científicos</b>	
<b>Macro Processo:</b> Gerir a infraestrutura, formar recursos humanos e promover a inovação	
<b>Objetivo Estratégico do C.G:</b> Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.	
<b>Finalidade:</b> Medir o número de participantes de eventos científicos promovidos pelo CNPEM.	
<b>Descrição:</b> Número de participantes de eventos de eventos científicos promovidos pelo CNPEM no período de referência – exceto cursos de capacitação.	
<b>Fórmula de cálculo:</b> <i>Indicador 18 = Número de participantes de eventos científicos no período</i>	
<b>Tipo:</b> Uso	
<b>Peso:</b> 1	
<b>Unidade:</b> Número Absoluto	
<b>Qualificação:</b> Eficácia	
	<b>Meta 2013:</b> 250
	<b>Realizado 2013</b> <b>319</b>
<b>Histórico indicador:</b> Não há	
<b>Comentário:</b> Este indicador superou a meta pactuada em 27% com 319 participantes externos presentes nos eventos científicos realizados no CNPEM em 2013.	

Título do eventos científico	LN	Data do evento	Total de Participantes Externos
23ª Reunião Anual de Usuários (RAU)	LNLS	26 e 27/02/2013	167
Brazil-MIT Workshop on Materials and Energy	CNPEM	17 a 19/07/2013	72
1st Brazilian-Danish Workshop on Biorefineries	CTBE	2 e 3/12/2013	80

<b>TOTAL DE EVENTOS CIENTÍFICOS</b>	<b>3</b>
-------------------------------------	----------

<b>TOTAL DE PARTICIPANTES</b>	<b>319</b>
-------------------------------	------------

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

### Artigo em Periódico Indexado

#### Internos

1. GALDOS, M. V.; CAVALETT, O.; SEABRA, J. E. A.; NOGUEIRA, L. A. H.; BONOMI, A. M. F. L. J. Trends in global warming and human health impacts related to brazilian sugarcane ethanol production considering black carbon emissions. **Applied Energy**, v. 104, p. 576- 582, 2013.
2. DIAS, M. O. S.; JUNQUEIRA, T. L.; ROSSEL, C. E. V.; MACIEL FILHO, R.; BONOMI, A. M. F. L. J. Evaluation of process configurations for second generation integrated with first generation bioethanol production from sugarcane. **Fuel Processing Technology**, v. 109, p. 84-89, 2013.
3. CAVALETT, O.; CHAGAS, M. F.; SEABRA, J. E. A.; BONOMI, A. M. F. L. J. Comparative LCA of ethanol versus gasoline in Brazil using different LCIA methods. **International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 18, n. 3, p. 647-658, 2013.
4. DELABONA, P. DA S.; COTA, J.; HOFFMAM, Z. B.; PAIXÃO, D. A. A.; FARINAS, C. S.; CAIRO, J. P. L. F.; LIMA, D. J.; SQUINA, F. M.; RULLER, R.; PRADELLA, J. G. C. Understanding the cellulolytic system of *Trichoderma harzianum* P49P11 and enhancing saccharification of pretreated sugarcane bagasse by supplementation with pectinase and  $\alpha$ -l-arabinofuranosidase. **Bioresource Technology**, v. 131, p. 500-507, 2013.
5. MASSON, N.; DOMINGUES, R. R.; CURY, J. A.; PAES LEME, A. F. Acidulated phosphate fluoride application changes the protein composition of human acquired enamel pellicle. **Caries Research**, v. 47, n. 3, p. 251-258, 2013.
6. DE MORAIS, M. A. B.; SOUZA, T. A. C. B.; MURAKAMI, M. T. Cloning, expression, purification, crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of the mitochondrial trypanredoxin peroxidase from *Leishmania braziliensis*. **Acta Crystallographica Section F**, v. 69, pt. 4, p. 408-411, 2013.
7. SANTOS, L. P.; BERNARDES, J. S.; GALEMBECK, F. Corona-treated polyethylene films are macroscopic charge bilayers. **Langmuir**, v. 29, n. 3, p. 892-901, 2013.
8. OLIVEIRA, F. M. V.; PINHEIRO, I. O.; SOUTO-MAIOR, A. M.; GONÇALVES, A. R.; MARTÍN, C.; ROCHA, G. J. M. Industrial-scale steam explosion pretreatment of sugarcane straw for enzymatic hydrolysis of cellulose for production of second generation ethanol and value-added products. **Bioresource Technology**, v.130, p. 168-173, 2013.
9. DELABONA, P. DA S.; FARINAS, C. S.; LIMA, D. J.; PRADELLA, J. G. C. Experimental mixture design as a tool to enhance glycosyl hydrolases production by a new *Trichoderma harzianum* P49P11 strain cultivated under controlled bioreactor submerged fermentation. **Bioresource Technology**, v. 132, p. 401-405, 2013.
10. MARIANO, A. P.; DIAS, M. O. S.; JUNQUEIRA, T. L.; CUNHA, M. P.; BONOMI, A. M. F. L. J.; MACIEL FILHO, R. Butanol production in a first-generation Brazilian sugarcane biorefinery: technical aspects and economics of greenfield projects. **Bioresource Technology**, v. 135, p. 316-323, 2013.
11. DAMÁSIO, A. R. DE L.; BRAGA, C. M. P.; BRENELLI, L. B.; CITADINI, A. P.; MANDELLI, F.; COTA, J.; ALMEIDA, R. F.; SALVADOR, V. H.; PAIXÃO, D. A. A.; SEGATO, F.; MERCADANTE, A. Z.; OLIVEIRA



NETO, M.; SQUINA, F. M.; SANTOS, W. D. Biomass-to-bio-products application of feruloyl esterase from *Aspergillus clavatus*. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 97, n. 15, p. 6759-6767, 2013.

12. SANTOS, T. F. A.; MARINHO, R. R.; PAES, M. T. P.; RAMIREZ, A. J. Microstructure evaluation of UNS S32205 duplex stainless steel friction stir welds. **REM. Revista da Escola de Minas**, v. 66, n. 2, p. 187-191, 2013.

13. COTA, J.; OLIVEIRA, L. C.; DAMÁSIO, A. R. DE L.; CITADINI, A. P.; HOFFMAM, Z. B.; ALVAREZ, T. M.; CODIMA, C. A.; LEITE, V. B. P.; PASTORE, G. M.; OLIVEIRA NETO, M.; MURAKAMI, M. T.; RULLER, R.; SQUINA, F. M. Assembling a xylanase-lichenase chimera through all-atom molecular dynamics simulations. **Biochimica et Biophysica Acta. Proteins and Proteomics**, v. 1834, n. 8, p. 1492-1500, 2013.

14. SANTANA, P. P. DE; SEGATO, T. P.; CARRILHO, E.; LIMA, R. S.; DOSSI, N.; KAMOGAWA, M. Y.; GOBBI, A. L.; PIAZZETTA, M. H. O.; PICCIN, E. Fabrication of glass microchannels by xurography for electrophoresis applications. **Analyst**, v. 138, n. 6, p. 1660-1664, 2013.

15. DE OLIVEIRA, L. F.; GONÇALVES, J. DE O.; GONÇALVES, K. DE A.; KOBARG, J.; CARDOSO, M. B. Sweeter but deadlier: decoupling size, charge and capping effects in carbohydrate coated bactericidal silver nanoparticles. **Journal of Biomedical Nanotechnology**, v. 9, p. 1817-1826, 2013.

16. BERNARDES, A.; SOUZA, P. C. T.; MUNIZ, J. R. C.; RICCI, C. G.; AYERS, S. D.; PAREKH, N. M.; GODOY, A. S.; TRIVELLA, D. B. B.; REINACH, P. S.; WEBB, P.; SKAF, M. S.; POLIKARPOV, I. Molecular mechanism of peroxisome proliferator-activated receptor  $\alpha$  activation by WY14643: a new mode of ligand recognition and receptor stabilization. **Journal of Molecular Biology**, v. 425, p. 2878-2893, 2013.

17. ALVAREZ, T. M.; GOLDBECK, R.; DOS SANTOS, C. R.; PAIXÃO, D. A. A.; GONÇALVES, T. A.; CAIRO, J. P. L. F.; ALMEIDA, R. F.; ROCHA, G. J. M.; COTA, J.; BÜCHLI, F.; CITADINI, A. P.; RULLER, R.; POLO, C. C.; OLIVEIRA NETO, M.; MURAKAMI, M. T.; SQUINA, F. M. Development and biotechnological application of a novel endoxylanase family GH10 identified from sugarcane soil metagenome. **PloS One**, v. 8, n. 7, p. e70014, 2013.

18. RAMOS, A. Y.; TOLENTINO, H. C. N.; SOARES, M. M.; GRENIER, S.; BUNAU, O.; JOLY, Y.; BAUDELET, F.; WILHELM, F.; ROGALEV, A.; SOUZA, R. A. DE; SOUZA NETO, N. M.; PROUX, O.; TESTEMALE, D.; CANEIRO, A. Emergence of ferromagnetism and Jahn-Teller distortion in  $\text{LaMn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{O}_3$  ( $x < 0.15$ ). **Physical Review B**, v. 87, n. 22, p. 220404, 2013.

19. RABELO, S. C.; MACIEL FILHO, R.; COSTA, A. C. Lime pretreatment and fermentation of enzymatically hydrolyzed sugarcane bagasse. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 169, n. 5, p. 1696-1712, 2013.

20. SOUZA, W. R.; MORAIS, E. R.; KROHN, N. G.; SAVOLDI, M.; GOLDMAN, M. H. S.; RODRIGUES, F.; CALDANA, C.; SEMELKA, C. T.; TIKUNOV, A. P.; MACDONALD, J. M.; GOLDMAN, G. H. Identification of metabolic pathways influenced by the G-protein coupled receptors GprB and GprD in *Aspergillus Nidulans*. **PloS One**, v. 8, n. 5, p. e62088, 2013.

21. OLIVEIRA, B. G.; CARVALHO, J. L. N.; CERRI, C. E. P.; CERRI, C. C.; FEIGL, B. J. Soil greenhouse gas fluxes from vinasse application in Brazilian sugarcane areas. **Geoderma**, v. 200-201, p. 77-84, 2013.

22. SOUZA-CORREA, J. A.; OLIVEIRA, C.; AMORIM, J. Ozone decay on stainless steel and sugarcane bagasse surfaces. **European Physical Journal-Applied Physics**, v. 63, n. 1, p. 11301-11307, 2013.
23. SILVA, L. F.; BOCANEGRA, J. K.; PRADELLA, J. G. C.; TACIRO, M. K.; GOMEZ, J. G. C. Influence of pH on the molecular weight of poly-3-hydroxybutyric acid (P3HB) produced by recombinant *Escherichia coli*. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 170, n. 6, p. 1336-1347, 2013.
24. DIAS, M. O. S.; JUNQUEIRA, T. L.; CAVALETT, O.; CUNHA, M. P.; PAVANELLO, L. G.; JESUS, C. D. F.; MACIEL FILHO, R.; BONOMI, A. M. F. L. J. Biorefineries for the production of first and second generation ethanol and electricity from sugarcane. **Applied Energy**, v. 109, p. 72-78, 2013.
25. DIAS, M. O. S.; JUNQUEIRA, T. L.; CAVALETT, O.; CUNHA, M. P.; JESUS, C. D. F.; MANTELATTO, P. E.; ROSSEL, C. E. V.; MACIEL FILHO, R.; BONOMI, A. M. F. L. J. Cogeneration in integrated first and second generation ethanol from sugarcane. **Chemical Engineering Research and Design**, v. 91, p. 1411-1417, 2013.
26. OLIVEIRA, R. P.; DRIEMEIER, C. E. CRAFTS: a model to analyze two-dimensional X-ray diffraction patterns of plant cellulose. **Journal of Applied Crystallography**, v. 46, p. 1196- 1210, 2013.
27. BERRETTA, A. A.; CASTRO, P. A.; CAVALHEIRO, A. H.; FORTES, V. S.; RAMALHO, L. N. Z.; BOM, V. P.; NASCIMENTO, A. P.; MARQUELE-OLIVEIRA, F.; PEDRAZZI, V.; GOLDMAN, G. H. Evaluation of mucoadhesive gels with propolis (EPP-AF) in preclinical treatment of candidiasis vulvovaginal infection. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2013, p. 641480, 2013.
28. SOUZA, S. P.; SEABRA, J. E. A. Environmental benefits of the integrated production of ethanol and biodiesel. **Applied Energy**, v. 102, p. 5-12, 2013.
29. OLIVEIRA, M. L. P.; SILVA, C. C. L.; ABE, V. Y.; COSTA, M. G. C.; CERNADAS, R. A.; BENEDETTI, C. E. Increased resistance against citrus canker mediated by a citrus mitogen-activated protein kinase. **Molecular Plant-Microbe Interactions**, v. 26, n. 10, p. 1190- 1199, 2013.
30. MAZIERO, P.; MENDES, F. M.; GONÇALVES, A. R.; EDER, M.; DRIEMEIER, C. E. Tissue-specific cell wall hydration in sugarcane stalks. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 61, p. 5841-5847, 2013.
31. MARIANO, A. P.; DIAS, M. O. S.; JUNQUEIRA, T. L.; CUNHA, M. P.; BONOMI, A. M. F. L. J.; MACIEL FILHO, R. Utilization of pentoses from sugarcane biomass: techno-economics of biogas vs. butanol production. **Bioresource Technology**, v. 142, p. 390-399, 2013.
32. FERREIRA, A. P. S.; CASSAGO, A.; GONÇALVES, K. DE A.; DIAS, M. M.; ADAMOSKI, D.; ASCENÇÃO, C. F. R.; HONORATO, R. V.; OLIVEIRA, J. F.; FERREIRA, I. M.; FORNEZARI, C.; BETTINI, J.; OLIVEIRA, P. S. L.; PAES LEME, A. F.; PORTUGAL, R. V.; AMBROSIO, A. L. B.; DIAS, S. M. G. Active glutaminase C self-assembles into a supratetrameric oligomer that can be disrupted by an allosteric inhibitor. **Journal of Biological Chemistry**, v. 288, n. 39, p. 28009-28020, 2013.
33. MARIANO, E.; TRIVELIN, P. C. O.; LEITE, J. M.; MEGDA, M. X. V.; OTTO, R.; FRANCO, H. C. J. Incubation methods for assessing mineralizable nitrogen in soils under sugarcane. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n. 2, p. 450-461, 2013.
34. MENINO, J. F.; SARAIVA, M.; GOMES- ALVES, A. G.; LOBO- SILVA, D.; STURME, M. H.; GOMES- REZENDE, J.; SARAIVA, A. L.; GOLDMAN, G. H.; CUNHA, C.; CARVALHO, A.; ROMANI, L.;

PEDROSA, J.; CASTRO, A. G.; RODRIGUES, F. TLR9 activation dampens the early inflammatory response to *Paracoccidioides brasiliensis*, impacting host survival. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 7, n. 7, p. e2317, 2013.

35. SÁNCHEZ, H. J.; LEANI, J. J.; PÉREZ, R. D.; PÉREZ, C. A. Depth profiling nano-analysis of chemical environments using resonant Raman spectroscopy at grazing incidence conditions. **Analytical Chemistry**, v. 85, n. p. 7069-7075, 2013.

36. RAMALLO-LÓPEZ, J. M.; GIOVANETTI, L. J.; VICENTIN, F. C.; REQUEJO, F. G. XANES study of the radiation damage on alkanethiolates-capped Au nanoparticles. **Journal of Physics : Conference Series**, v. 430, n. 1, p. 012034, 2013.

37. CEZAR, J. C.; FONSECA, P. T.; RODRIGUES, G. L. M. P.; CASTRO, A. R. B.; NEUENSCHWANDER, R. T.; RODRIGUES, F.; MEYER, B. C.; PITON, J. R.; RAULIK, M. A.; DONADIO, M. P.; SERAPHIM, R. M.; BARBOSA, M. A.; SIERVO, A. DE; LANDERS, R.; NAVES DE BRITO, A. The U11 PGM beam line at the Brazilian National Synchrotron Light Laboratory. **Journal of Physics : Conference Series**, v. 425, n. 7, p. 072015, 2013.

38. SILVA, F. M. C.; SANTOS, J. C.; CAMPOS, J. L. O.; MAFUD, A. C.; POLIKARPOV, I. FIGUEIRA. A. C. M.; NASCIMENTO, A. S. Structured-based identification of novel PPAR gamma ligands. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, v. 23, n. 21 p. 5795-5802, 2013.

39. LAMIRAND, A. D.; SOARES, M. M.; RAMOS, A. Y.; TOLENTINO, H. C. N.; DE SANTIS, M.; CEZAR, J. C.; SIERVO, A. DE; MATTHIEU, J. Robust perpendicular exchange coupling in an ultrathin CoO/PtFe double layer: strain and spin orientation. **Physical Review B**, v. 88, p. 140401, 2013.

40. FRANCO, H. C. J.; PIMENTA, M. T. B.; CARVALHO, J. L. N.; MAGALHÃES, P. S. G.; ROSSEL, C. E. V.; BRAUNBECK, O. A.; VITTI, A. C.; KÖLLN, O. T.; ROSSI NETO, J. Assessment of sugarcane trash for agronomic and energy purposes in Brasil. **Scientia Agricola**, v. 70, n. 5, p. 305-312, 2013.

41. CARDOSO, T. F.; CAVALETT, O.; CHAGAS, M. F.; MORAIS, E. C.; CARVALHO, J. L. N.; FRANCO, H. C. J.; GALDOS, M. V.; SCARPARE, F. V.; BRAUNBECK, O. A.; CORTEZ, L. A. B.; BONOMI, A. M. F. L. J. Technical and economic assessment of trash recovery in the sugarcane bioenergy production system. **Scientia Agricola**, v. 70, n. 5, p. 353-360, 2013.

42. CERRI, C. E. P.; GALDOS, M. V.; CARVALHO, J. L. N.; FEIGL, B. J.; CERRI, C. C. Quantifying soil carbon stocks and greenhouse gas fluxes in the sugarcane agrosystem: point of view. **Scientia Agricola**, v. 70, n. 5, p. 361-368, 2013.

43. ALBORGHETTI, M. R.; FURLAN, A. S.; SILVA, J. C.; SFORÇA, M. L.; HONORATO, R. V.; GRANATO, D. C.; MIGUELETI, D. L. S.; NEVES, J. L.; OLIVEIRA, P. S. L.; PAES LEME, A. F.; ZERI, A. C. DE M.; TORRIANI, I.; KOBARG, J. Structural analysis of intermolecular interactions in the kinesin adaptor complex fasciculation and elongation protein zeta 1/short coiled-coil protein (FEZ1/SCOCO). **PLoS One**, v. 8, n. 10, p. e76602, 2013.

44. ISAAC, A.; SKET, F.; ROCHA, G. J. M.; DRIEMEIER, C. E. 3D imaging of sugarcane bagasse using X-ray microtomography. **Industrial Crops and Products**, v. 49, p. 790-793, 2013.

45. PROVENZANO, J. C.; SIQUEIRA, J. F.; RÔÇAS, I. N.; DOMINGUES, R. R.; PAES LEME, A. F.; SILVA, M. R. S. Metaproteome analysis of endodontic infections in association with different clinical conditions. **PloS One**, v. 8, n. 10, p. e76108, 2013.
46. BARSOTTINI, M.R.O.; OLIVEIRA, J. F.; ADAMOSKI, D.; TEIXEIRA, P. J. P. L.; PRADO, P. F. V.; TIEZZI, H. O.; SFORÇA, M. L.; CASSAGO, A.; PORTUGAL, R. V.; OLIVEIRA, P. S. L.; ZERI, A. C. DE M.; DIAS, S. M. G.; PEREIRA, G. A. G.; AMBROSIO, A. L. B. Functional diversification of cerato-platanins in *Moniliophthora perniciosa* as seen by differential expression and protein function specialization. **Molecular Plant-Microbe Interactions**, v. 26, n. 11, p. 1281-1293, 2013.
47. SOUZA- CORREA, J. A.; OLIVEIRA, C.; WOLF, L. D.; NASCIMENTO, V. M.; ROCHA, G. J. M.; AMORIM, J. Atmospheric pressure plasma pretreatment of sugarcane bagasse: the influence of moisture in the ozonation process. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 171, n. 1, p. 104-116, 2013.
48. BURGO, T. A. L.; SILVA, C. A.; BALESTRIN, L. B. S.; GALEMBECK, F. Friction coefficient dependence on electrostatic tribocharging. **Scientific Reports**, v. 23, p. 2384-2389, 2013.
49. SOPRANO, A. S.; ABE, V. Y.; SMETANA, J. H. C.; BENEDETTI, C. E. Citrus MAF1, a repressor of RNA polymerase III, binds the *Xanthomonas citri* canker elicitor PthA4 and suppresses citrus canker development. **Plant Physiology**, v. 163, n. 1, p. 232-242, 2013.
50. CORONADO, M. A.; GABDULKHAKOV, A.; GEORGIEVA, D.; SANKARAN, B.; MURAKAMI, M. T.; ARNI, R. K.; BETZEL, C. Structure of the polypeptide crotamine from the Brazilian rattlesnake *Crotalus durissus terrificus*. **Acta Crystallographica D**, v. 69, n. 10, p. 1958- 1964, 2013.
51. SILVA, T. M.; DAMÁSIO, A. R. DE L.; MALLER, A. A.; MICHELIN, M.; SQUINA, F. M.; JORGE, J. A.; POLIZELI, M. DE L. T. M. Purification, partial characterization, and covalent immobilization-stabilization of an extracellular  $\alpha$ -amylase from *Aspergillus niveu*. **Folia Microbiologica**, v. 28, n. 6, p. 495-502, 2013.
52. CAIRO, J. P. L. F.; OLIVEIRA, L. C.; UCHIMA, C. A.; ALVAREZ, T. M.; CITADINI, A. P.; COTA, J.; LEONARDO, F. C.; COSTA-LEONARDO, A. M.; CARAZZOLLE, M. F.; COSTA, F. F.; PEREIRA, G. A. G.; SQUINA, F. M. Deciphering the synergism of endogenous glycoside hydrolase families 1 and 9 from *Coptotermes gestroi*. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, v. 43, n. 10, p. 970-981, 2013.
53. PÉREZ, C. S.; PEGOS, V. R.; HONORATO, R. V.; VERLI, H.; LINDAHL, E.; BARBOSA, J. A. R. G.; BALAN, A. A specific interdomain interaction preserves the structural and binding properties of the ModA protein from the phytopathogen *Xanthomonas citri* domain interaction and transport in ModA. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 539, p. 20-30, 2013.
54. MARINOTTI, O.; CERQUEIRA, G. C.; DE ALMEIDA, L. G. P.; FERRO, M. I. T.; LORETO, E. L. D.; ZAHA, A.; TEIXEIRA, S. M. R.; WESPISER, A. R.; SILVA, A. A. E.; SCHLINDWEIN, A. D.; PACHECO, A. C. L.; DA SILVA, A. L. D.; GRAVELEY, B. R.; WALENZ, B. P.; LIMA, B. D.; RIBEIRO, C. A. G.; NUNES-SILVA, C. G.; DE CARVALHO, C. R.; SOARES, C. M. D.; DE MENEZES, C. B. A.; MATIOLLI, C.; CAFFREY, D.; ARAUJO, D. A. M.; DE OLIVEIRA, D. M.; GOLENBOCK, D.; GRISARD, E. C.; FANTINATTI-GARBOGGINI, F.; DE CARVALHO, F. M.; BARCELLOS, F. G.; PROSDOCIMI, F.; MAY, G.; DE AZEVEDO, G. M.; GUIMARAES, G. M.; GOLDMAN, G. H.; PADILHA, I. Q. M.; BATISTA, J. D.; FERRO, J. A.; RIBEIRO, J. M. C.; FIETTO, J. L. R.; DABBAS, K. M.; CERDEIRA, L.; AGNEZ-LIMA, L. F.; BROCCHI, M.; DE CARVALHO, M. O.; TEIXEIRA, M. D.; MAIA, M. D. D.; GOLDMAN, M. H. S.; CRUZ SCHNEIDER, M. P. C.; FELIPE, M. S. S.; HUNGRIA, M.; NICOLAS, M. F.;

PEREIRA, M.; MONTES, M. A.; CANTAO, M. E.; VINCENTZ, M.; RAFAEL, M. S.; SILVERMAN, N.; STOCO, P. H.; SOUZA, R. C.; VICENTINI, R.; GAZZINELLI, R. T.; NEVES, R. D.; SILVA, R.; ASTOLFI, S.; MACIEL, T. E. F.; URMENYI, T. P.; TADEI, W. P.; CAMARGO, E. P.; DE VASCONCELOS, A. T. R. The genome of *Anopheles darlingi*, the main neotropical malaria vector. **Nucleic Acids Research**, v. 41, n. 15, p. 7387-7400, 2013.

55. RODRIGUES JR., F. A.; MAGALHÃES, P. S. G.; FRANCO, H. C. J. Soil attributes and leaf nitrogen estimating sugar cane quality parameters: brix, pol and fiber. **Precision Agriculture**, v. 14, n. 3, p. 270-289, 2013.

56. BROWN, N. A.; DE CASTRO, P. A.; FIGUEIREDO, B. C. P.; SAVOLDI, M.; BUCKERIDGE, M. S.; LOPES, M. L.; PAULLILO, S. C. DE L.; BORGES, E. P.; AMORIM, H. V.; GOLDMAN, M. H. S.; BONATTO, D.; MALAVAZI, I.; GOLDMAN, G. H. Transcriptional profiling of brazilian *Saccharomyces cerevisiae* strains selected for semi-continuous fermentation of sugarcane must. **FEMS Microbiology Letters**, v. 13, n. 3, p. 277-290, 2013.

57. HORI, J. I.; ZAMBONI, D. S.; CARRÃO, D. B.; GOLDMAN, G. H.; BERRETTA, A. A. The inhibition of inflammasome by brazilian propolis (EPP-AF). *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2013, p. 418508, 2013.

58. BROWN, N. A.; GOUVEA, P. F.; KROHN, N. G.; SAVOLDI, M.; GOLDMAN, G. H. Functional characterisation of the non-essential protein kinases and phosphatases regulating *Aspergillus nidulans* hydrolytic enzyme production. **Biotechnology for Biofuels**, v. 6, n. 1, p. 91-108, 2013.

59. SILES, P. F.; DE PAULI, M.; BUFON, C. C. B.; FERREIRA, S. O.; BETTINI, J.; SCHMIDT, O. G. MALACHIAS, A. Tuning resistive switching on single-pulse doped multilayer memristors. **Nanotechnology**, v. 24, n. 3, p. 035702, 2013.

60. TEXTOR, L. C.; COLUSSI, F.; SILVEIRA, R. L.; SERPA, V. I.; MELLO, B. L. S. DE; MUNIZ, J. R. C.; SQUINA, F. M.; PEREIRA JR., N.; SKAF, M. S.; POLIKARPOV, I. Joint X-ray crystallographic and molecular dynamics study of cellobiohydrolase I from *Trichoderma harzianum*: deciphering the structural features of cellobiohydrolase catalytic activity. **FEBS Journal**, v. 280, n. 1, p. 56-59, 2013.

61. DRIEMEIER, C. E.; BRAGATTO, J. Crystallite width determines monolayer hydration across a wide spectrum of celluloses isolated from plants. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 117, n. 1, p. 415-421, 2013.

62. GRIMM, D.; BUFON, C. C. B.; DENEKE, C.; ATKINSON, P.; THURMER, D. J.; SCHÄFFEL, F.; GORANTLA, S.; BACHMATIUK, A.; SCHMIDT, O. G. Rolled-up nanomembranes as compact 3D architectures for field effect transistors and fluidic sensing applications. **Nano Letters**, v. 13, n. 1, p. 213-218, 2013.

63. BLASIOS, V.; BISSON-FILHO, A. W.; CASTELLEN, P.; NOGUEIRA, M. L. C.; BETTINI, J.; PORTUGAL, R. V.; ZERI, A. C. DE M.; GUEIROS FILHO, F. J. Genetic and biochemical characterization of the MinC-FtsZ interaction in *Bacillus subtilis*. **PLoS One**, v. 8, n. 4, p. e60690, 2013.

64. MANZINE, L. R.; SERRÃO, V. H. B.; LIMA, L. M. T. R.; SOUZA, M. M. DE; BETTINI, J.; PORTUGAL, R. V.; VAN HEEL, M.; THIEMANN, O. H. Assembly stoichiometry of bacterial selenocysteine synthase and SelC (tRNA<sup>Sec</sup>). **FEBS Letters**, v. 587, n. 7, p. 906-911, 2013.

65. FREITAS, R. O.; DENEKE, C.; MALACHIAS, A.; DARIN, G.; MORELHÃO, S. L. Measuring friedel pairs in nanomembranes of GaAs (001). **Journal of Nanoparticle Research**, v. 15, n. 4, p. 1527, 2013.

66. BRESSAN, F. F.; MIRANDA, M. S.; BAJGELMAN, M. C.; PERECIN, F.; MESQUITA, L. G.; FANTINATO-NETO, P.; MERIGHE, G. F. K.; STRAUSS, B. E.; MEIRELLES, F. V. Effects of long-term in vitro

culturing of transgenic bovine donor fibroblasts on cell viability and in vitro developmental potential after nuclear transfer. **In Vitro Cellular & Developmental Biology - Animal**, v. 49, n. 4, p. 250-259, 2013.

67. ESCOBAR, J. D.; SANTOS, T. F. A.; RAMIREZ, A. J.; VELÁSQUEZ, E. Improvement of cavitation erosion resistance of a duplex stainless steel through Friction Stir Processing (FSP). **Wear**, v. 297, n. 1-2, p. 998-1005, 2013

68. ASENCIOS, Y. J. O.; RODELLA, C. B.; ASSAF, E. M. Oxidative reforming of model biogas over NiO-Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZrO<sub>2</sub> catalysts. **Applied Catalysis B**, v. 132-133, p. 1-12, 2013.

69. BONTURI, N.; RADKE, V. S. C. O.; BUENO, S. M. A.; AZZONI, S. F.; AZZONI, A. R.; MIRANDA, E. A. Sodium citrate and potassium phosphate as alternative adsorption buffers in hydrophobic and aromatic thiophilic chromatographic purification of plasmid DNA from neutralized lysate. **Journal of Chromatography B**, v. 919-920, p. 67-74, 2013.

70. CESARINO, I.; ARAÚJO, P.; PAES LEME, A. F.; CRESTE, S.; MAZZAFERA, P. Suspension cell culture as a tool for the characterization of class III peroxidases in sugarcane. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 62, p. 1-10, 2013.

71. AMBRÓSIO, A. B.; NASCIMENTO, L. C.; OLIVEIRA, B. V.; TEIXEIRA, P. J. P. L.; TIBÚRCIO, R.; THOMAZELLA, D. P. T.; PAES LEME, A. F.; CARAZZOLLE, M. F.; VIDAL, R. O.; MIECZKOWSKI, P.; MEINHARDT, L. W.; PEREIRA, G. A. G.; CABRERA, O. G. Global analyses of *Ceratocystis cacaofunesta* mitochondria: from genome to proteome. **BMC Genomics**, v. 14, p. 91, 2013.

72. LI, Y.; CALDANA, C.; LEISSE, A.; ZHANG, Y.; BARTHOLOMAEUS, L.; FERNIE, A. R.; GIAVALISCO, P.; WILLMITZER, L. Systemic analysis of inducible target of rapamycin mutants reveal a general metabolic switch controlling growth in *Arabidopsis thaliana*. **Plant Journal**, v. 73, n. 6, p. 897-909, 2013.

73. WANDERLEY, M. C. A.; MARTÍN, C.; ROCHA, G. J. M.; GOUVEIA, E. R. Increase in ethanol production from sugarcane bagasse based on combined pretreatments and fed-batch enzymatic hydrolysis. **Bioresource Technology**, v. 128, p. 448- 453, 2013.

74. MANDELLI, F.; CAIRO, J. P. L. F.; CITADINI, A. P.; BÜCHLI, F.; ALVAREZ, T. M.; OLIVEIRA, R. J.; LEITE, V. B. P.; PAES LEME, A. F.; MERCADANTE, A. Z.; SQUINA, F. M. The characterization of a thermostable and cambialistic superoxide dismutase from *Thermus filiformis*. **Letters in Applied Microbiology**, v. 57, n. 1, p. 40-46, 2013.

75. ULLAH, A.; SOUZA, T. A. C. B.; ZANPHORLIN, L. M.; MARIUTTI, R. B.; SANTANA, V. S.; MURAKAMI, M. T.; ARNI, R. K. Crystal structure of *Jararacussin-I*: the highly negatively charged catalytic interface contributes to macromolecular selectivity in snake venom thrombin-like enzymes. **Protein Science**, v. 22, p. 128-132, 2013.

76. ARAÚJO, E. A.; TOMAZINI JR., A.; KADOWAKI, M. A. S.; MURAKAMI, M. T.; POLIKARPOV, I. Crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of a new xyloglucanase from *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*. **Acta Crystallographica Section F**, v. 69, p. 676-678, 2013.

77. ARCHANGELO, L. F.; GREIF, P. A.; MAUCUER, A.; MANCEAU, V.; KONERU, N.; BIGARELLA, C. L.; NIEMANN, F.; SANTOS, M. T.; KOBARG, J. BOHLANDER, S. K.; SAAD, S. T. O. The CATS (FAM64A) protein is a substrate of the kinase interacting stathmin(KIS). **Biochimica et Biophysica Acta Molecular Cell Research**, v. 1833, n. 5, p. 1269-1279, 2013.

78. PERONI-OKITA, F. H. G.; CARDOSO, M. B.; AGOPIAN, R. G. D.; LOURO, R. P.; NASCIMENTO, J. R. O.; PURGATTO, E.; TAVARES, M. I. B.; LAJOLO, F. M.; CORDENUNSI, B. R. The cold storage of green bananas affects the starch degradation during ripening at higher temperature. **Carbohydrate Polymers**, v. 96, n. 1, p. 137-147, 2013.
79. SOUZA-CORREA, J. A.; RIDENTI, M. A.; OLIVEIRA, C.; ARAÚJO, S. R.; AMORIM, J. Decomposition of lignin from sugar cane bagasse during ozonation process monitored by optical and mass spectrometries. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 117, n. 11, p. 3110- 3119, 2013.
80. VASCONCELOS, S. M.; SANTOS, A. M. P.; ROCHA, G. J. M.; SOUTO-MAIOR, A. M. Diluted phosphoric acid pretreatment for production of fermentable sugars in a sugarcane-based biorefinery. **Bioresource Technology**, v. 135, p. 46-52, 2013.
81. LOUREIRO, J.; AMORIM, J. Non-maxwellian velocity distributions and non-Gaussian profiles of H atoms in low pressure hydrogen discharges. **Plasma Sources Science & Technology**, v. 22, n. 1, p. 015016, 2013.
82. LONGO, L. V. G.; NAKAYASU, E. S.; MATSUO, A. L.; SILVA, R. P.; SOBREIRA, T. J. P.; VALLEJO, M. C.; GANIKO, L.; ALMEIDA, I. C.; PUCCIA, R. Identification of human plasma proteins associated with the cell wall of the pathogenic fungus *Paracoccidioides brasiliensis*. **FEMS Microbiology Letters**, v. 341, n. 2, p. 87-95, 2013.
83. DODO, C. G.; SENNA, P. M.; CUSTODIO, W.; PAES LEME, A. F.; DEL BEL CURY, A. A. Proteome analysis of the plasma protein layer adsorbed to a rough titanium surface. **Biofouling**, v.29, n. 5, p. 549-557, 2013.
84. MARTINS JR., D. C.; DE OLIVEIRA, E. A.; BRAGA-NETO, U. M.; HASHIMOTO, R. F.; CESAR JR., R. M. Signal propagation in bayesian networks and its relationship with intrinsically multivariate predictive variables. **Information Sciences**, v. 225, p. 18-34, 2013.
85. MENEGHELLI, C.; JOAQUIM, L. S. D.; FÉLIX, G. L. Q.; SOMENSI, A.; TOMAZZOLI, M.; DA SILVA, D. A.; BERTI, F. V.; VELEIRINHO, M. B. R.; RECOUVREUX, D. O. S.; ZERI, A. C. DE M.; DIAS, P. F.; MARASCHIN, M. Southern brazilian autumnal propolis show anti-angiogenic activity: an in vitro and in vivo study. **Microvascular Research**, v. 88, p. 1-11, 2013.
86. TÖPFER, N.; CALDANA, C.; GRIMBS, S.; WILLMITZER, L.; FERNIE, A. R. NIKOLOSKI, Z. Integration of genome-scale modeling and transcript profiling reveals metabolic pathways underlying light and temperature acclimation in *Arabidopsis*. **Plant Cell**, v. 25, n. 4, p. 1197- 1211, 2013.
87. BALBINO, T. A.; AOKI, N. T.; GASPERINI, A. A. M.; OLIVEIRA, C. L. P.; AZZONI, A. R.; CAVALCANTI, L. P.; DE LA TORRE, L. G. Continuous flow production of cationic liposomes at high lipid concentration in microfluidic devices for gene delivery applications. **Chemical Engineering Journal**, v. 226, p. 423-433, 2013.
88. NAKAYASU, E. S.; BROWN, R. N.; ANSONG, C.; SYDORT, M. A.; IMTIAZ, S.; MIHAI, C.; SONTAG, R.; HIXSON, K. K.; MONROE, M. E.; SOBREIRA, T. J. P.; ORR, G.; PETYUK, V. A.; YANG, F.; SMITH, R. D.; ADKINS, J. N. Multi-omic data integration links deleted in breast cancer 1(DBC1) degradation to chromatin remodeling in inflammatory response. **Molecular & Cellular Proteomics**, v. 12, n. 8, p. 2136-2147, 2013.

89. STRACHAN, J. P.; YANG, J. J.; MONTORO, L. A.; OSPINA, C. A.; RAMIREZ, A. J.; KILCOYNE, A. L. D.; MEDEIROS-RIBEIRO, G.; WILLIAMS, R. S. Characterization of electroforming-free titanium dioxide memristors. **Beilstein Journal of Nanotechnology**, v. 4, p. 467-473, 2013.
90. MAIA, S. M. F.; CARVALHO, J. L. N.; CERRI, C. E. P.; LAL, R.; BERNOUX, M.; GALDOS, M. V.; CERRI, C. C. Contrasting approaches for estimating soil carbon changes in Amazon and cerrado biomes. **Soil & Tillage Research**, v. 133, p. 75-84, 2013.
91. RODRIGUES JR.; F. A.; MAGALHÃES, P. S. G.; FRANCO, H. C. J.; BEAUCLAIR, E. G. F.; CERRI, D. G. P. Correlation between chemical soil attributes and sugarcane quality parameters according to soil texture zones. **Soil Science**, v. 178, n. 3, p. 147-156, 2013.
92. FORTES, C.; TRIVELLIN, P. C. O.; VITTI, A. C.; OTTO, R.; FRANCO, H. C. J.; FARONI, C. E. Stalk and sucrose yield in response to nitrogen fertilization of sugarcane under reduced tillage. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 1, p. 88-96, 2013.
93. BRUXEL, F.; VILELA, J. M. C.; ANDRADE, M. S.; MALACHIAS, A.; PÉREZ, C. A.; MAGALHÃES-PANIAGO, R.; OLIVEIRA, M. C. Investigation of the structural organization of cationic nanoemulsion/antisense oligonucleotide complexes. **Colloids and Surfaces B**, v. 112, n. 1, p. 530-536, 2013.
94. POHLIT, A. M.; LIMA, R. B. S.; FRAUSIN, G.; ROCHA E SILVA, L. F.; LOPES, S. C. P.; MORAES, C. B.; CRAVO, P.; LACERDA, M. V. G.; SIQUEIRA, A. M.; FREITAS JR., L. H.; COSTA, F. T. M. Amazonian plant natura products: perspectives for discovery of new antimalarial drug leads. **Molecules**, v. 18, n. 8, p. 9219-9240, 2013.
95. STROPPA, D. G.; RIGHETTO, R. D.; MONTORO, L. A.; HOUBEN, L.; BARTHEL, J.; CORDEIRO, M. A.; LEITE, E. R.; WENG, W.; KIELY, C. J.; RAMIREZ, A. J. Assessment of a nanocrystal 3-D morphology by the analysis of single HAADF-HRSTEM images. **Nanoscale Research Letters**, v. 8, n. 1, p. 475, 2013.
96. HOFFMAM, Z. B.; OLIVEIRA, L. C.; COTA, J.; ALVAREZ, T. M.; DIOGO, J. A.; NETO, M. D.; CITADINI, A. P. S.; LEITE, V. B. P.; SQUINA, F. M.; MURAKAMI, M. T.; RULLER, R. Characterization of a hexameric exo-acting GH51 alpha-L-Arabinofuranosidase from the mesophilic bacillus subtilis. **Molecular Biotechnology**, v. 55, n. 3, p. 260-267, 2013.
97. DE OLIVEIRA, E. C. A.; DE CASTRO GAVA, G. J.; TRIVELIN, P. C. O.; OTTO, R.; FRANCO, H. C. J. Determining a critical nitrogen dilution curve for sugarcane. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, 2013, v. 176, n. 5, p. 712-723, 2013.
98. ROCHA, G. J. M.; SILVA, V. F. N.; MARTIN, C.; GONCALVES, A. R.; NASCIMENTO, V. M.; SOUTO-MAIOR, A. M. Effect of xylan and lignin removal by hydrothermal pretreatment on enzymatic conversion of sugarcane bagasse cellulose for second generation ethanol production. **Sugar Tech**, v. 15, n. 4, p. 390-398, 2013.
99. DE ANDRADE, R. R.; RABELO, S. C.; MAUGERI, F.; MACIEL, R.; DA COSTA, A. C. Evaluation of the alcoholic fermentation kinetics of enzymatic hydrolysates from sugarcane bagasse (*Saccharum officinarum* L.). **Journal Of Chemical Technology and Biotechnology**, v. 88, n. 6, p. 1049-1057, 2013.
100. DELABONA, P. D.; FARINAS, C. S.; LIMA, D. J. D.; PRADELLA, J. G. D. Experimental mixture design as a tool to enhance glycosyl hydrolases production by a new *Trichoderma harzianum* P49P11 strain



cultivated under controlled bioreactor submerged fermentation. **Bioresource Technology**, v. 132, p. 401-405, 2013.

101. LIMA, R. S.; CARNEIRO LEAO, P. A. G.; MONTEIRO, A. M.; PIAZZETTA, M. H. O.; GOBBI, A. ; MAZO, L. H.; CARRILHO, E. Glass/SU-8 microchip for electrokinetic applications. **Electrophoresis**, v. 34, n. 20-21, p. 2996-3002, 2013.

102. LIMA, R. S.; PIAZZETTA, M. H. O.; GOBBI, A. L.; SEGATO, T. P.; CABRAL, M. F.; MACHADO, S. A. S. ; CARRILHO, E. Highly sensitive contactless conductivity microchips based on concentric electrodes for flow analysis. **Chemical Communications**, v. 49, n. 97, p. 11382-11384, 2013.

103. DOS REIS, T. F.; MENINO, J. F.; BOM, V. L. P.; BROWN, N. A.; COLABARDINI, A. C.; SAVOLDI, M.; GOLDMAN, M. H. S.; RODRIGUES, F.; GOLDMAN, G. H. Identification of glucose transporters in *Aspergillus nidulans*. **PLoS one**, v. 8, n. 11, p. e81412, 2013.

104. DE CASTRO, P. A.; BOM, V. L. P.; BROWN, N. A.; DE ALMEIDA, R. S. C.; RAMALHO, L. N. Z.; SAVOLDI, M.; GOLDMAN, M. H. S.; BERRETTA, A. A.; GOLDMAN, G. H. Identification of the cell targets important for propolis-induced cell death in *Candida albicans*. **Fungal Genetics And Biology**, v. 60, p. 74-86, 2013.

105. BOLOGNA-CAMPBELL, I.; FRANCO, H. C. J.; VITTI, A. C.; FARONI, C. E. ; COSTA, M. C. G.; TRIVELIN, P. C. O. Impact of nitrogen and sulphur fertilisers on yield and quality of sugarcane plant crop. **Sugar Tech**, v.15, n. 4, p. 424-428, 2013.

106. DOS REIS, L.; FONTANA, R. C.; DELABONA, P. S.; LIMA, D. J. S.; CAMASSOLA, M.; PRADELLA, J. G. C.; DILLON, A. J. P. Increased production of cellulases and xylanases by *Penicillium echinulatum* S1M29 in batch and fed-batch culture. **Bioresource Technology**, v. 146, p. 597-603, 2013.

107. GALEMBECK, F. Innovation for sustainability. **Química Nova**, v. 36, n. 10, p. 1600-1604, 2013.

108. OLIVEIRA, J. V.; DE BRITO, A. F. ; BRACONI, C. T.; FREIRE, C. C. M.; IAMARINO, A.; ZANOTTO, P. M. A. Modularity and evolutionary constraints in a baculovirus gene regulatory network. **BMC Systems Biology**, v. 7, p. 87, 2013.

109. MORENO, T.; WESTFAHL, H.; FREITAS, R. O.; PETROFF, Y.; DUMAS, P. Optical layouts for large infrared beamline opening angles. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 425, n. 14, p. 142003, 2013.

110. MENINO, J. F.; SARAIVA, M.; GOMES-REZENDE, J.; STURME, M.; PEDROSA, J.; CASTRO, A. G.; LUDOVICO, P.; GOLDMAN, G. H. ; RODRIGUES, F. P. Brasiliensis virulence is affected by SconC, the negative regulator of inorganic sulfur assimilation. **Plos One**, v. 8, n. 9, p. e74725, 2013.

111. PIDDE-QUEIROZ, G.; MAGNOLI, F. C.; PORTARO, F. C. V.; SERRANO, S. M. T.; LOPES, A. S.; PAES LEME A. F.; VAN DEN BERG, C. W.; TAMBOURGI, D. V. P-I snake venom metalloproteinase is able to activate the complement system by direct cleavage of central components of the cascade. **PLoS Neglected Tropical Disease**, v. 7, n. 10, p. e2519, 2013.

112. BRAGATTO, J.; SEGATO, F.; SQUINA, F. M. Production of xylooligosaccharides (XOS) from delignified sugarcane bagasse by peroxide-HAc process using recombinant xylanase from bacillus subtilis. **Industrial Crops and Products**, v. 51, p. 123-129, 2013.

113. SALMON, C. R.; TOMAZELA, D. M.; RUIZ, K. G. S.; FOSTER, B. L.; PAES LEME, A. F.; SALLUM, E. A.; SOMERMAN, M. J.; NOCITI JR., F.H. Proteomic analysis of human dental cementum and alveolar bone. **Journal of Proteomics**, v. 91, p. 544-555, 2013.
114. LOURENÇO, R. F.; PAES LEME, A. F.; OLIVEIRA, C. C. Proteomic analysis of yeast mutant RNA exosome complexes. **Journal of Proteome Research**, v. 12, n. 12, p. 5912-5922, 2013.
115. ANDRICOPULO, A. D.; GALEMBECK, F.; FERREIRA, V. F. SBQ unveils Brazil's application to host the IUPAC World Chemistry Congress in 2017. **Química Nova**, v. 36, n. 4, p. 493, 2013.
116. DE SOUZA E SILVA, J. M.; PASTORELLO, M.; KOBARG, J.; CARDOSO, M. B.; MAZALI, I. O. Selective synthesis of silver nanoparticles onto potassium hexaniobate: structural organisation with bactericidal properties. **Chemphyschem**, v. 14, n. 18, p. 4075-4083, 2013.
117. DE ARAÚJO, F. T.; BOLANOS-GARCIA, V. M.; PEREIRA, C. T.; SANCHES, M.; OSHIRO, E. E.; FERREIRA, R. C. C.; CHIGARDZE, D. Y.; BARBOSA, J. A. R. G.; FERREIRA, L. C. S.; BENEDETTI, C. E.; BLUNDELL, T. L.; BALAN, A. Structural and physiological analyses of the alkanesulphonate-binding protein (SsuA) of the citrus pathogen *Xanthomonas citri*. **PLoS one**, v. 8, n. 11, p. e80083, 2013.
118. ALVAREZ, T. M.; PAIVA, J. H.; RUIZ, D. M.; CAIRO, J. P.; PEREIRA, I. O.; PAIXÃO, D. A.; DE ALMEIDA, R. F.; TONOLI, C. C.; RULLER, R.; SANTOS, C. R.; SQUINA, F. M.; MURAKAMI, M. T. Structure and function of a novel cellulase 5 from sugarcane soil metagenome. **PLoS One**, v. 8, n. 12, p. e83635, 2013.
119. NEVES, D.; JOB, V.; DORTET, L.; COSSART, P.; DESSEN, A. Structure of internalin InIK from the human pathogen listeria monocytogenes. *Journal of Molecular Biology*, v. 425, n. 22, p. 4520-4529, 2013.
120. ROBL, D.; DELABONA, PRISCILA S.; MERGEL, C. M.; ROJAS, J. D.; COSTA, P. S.; PIMENTEL, I. C.; VICENTE, V. A.; PRADELLA, J. G. C.; PADILLA, G. The capability of endophytic fungi for production of hemicellulases and related enzymes. **BMC Biotechnology**, v. 13, p. 94, 2013.
121. DE SOUZA, W. R.; MAITAN-ALFENAS, G. P.; DE GOUVÊA, P. F.; BROWN, N. A.; SAVOLDI, M.; BATTAGLIA, E.; GOLDMAN, M. H.; DE VRIES, R. P.; GOLDMAN, G. H. The influence of aspergillus niger transcription factors AraR and XinR in the gene expression during growth in D-xylose, L-arabinose and steam-exploded sugarcane bagasse. **Fungal Genetics and Biology**, v. 60, p. 29-45, 2013.
122. AMORIM, J.; OLIVEIRA, C.; SOUZA-CORRÊA, J. A.; RIDENTI, M. A. Treatment of sugarcane bagasse lignin employing atmospheric pressure microplasma jet in argon. **Plasma Processes and Polymers**, v. 10, n. 8, p. 670-678, 2013.
123. ROBERT-GENTHON, M.; CASABONA, M. G.; NEVES, D.; COUTÉ, Y.; CICÉRON, F.; ELSEIN, S.; DESSEN, A.; ATTRÉE, I. Unique features of a Pseudomonas aeruginosa  $\alpha$ 2-macroglobulin homolog. **MBio**, v. 4, n. 4, p. e00309, 2013.
124. SILVA, W. R. J.; MACHADO, A. R. T.; CAMPOS, V. A. C.; ZERI, A. C. M.; CAMPOS, V. P.; OLIVEIRA, D. F. Volatile organic compounds for the control of meloidogyne exigua in coffea arabica. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, n. 5, p. 375-386, 2013.
125. SEGNINI, A.; CARVALHO, J. L. N.; BOLONHEZI, D.; MILORI, D. M. B. P.; SILVA, W. T. L.; SIMÕES, M. L.; CANTARELLA, H.; MARIA, I. C. de; MARTIN NETO, L. Carbon stock and humidification index of organic matter affected by sugarcane straw and soil management. **Scientia Agricola**, v. 70, n. 5, p. 321-326, 2013.

126. FORTES, C.; VITTI, A.C.; OTTO, R. ; FERREIRA, D. A.; FRANCO, H. C. J.; TRIVELIN, P. C. O. Contribution of nitrogen from sugarcane harvest residues and urea for crop nutrition. *Scientia Agricola*, v. 70, n. 5, p. 313-320, 2013.
127. CAMPOS, B. M.; SFORÇA, M. L.; AMBROSIO, A. L. B; DOMINGUES, M. N.; DE SOUZA, T. D. C. B.; BARBOSA, J. A. R. G.; LEME, A. F. P.; PEREZ, C. A.; WHITTAKER, S. B. M.; MURAKAMI, M. T.; ZERI, A. C. D.; BENEDETTI, C. E. A redox 2-Cys mechanism regulates the catalytic activity of divergent cyclophilins. *Plant Physiology*, v. 162, n. 3, p. 1311- 1323, 2013.
128. LIMA, M. A.; OLIVEIRA-NETO, M.; KADOWAKI, M. A. S.; ROSSETO, F. R.; PRATES, E. T.; SQUINA, F. M.; LEME, A. F. P.; SKAF, M. S.; POLIKARPOV, I. *Aspergillus niger*  $\beta$ -glucosidase has a cellulase-like tadpole molecular shape insights into glycoside hydrolase family 3 (gh3)  $\beta$ -glucosidase structure and function. *The Journal of biological chemistry* , v. 288, n. 46, p. 32991-3005, 2013.
129. BARROS, M.; FREITAS, S.; PADILHA, G. S.; ALEGREA, R. M. Biotechnological production of succinic acid by *actinobacillus succinogenes* using different substrates. *Chemical Engineering Transaction*, v. 32, p. 985-990, 2013.
130. PEREIRA, B. M. P.; ALVAREZ, T. M.; DELABONA, P. D.; DILLON, A. J. P.; SQUINA, F. M.; PRADELLA, J. G. D. Cellulase on-site production from sugar cane bagasse using *Penicillium echinulatum*. *Bioenergy Research*, v.6, n. 3, p. 1052-1062, 2013.
131. GABRIEL, E. F. M.; DO LAGO, C. L.; GOBBI, A. L.; CARRILHO, E.; COLTRO, W. K. T. Characterization of microchip electrophoresis devices fabricated by direct-printing process with colored toner. *Electrophoresis*, v. 34, n. 15, p. 2169-2176, 2013.
132. LOPEZ, E. A. T.; RAMIREZ, A. J. Effect of processing parameters in obtaining consolidated joints and in the microstructure in aluminum-steel joints welded by Friction Stir Welding (FSW). *Soldagem & Inspeção*, v. 18, n. 3, p. 245-256, 2013.
133. ALMEIDA, R. S.; LOSS, O.; COLABARDINI, A. C.; BROWN, N. A.; BIGNELL, E.; SAVOLDI, M.; PANTANO, S.; GOLDMAN, M. H. S. ; ARST, H. N.; GOLDMAN, G. H. Genetic bypass of *aspergillus nidulans* *crzA* function in calcium homeostasis. *G3-Genes, Genomes, Genetics*, v. 3, n. 7, p. 1129-1141, 2013.
134. SILVA, M. R.; SEVERO, M. G.; DELABONA, P. S.; RULLER, R.; PRADELLA, J. G. C.; GONÇALVES, V. M. ; FREITAS, S. High cell density co-culture for production of recombinant hydrolases. *Biochemical Engineering Journal*, v. 71, p. 38-46, 2013.
135. TRIVELIN, P. C. O.; FRANCO, H. C. J.; OTTO, R.; FERREIRA, D. A.; VITTI, A. C.; FORTES, C.; FARONI, C. E.; OLIVEIRA, E. C. A.; CANTARELLA, H. Impact of sugarcane trash on fertilizer requirements for São Paulo, Brazil. *Scientia Agricola*, v. 70, n. 5, p. 345-352, 2013.
136. FIGUEROA, S. J. A.; GIBSON, D.; MAIRS, T.; PASTERNAK, S.; NEWTON, M. A.; DI MICHIEL, M.; ANDRIEUX, J.; CHRISTOFORIDIS, K. C.; IGLESIAS-JUEZ, A.; FERNÁNDEZ-GARCÍA, M.; PRESTIPINO, C. Innovative insights in a plug flow microreactor for operando X-ray studies. *Journal of Applied Crystallography*, v. 46, n. 5, p.1523-1527, 2013.
137. CARVALHO, J. L. N.; OTTO, R.; FRANCO, H. C. J.; TRIVELIN, P. C. O. Input of sugarcane post-harvest residues into the soil. *Scientia Agricola*, v. 70, n. 5, p. 336-344, 2013.

138. ZHEN, H. L.; HUANG, G. S.; KIRAVITTAYA, S.; LI, S. L.; DENEKE, C.; THURMER, D. J. ; MEI, Y. F. ; SCHMIDT, O. G.; LU, W. Light-emitting properties of a strain-tuned microtube containing coupled quantum wells. *Applied Physics Letters*, v.102, p. 041109, 2013.

139. LEANI, J. J.; SANCHEZ, H. J.; VALENTINUZZI, M. C.; PEREZ, C.; GRENON, M. C. Qualitative microanalysis of calcium local structure in tooth layers by means of micro-RRS. *Journal of Microscopy*, v. 250, n. 2, p. 111-115, 2013.

140. TOSI, T.; PFLUG, A.; DISCOLA, K. F. ; NEVES, D.; DESSEN, A. Structural basis of eukaryotic cell targeting by type III secretion system (T3SS) effectors. *Research in Microbiology*, v. 164, n. 6, p. 605-619, 2013.

141. COLABARDINI, A. C.; BROWN, N. A.; SAVOLDI, M.; GOLDMAN, M. H. S.; GOLDMAN, G. H. Functional Characterization of *Aspergillus nidulans* ypkA, a homologue of the mammalian Kinase SGK. *Plos One*, v. 8, n. 3, p. e57630, 2013.

142 FAVINI-STABILE, S.; CONTRERAS-MARTEL, C.; THIELENS, N.; DESSEN, A. MreB and MurG as scaffolds for the cytoplasmic steps of peptidoglycan biosynthesis. *Environmental Microbiology*, v. 15, n.12, p. 3218- 3228, 2013.

**Externos**

DELATORRE, P.; SILVA-FILHO, J. C.; ROCHA, B. A. M.; SANTI-GADELHA, T.; DA NÓBREGA, R. B.; GADELHA, C. A. DE A.; DO NASCIMENTO, K. S.; NAGANO, C. S.; SAMPAIO, A. H.; CAVADA, B. S. Interactions between indole-3-acetic acid (IAA) with a lectin from *Canavalia maritima* seeds reveal a new function for lectins in plant physiology. **Biochimie**, v. 95, p. 1697-1703, 2013.

SILVA, J. M. D. E.; STRAUSS, M.; MARONEZE, C. M.; SOUZA, E. R.; GUSHIKEM, Y.; SIGOLI, F. A.; MAZALI, I. O. Synthesis and structural characterization of nanometric ceria highly dispersed in SBA-15 with oxygen exchange capacity. **Journal of Materials Chemistry**, v. 21, n. 39, p. 15678-15685, 2011.

PILLING, S. ; ANDRADE, D.P. P.; DO NASCIMENTO, E. M.; MARINHO, R. R. T.; BOECHAT-ROBERTY, H. M.; DE COUTINHO, L. H.; DE SOUZA, G. G. B.; DE CASTILHO, R. B.; CAVASSO, R. L.; LAGO, A. F.; DE BRITO, N. A. Photostability of gas- and solid-phase biomolecules within dense molecular clouds due to soft X-rays. **Monthly Notices of The Royal Astronomical Society**, v. 411, n. 4, p. 2214-2222, 2011.

CAMPOS, B. M.; SFORÇA, M. L.; AMBROSIO, A. L. B.; DOMINGUES, M. N.; SOUZA, T.A.C.B.; PAES LEME, A. F.; PÉREZ, C. A.; BARBOSA, J. A. R. G.; WHITTAKER, S. B. M.; MURAKAMI, M. T.; ZERI, A. C. DE M.; BENEDETTI, C. E. A redox 2-Cys mechanism regulates the catalytic activity of divergent cyclophilins. **Plant Physiology**, v. 162, n. 3, p. 1311-1323, 2013.

OLIVEIRA, L. H.; PARIS, E. C.; AVANSI JR.; W., RAMÍREZ, M. A.; MASTELARO, V. R.; LONGO, E.; VARELA, J. A. Correlation between photoluminescence and structural defects in  $C_{1+x}Cu_{3-x}Ti_4O_{12}$ . **Journal of the American Ceramic Society**, v. 96, n. 1, p. 209-217, 2013.

GODOY, M. P. F.; MESQUITA, A.; AVANSI, W.; NEVES, P. P.; CHITTA, V. A.; FERRAZ, W. B.; BOSELLI, M. A.; SABIONI, A. C. S.; CARVALHO, H. B. Evidence of defect-mediated magnetic coupling on hydrogenated Co-doped ZnO. **Journal of Alloys and Compounds**, v. 555, p. 315-319, 2013.

FATTORI, N.; MARONEZE, C. M.; DA COSTA, L. P.; STRAUSS, M.; SIGOLI, F. A.; MAZALI, I. O.; GUSHIKEM, Y. Ion-exchange properties of imidazolium-grafted SBA-15 toward  $AuCl_4^-$  anions and their conversion into supported gold nanoparticles. **Langmuir**, v. 28, n. 27, p. 10281-10288, 2012.

WOLFF, W.; SIGAUD, L.; MONTENEGRO, E. C.; JESUS, V. L. B.; CAVASSO-FILHO, R. L.; PILLING, S.; SANTOS, A. C. F. Ionization and fragmentation of methane induced by 40 eV to 480 eV synchrotron radiation: from valence to beyond core electron ionization. **Journal of Physical Chemistry A**, v. 117, n. 1, p. 56-66, 2013.

DELATORRE, P.; ROCHA, B. A. M.; SIMOES, R. C.; PEREIRA, F. N.; SILVA, H. C.; BEZERRA, E. H. S.; BEZERRA, M. J. B.; MARINHO, E. S.; GADELHA, C. A. A.; SANTI-GADELHA, T.; FARIAS, D. L.; ASSREUY, A. M. S.; MARQUES-DOMINGOS, G. F. O.; NAGANO, C. S.; CAVADA, B. S. Mass spectrometry and X-ray diffraction analysis of two crystal types of *Dioclea virgata* lectin: an antinociceptive protein candidate to structure/function analysis. **Applied Biochemistry And Biotechnology**, v. 164, n. 6, p. 741-754, 2011.

FREITAS, V. F.; BONADIO, T. G. M.; DIAS, G. S.; PROTZEK, O. A.; MEDINA, A. N.; COTICA, L. F.; SANTOS, I. A.; EIRAS, J. A. On the microscopic mechanism for the stabilization of structural and ferroic states in displacive multiferroics. **Journal of Applied Physics**, v. 113, n. 11, p. 114105, 2013

CARVALHO, J. W. P.; SANTIAGO, P. S.; BATISTA, T.; SALMON, C. E. G.; BARBOSA, L. R. S.; ITRI, R.; TABAK, M. On the temperature stability of extracellular hemoglobin of *Glossoscolex paulistus*, at different oxidation states: SAXS and DLS studies. **Biophysical Chemistry**, v. 163, p. 44-55, 2012.

WENDER, H.; FEIL, A. F.; DIAZ, L. B.; RIBEIRO, C. S.; MACHADO, G. J.; MIGOWSKI, P.; WEIBEL, D. E.; DUPONT, J.; TEIXEIRA, S. R. Self-organized TiO<sub>2</sub> nanotube arrays: synthesis by anodization in an ionic liquid and assessment of photocatalytic properties. **ACS Applied Materials & Interfaces**, v. 3, n. 4, p. 1359-1365, 2011.

SILVA, J. M. D. E.; PASTORELLO, M.; STRAUSS, M.; MARONEZE, C. M.; SIGOLI, F. A.; GUSHIKEM, Y.; MAZALI, I. O. Size controlled synthesis of highly dispersed anatase/rutile nanoparticles with photocatalytic activity toward salicylic acid degradation. **RSC Advances**, v. 2, n. 2, p. 5390-5397, 2012.

TOLEDO, M. A. S.; SANTOS, C. A.; MENDES, J. S.; PELLOSO, A. C.; BELOTI, L. L.; CRUCCELLO, A.; FAVARO, M. T. P.; SANTIAGO, A. DA S.; SCHNEIDER, D. R. S.; SARAIVA, A. M.; STACH-MACHADO, D. R.; SOUZA, A. A.; TRIVELLA, D. B. B.; APARICIO, R.; TASIC, L.; AZZONI, A. R.; SOUZA, A. P. Small-angle X-ray scattering and in silico modeling approaches for the accurate functional annotation of an LysR-type transcriptional regulator. **Biochimica et Biophysica Acta. Proteins and Proteomics**, v. 1834, n. 3, p. 697-707, 2013.

WENDER, H.; GONCALVES, R. V.; FEIL, A. F.; MIGOWSKI, P.; POLETTI, F. S.; POHLMANN, A. R.; DUPONT, J.; TEIXEIRA, S. R. Sputtering onto liquids: from thin films to nanoparticles. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 115, n. 33, p.16362-16367, 2011.

OLIVEIRA, L. H.; DE MOURA, A. P.; MAZZO, T. M.; RAMIREZ, M. A.; CAVALCANTE, L. S.; ANTONIO, S. G.; AVANSI, W.; MASTELARO, V. R.; LONGO, E.; VARELA, J. A. Structural refinement and photoluminescence properties of irregular cube-like (Ca<sub>1-x</sub>Cu<sub>x</sub>)TiO<sub>3</sub> microcrystals synthesized by the microwave-hydrothermal method. **Materials Chemistry and Physics**, v. 136, n. 1, p. 130-139, 2012.

DA NOBREGA, R. B.; ROCHA, B. A. M.; GADELHA, C. A. A.; SANTI-GADELHA, T.; PIRES, A. F.; ASSREUY, A. M. S.; NASCIMENTO, K. S.; NAGANO, C. S.; SAMPAIO, A. H.; CAVADA, B. S.; DELATORRE, P. Structure of Dioclea virgata lectin: relations between carbohydrate binding site and nitric oxide production. **Biochimie**, v. 94, n. 3, p. 900-906, 2012.

GONCALVES, R. V.; MIGOWSKI, P.; WENDER, H.; EBERHARDT, D.; WEIBEL, D. E.; SONAGLIO, F. C.; ZAPATA, M. J. M.; DUPONT, J.; FEIL, A. F.; TEIXEIRA, S. R. Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> nanotubes obtained by anodization: effect of thermal treatment on the photocatalytic activity for hydrogen production. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 116, n. 26, p. 14022- 14030, 2012.

ARAUJO, V. D.; AVANSI, W.; DE CARVALHO, H. B.; MOREIRA, M. L.; LONGO, E.; RIBEIRO, C.; BERNARDI, M. I. B. CeO<sub>2</sub> nanoparticles synthesized by a microwave-assisted hydrothermal method: evolution from nanospheres to nanorods. **Crystengcomm**, v. 14, n. 3, p. 1150-1154, 2012.

DELATORRE, P.; ROCHA, B. A. M.; SANTI-GADELHA, T.; GADELHA, C. A. A.; TOYAMA, M. H.; CAVADA, B. S. Crystal structure of Bn IV in complex with myristic acid: a Lys49 myotoxic phospholipase A(2) from *Bothrops neuwiedi* venom. **Biochimie**, v. 93, n. 3, p. 513-518, 2011.

BEZERRA, M. J. B.; RODRIGUES, N. V. F. C.; PIRES, A. F.; BEZERRA, G. A.; NOBRE, C. B.; ALENCAR, K. L. DE L.; SOARES, P. M. G.; NASCIMENTO, K. S.; NAGANO, C. S.; MARTINS, J. L.; GRUBER, K.; SAMPAIO, A. H.; DELATORRE, P.; ROCHA, B. A. M.; ASSREUY, A. M. S.; CAVADA, B. S. Crystal structure of *Dioclea violacea* lectin and a comparative study of vasorelaxant properties with *Dioclea rostrata* lectin. **International Journal of Biochemistry & Cell Biology**, v. 45, n. 4, p. 807-815, 2013.

GOMES, A. H. A.; WOLFF, W.; FERREIRA, N.; ALCANTARA, K. F.; LUNA, H.; SIGAUD, G. M.; SANTOS, A. C. F. Deep core ionic photofragmentation of the CF<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> molecule. **International Journal of Mass Spectrometry**, v. 319-320, p. 1-8, 2012.

RIBEIRO, A. A.; BALESTRA, R. M.; ROCHA, M. N.; PERIPOLLI, S. B.; ANDRADE, M. C.; PEREIRA, L. C.; OLIVEIRA, M. V. Dense and porous titanium substrates with a biomimetic calcium phosphate coating. **Applied Surface Science**, v. 265, p. 250-256, 2013.

PASSOS, A. R.; MARTINS, L.; PULCINELLI, S. H.; SANTILLI, C. V. Design of hierarchical porous aluminas by using one-pot synthesis and different calcination temperatures. **Journal of Sol-Gel Science and Technology**, v. 63, n. 2, p. 242-250, 2012.

LEITÃO, R. G.; SANTOS, C. A. N.; PALUMBO JR., A.; SOUZA, P. A. V. R.; PEREIRA, G. R.; ANJOS, M. J. DOS; NASCIUTTI, L. E.; LOPES, R. T. Distribution of Fe, Cu and Zn in cellular spheroid derived human prostate tumor cells by synchrotron X-ray fluorescence. **IEEE Transactions on Nuclear Science**, v. 60, n. 2, p. 758-762, 2013.

LIMA, R. S.; SEGATO, T. P.; GOBBI, A. L.; COLTRO, W. K. T.; CARRILHO, E. Doping of a dielectric layer as a new alternative for increasing sensitivity of the contactless conductivity detection in microchips. **Lab on a Chip**, v.11, n. 24, p. 4148-4151, 2011.

ROCHA, T. A.; Linares, J. J.; COLMATI, F.; CIAPINA, E. G.; GONZALEZ, E. R. Electrocatalytic activity of platinum-niobium nanoparticles for ethanol oxidation. **Journal of the Electrochemical Society**, v. 159, n. 10, p. F650-F658, 2012.

LEITÃO, R. G.; PEREIRA, G. R.; LIMA, I.; PALUMBO JR., A.; SOUZA, P. A. V. R.; ANJOS, M. J. DOS; NASCIUTTI, L. E.; LOPES, R. T. Elemental distribution of prostate samples by synchrotron radiation X-ray fluorescence techniques. **IEEE Transactions on Nuclear Science**, v. 60, n. 2, p. 722-727, 2013.

TEDESCO, J. C. G.; PIRES, M. J. M.; CARVALHO, A. M. G.; SOUSA, V. S. R. COELHO, A. Exchange-bias-like effect in Pr<sub>0.75</sub>Tb<sub>0.25</sub>Al<sub>2</sub> and Pr<sub>0.7</sub>Tb<sub>0.3</sub>Al<sub>2</sub> samples. **Journal of Magnetism and Magnetic Materials**, v. 339, p. 6-10, 2013.

DAMASCENO, J. P. V.; STRAUSS, M.; MARONEZE, C. M.; COSTA, L. P.; SIGOLI, F. A.; GUSHIKEM, Y.; MAZALI, I. O. Exploring the functionalization ratio of mesoporous silica glass with imidazolium entities on the synthesis of supported gold nanoparticles. **Journal of Nanoparticle Research**, v. 15, n. 3, p. 1441-1450, 2013.

ALCANTARA, K. F.; WOLFF, W.; GOMES, A. H. A.; SIGAUD, L.; SORIANO, S.; OLIVEIRA, V.; ROCHA, A. B.; SANTOS, A. C. F. Fragmentation of the CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> molecule by proton impact and VUV photons. **Journal of Physics B**, v. 44, n. 16, p. 165205, 2011.

LIMA, R. J. S.; MOURA, K. O.; PEDRA, P. P.; DUQUE, J. G. S.; MENESES, C. T. Influence of organic precursor on the structural and magnetic properties of Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles. **Physica B-Condensed Matter**, v. 407, p. 16, p. 3196-3198, 2012.

MANAIA, E. B.; KAMINSKI, R. C. K.; SOARES, C. P.; MENEAU, F.; PULCINELLI, S. H.; SANTILLI, C. V.; CHIAVACCI, L. A. Liquid crystalline formulations containing modified surface TiO<sub>2</sub> nanoparticles obtained by sol-gel process. **Journal of Sol-gel Science and Technology**, v.63, n. 2, p. 251-257, 2012.

ZÉLIS, P. M.; MURACA, D.; GONZALEZ, J. S.; PASQUEVICH, G. A.; ALVAREZ, V. A.; PIROTA, K. R.; SÁNCHEZ, F. H. Magnetic properties study of iron-oxide nanoparticles/PVA ferrogels with potential biomedical applications. **Journal of Nanoparticle Research**, v. 15, p. 1613-1624, 2013.

SANTOS, M. L.; TOYAMA, D. O.; OLIVEIRA, S. C. B.; COTRIM, C. A.; DIZ, E. B. S.; FAGUNDES, F. H. R.; SOARES, V. C. G.; APARICIO, R.; TOYAMA, M. H. Modulation of the pharmacological activities of secretory phospholipase A2 from *Crotalus durissus cascavella* induced by naringin. **Molecules**, v. 16, n. 1, p.738-761, 2011.

BARROS FILHO, D. A.; BENEDETTI, J. E.; PEREIRA-DA-SILVA, M. A.; SERIACOPI, V.; GOMES SILVA, W. R.; ALONSO, R. C. B.; LEWGOY, H. R.; ANIDO-ANIDO, A.; AMORE, R.; ANAUATE-NETTO, C.; AVELLANEDA, C. O.; SANTILLI, C. V.; NOGUEIRA, A. F. Morphology and topography analysis of mesoporous titania templated by micrometric latex sphere arrays. **Microporous and Mesoporous Materials**, v. 152, p. 84-95, 2012.

CARVALHO, J. W. P.; ALVES, F. R.; BATISTA, T.; CARVALHO, F. A. O.; SANTIAGO, P. S.; TABAK, M. Sodium dodecyl sulfate (SDS) effect on the thermal stability of oxy-HbGp: dynamic light scattering (DLS) and small angle X-ray scattering (SAXS) studies. **Colloids and Surfaces B**, v. 111, p. 561-570, 2013.

SOUZA, T. E.; MESQUITA, A.; ZEVALLOS, A. O.; BÉRON, F.; PIROTA, K. R.; NEVES, P. P.; DORIGUETTO, A. C.; CARVALHO, H. B. Structural and magnetic properties of dilute magnetic oxide based on nanostructured Co-doped anatase TiO<sub>2</sub> (Ti<sub>1-x</sub>Co<sub>x</sub>O<sub>2-δ</sub>). **Journal of Physical Chemistry C**, v. 117, n. 25, p. 13252-13260, 2013.

ARIAS, S.; EON, J. G.; SAN GIL, R. A. S.; LICEA, Y. E.; PALACIO, L. A.; FARO JR., A. C. Synthesis and characterization of terephthalate-intercalated NiAl layered double hydroxides with high Al content. **Dalton Transactions**, v. 42, n. 6, p. 2084-2093, 2013.

THOMPSON, A.; BIANCHI, O.; AMORIM, C. L. G.; LEMOS, C.; TEIXEIRA, S. R.; SAMIOS, D.; GIACOMELLI, C.; CRESPO, J. S.; MACHADO, G. Uniaxial compression and stretching deformation of an i-PP/EPDM/organooclay nanocomposite. **Polymer**, v. 52, n. 4, p. 1037-1044, 2011.

MACHADO, K. D.; SIQUEIRA, M. C.; JASTROMBEK, D.; DUARTE, C. A.; DE SOUZA, S. M.; COTTA, E. A.; STOLF, S. F. Vibrational and structural properties of an amorphous InSe<sub>9</sub> alloy produced by mechanical alloying. **European Physical Journal B**, v. 86, n. 3, p. 90, 2013.

DE OLIVEIRA, B. V.; TEIXEIRA, G. S.; REIS, O.; BARAU, J. G.; TEIXEIRA, P. J. P. L.; DO RIO, M. C. S.; DOMINGUES, R. R.; MEINHARDT, L. W.; LEME, A. F. P.; RINCONES, J.; PEREIRA, G. A. G. A potential role for an extracellular methanol oxidase secreted by *Moniliophthora perniciosa* in witches' broom disease in cacao. **Fungal Genetics and Biology**, v. 49, n. 11, p. 922-932, 2012.

MOURÃO, H. A. J. L.; AVANSI JR., W.; OLIVEIRA, J. E.; FIRMIANO, E. S.; RIBEIRO, C. A study of the precursors and photoactivity of nanostructures of Ti oxides synthesized by the alkaline hydrothermal method. **Science of Advanced Materials**, v. 5, n. 1, p. 71-85, 2013.

VARGAS, J. M.; IWAMOTO, W.; HOLANDA JR., L. M.; OSEROFF, S. B.; PAGLIUSO, P. G.; RETTORI, C. Absence of exchange interaction between localized magnetic moments and conduction-electrons in magnetic ions diluted in Ag-nanoparticles. **Journal of Nanoscience and Nanotechnology**, v. 11, n. 3, p. 2126-2131, 2011.



AVANSI, JR., W.; RIBEIRO, C.; LEITE, E. R.; MASTELARO, V. R. An efficient synthesis route of Na<sub>2</sub>V<sub>6</sub>O<sub>16</sub> center dot nH<sub>2</sub>O nanowires in hydrothermal conditions. **Materials Chemistry and Physics**, v. 127, n. 1- 2, p. 56-61, 2011.

RODRIGUES, F.; GALANTE, D.; PAULINO-LIMA, I. G.; DUARTE, R. T. D.; FRIAÇA, A. C. S.; LAGE, C.; JANOT-PACHECO, E.; TEIXEIRA, R.; HORVATH, J. E. Astrobiology in Brazil: early history and perspectives. **International Journal of Astrobiology**, v. 11, n. 4, p. 189-202, 2012.

NASCIMENTO, V. P.; MERINO, I. L. C.; PASSAMANI, E. C.; ALAYO, W.; TAFUR, M.; PELEGRINI, F.; MAGALHÃES-PANIAGO, R.; ALVARENGA, A. D.; SAI TOVITCH, E. B. Clarifying roughness and atomic diffusion contributions to the interface broadening in exchange-biased NiFe/FeMn/NiFe heterostructures. **Thin Solid Films**, v. 542, p. 360-367, 2013.

BERNINI, R. B.; DA SILVA, L. B.; RODRIGUES, F. N.; COUTINHO, L. H.; ROCHA, A. B.; DE SOUZA, G. G. Core level (S 2p) excitation and fragmentation of the dimethyl sulfide and dimethyldisulfide molecules. **Journal of Chemical Physics**, v. 136, n. 14, p. 144307, 2012.

MENDES-DE-AS, T. G.; GONÇALVES, A. M.; MATOS, M. J.; COELHO, P. M.; MAGALHÃES-PANIAGO, R.; LACERDA, R. G. Correlation between (in)commensurate domains of multilayer epitaxial graphene grown on SiC(0001) and single layer electronic behavior. **Nanotechnology**, v. 23, n. 47, p. 475602, 2012.

BACHEGA, J. F.; BLEICHER, L.; HORJALES, E. R.; SANTIAGO, P. S.; GARRATT, R. C.; TABAK, M. Crystallization and preliminary structural analysis of the giant haemoglobin from *Glossoscolex paulistus* at 3.2 Å. **Journal of Synchrotron Radiation**, v. 18, v.1, n. 24-28, 2011.

FERNANDES, C. A.; GARTUZO, E. C.; PAGOTTO, I.; COMPARETTI, E. J.; HUANCHUIRE-VEJA, S.; PONCE-SOTO, L. A.; COSTA, T. R.; MARANGONI, S.; SOARES, A. M.; FONTES, M. R. Crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of three myotoxic phospholipases A<sub>2</sub> from *Bothrops brazili* venom. **Acta Crystallographica F**, v. 68, pt. 8, p. 935-938, 2012.

CANELLAS, C. G. L.; CARVALHO, S. M. F.; LEITÃO, R. G.; ANJOS, M. J. DOS; LOPES, R. T. Determination of low Z in human serum of patients with idiopathic Thrombocytopenic purpura by total reflection X-ray fluorescence. **X-Ray Spectrometry**, v. 42, n. 4, p. 312-315, 2013.

MANTUANO, A.; PICKLERA, A.; BARROSO, R. C.; DE ALMEIDA, A. P.; BRAZ, D.; CARDOSO, S. C.; GONZALEZ, M. S.; FIGUEIREDO, M. B.; GARCIA, E. S.; AZAMBUJA, P. Elemental changes in hemolymph and urine of *Rhodnius prolixus* induced by in-vivo exposure to mercury: a study using synchrotron radiation total reflection X-ray fluorescence. **Spectrochimica Acta B**, v. 71- 72, p. 127–130, 2012.

MACHADO, K. D.; OLIVEIRA, E. C.; DEFLON, E.; STOLF, S. F. EXAFS and cumulant expansion studies of an amorphous Se<sub>90</sub>P<sub>10</sub> alloy produced by mechanical alloying. **Solid State Communications**, v. 151, n. 18, p. 1280–1284, 2011.

MOURA, K. O.; LIMA, R. J. S.; JESUS, C. B. R.; DUQUE, J. G. S.; MENESES, C. T. Fe-doped NiO nanoparticles: synthesis, characterization, and magnetic properties. **Revista Mexicana de Física S**, v. 58, n. 2, p. 167-170, 2012.

SANTOS, C. A.; TOLEDO, M. A.; TRIVELLA, D. B.; BELOTI, L. L.; SCHNEIDER, D. R.; SARAIVA, A. M.; CRUCELLO, A.; AZZONI, A. R.; SOUZA, A. A.; APARICIO, R.; SOUZA, A. P. Functional and structural

studies of the disulfide isomerase XfDsbC from the plant pathogen *Xylella fastidiosa* reveals a redox-dependent oligomeric modulation in vitro. *The FEBS Journal*, v. 279, p. 3828-3843, 2012.

ALMEIDA, J. M.; DE BONI, L.; AVANSI JR., W.; RIBEIRO, C.; LONGO, E.; HERNANDES, A. C.; MENDONÇA C. R. Generation of copper nanoparticles induced by Fs-laser irradiation in borosilicate glass. *Optics Express*, v. 20, n. 14, p. 15106-15113, 2012.

MORAES, F. C.; LIMA, R. S.; SEGATO, T. P.; CESARINO, I.; CETINO, J. L.; MACHADO, S. A.; GOMEZ F.; CARRILHO E. Glass/PDMS hybrid microfluidic device integrating vertically aligned SWCNTs to ultrasensitive electrochemical determinations. *Lab on a Chip*, v. 12, n. 11, p. 1959-1962, 2012.

MESQUITA, A.; BERNARDI, M. I. B.; GODART, C.; PIZANIC, P. S.; MICHALOWICZ, A.; MASTELARO, V. R. Grain size effect on the structural and dielectric properties of Pb<sub>0.85</sub>La<sub>0.15</sub>TiO<sub>3</sub> ferroelectric ceramic compound. *Ceramics International* v. 38, n. 7, p. 5879–5887, 2012.

MOURÃO, H. A. J. L.; AVANSI JR., W.; RIBEIRO, C. Hydrothermal synthesis of Ti oxide nanostructures and TiO<sub>2</sub>:SnO<sub>2</sub> heterostructures applied to the photodegradation of rhodamine B. *Materials Chemistry and Physics*, v. 135, n. 2–3, p. 524–532, 2012.

TRIBUZI, V.; CORRÊA, D. S.; AVANSI JR., W.; RIBEIRO, C.; LONGO, E.; MENDONÇA, C. R. Indirect doping of microstructures fabricated by two-photon polymerization with gold nanoparticles. *Optics Express*, v. 20, n. 19, p. 21107-21113, 2012.

DAMICO, D. C. S.; VASSEQUI-SILVA, T. F. D.; TORRES-HUACO, F. D.; NERY-DIEZ, A. C. C.; DE SOUZA, R. C. G.; DA SILVA, S. L.; VICENTE, C. P.; MENDES, C. B.; ANTUNES, E.; WERNECK, C. C.; MARANGONI, S. LmrTX, a basic PLA<sub>2</sub> (D49) purified from *Lachesis muta rhombeata* snake venom with enzymatic-related antithrombotic and anticoagulant activity. *Toxicon*, v. 60, n. 5, p. 773–781, 2012.

CAVALCANTE, L. S.; BATISTA, N. C.; BADAPANDA, T.; COSTA, M. G. S.; LI, M. S.; AVANSI JR., W.; MASTELARO, V. R.; LONGO, E.; ESPINOSA, J. W. M.; GURGEL, M. F. C. Local electronic structure, optical bandgap and photoluminescence (PL) properties of Ba(Zr<sub>0.75</sub>Ti<sub>0.25</sub>)O<sub>3</sub> powders. *Materials Science in Semiconductor Processing*, v. 16, n. 3, p. 1035-1045.

AVANSI JR., W.; MAIA, L. J. Q.; RIBEIRO, C.; LEITE, E. R.; MASTELARO, V. M. Local structure study of vanadium pentoxide 1D-nanostructures. *Journal of Nanoparticle Research*, v. 13, n. 10, p. 4937-4946, 2011.

DA SILVA, L. F.; AVANSI JR., W.; ANDRÉS, J.; RIBEIRO, C.; MOREIRA, M. L.; MASTELARO, V. R.; LONGO, E. Long-range and short-range structures of cube-like shape SrTiO<sub>3</sub> powders: microwave-assisted hydrothermal synthesis and photocatalytic activity. *Physical Chemistry Chemical Physics (PCCP)*, v. 15, n. 29, p. 12386-12393, 2013.

CONTIERIA, R. J.; LOPESA, E. S. N.; DE LA CRUZA, M. T.; COSTAB, A. M.; AFONSO, C. R. M.; CARAM, R. Microstructure of directionally solidified Ti-Fe eutectic alloy with low interstitial and high mechanical strength. *Journal of Crystal Growth*, v. 333, n. 1, p. 40–47, 2011.

LIMA, J. C.; POFFO, C. M.; SOUZA, S. M.; MACHADO, K. D.; TRICHÊS, D. M.; GRANDI, T. A.; DE BIASI, R. S. Modeling the amorphous structure of mechanically alloyed Ti<sub>50</sub>Ni<sub>25</sub>Cu<sub>25</sub> using anomalous wide-angle X-ray scattering and reverse Monte Carlo simulation. *Physica B - Condensed Matter*, v. 424, p. 60-68, 2013.

VARELA, A.; OLIVEIRA, G.; SOUZA JR., F. G.; RODRIGUES, C. H. M.; COSTA, M. A. S. New petroleum absorbers based on cardanol-furfuraldehyde magnetic anocomposites. **Polymer Engineering and Science**, v. 53, n. 1, p. 44-51, 2013.

MENEZES, A. S.; CALLIGARIS, G. A.; SANTOS, A. O.; CARDOSO, L. P. On the effect of Au<sup>2+</sup> ion irradiation in an amorphous Fe-Si thin layer synthesized by ion implantation: a high resolution X-ray diffraction study. **CrystEngComm**, v. 15, n. 12, p. 2251-2259, 2013.

MOREIRA, M. L.; ANDRES, J.; MASTELARO, V. R.; VARELA, J. A.; LONGO, E. On the reversed crystal growth of BaZrO<sub>3</sub> decaoctahedron: shape evolution and mechanism. **Crystengcomm**, v. 13, n. 19, p. 5818-5824, 2011.

MOSCOSO-LONDOÑO, O.; CARRIÃO, M. S.; COSIO-CASTAÑEDA, C.; BILOVOL, V.; MARTÍNEZ SÁNCHEZ, R.; LEDE, E. J.; SOCOLOVSKY, L. M.; MARTÍNEZ-GARCÍA, R. One-step room temperature synthesis of very small gamma-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanoparticles. **Materials Research Bulletin**, v. 48, p. 3474-3478, 2013.

BOSSHARD, G. Z.; SILVA, J. M. D. E.; LIMA, S. A. M.; MAZALI, I. O.; SIGOLI, F. A. Optical properties of polydisperse submicrometer aggregates of sulfur-containing zinc oxide consisting of spherical nanocrystallites. **New Journal of Chemistry**, v. 35, n. 4, p. 902-908, 2011.

ESPINOZA-QUIÑONES, F. R.; MÓDENES, A. N.; THEODORO, P. S.; PALÁCIO, S. M.; TRIGUEROS, D. E. G.; BORBA, C. E.; ABUGDERAH, M. M.; KROUMOV, A. D. Optimization of the iron electro-coagulation process of Cr, Ni, Cu, and Zn galvanization by-products by using response surface methodology. **Separation Science and Technology**, v. 47, n. 5, p. 688-699, 2012.

ARAYA, M.; DIAZ-DROGUETT, D. E.; RIBEIRO, M.; ALBERTIN, K. F.; AVILA, J.; FUENZALIDA, V. M.; ESPINOZA, R.; CRIADO, D. Photoluminescence in silicon/silicon oxide films produced by the pulsed electron beam ablation technique. **Journal of Non-crystalline Solids**, v. 358, n. 5, p. 880-884, 2012.

GRACIA, L.; LONGO, V. M.; CAVALCANTE, L. S.; BELTRÁN, A.; AVANSI JR., W.; LI, M. S.; MASTELARO, V. R.; VARELA, J. A.; LONGO, E.; ANDRÉS, J. Presence of excited electronic state in CaWO<sub>4</sub> crystals provoked by a tetrahedral distortion: an experimental and theoretical investigation. **Journal of Applied Physics**, v. 110, n. 4, p. 043501, 2011.

SIMÕES, R. C.; ROCHA, B. A. M.; BEZERRA, M. J. B.; BARROSO-NETO, I. L.; PEREIRA-JUNIOR, F. N.; DA MATA MOURA, R.; NASCIMENTO, K. S. D.; NAGANO, C. S.; DELATORRE, P.; DE FREITAS PIRES, A.; ASSREUY, A. M. S.; SAMPAIO, A. H.; CAVADA, B. S. Protein crystal content analysis by mass spectrometry and preliminary X-ray diffraction of a lectin from *Canavalia grandiflora* seeds with modulatory role in inflammation. **Rapid Communications in Mass Spectrometry**, v. 26, n. 7, p. 811-818, 2012.

MOREIRA, M. L.; LONGO, V. M.; AVANSI JR., W.; FERRER, M. M.; ANDRES, J.; MASTELARO, V. R.; VARELA, J. A.; LONGO, E. Quantum mechanics insight into the microwave nucleation of SrTiO<sub>3</sub> nanospheres. **Journal Of Physical Chemistry C**, v.116, n. 46, p. 24792-24808, 2012.

SILVA, G. C.; ALMEIDA, F. S.; DANTAS, M. S. S.; FERREIRA, A. M.; CIMINELLI, V. S. T. Raman and IR spectroscopic investigation of As adsorbed on Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub> magnetic composites. **Spectrochimica Acta A**, v. 100, p. 161-165, 2013.

DA SILVA, L. F.; AVANSI JR., W.; MOREIRA, M. L.; MESQUITA, A.; MAIA, L. J. Q.; ANDRÉS, J.; LONGO, E.; MASTELARO, V. R. Relationship between crystal shape, photoluminescence, and Local structure in

SrTiO<sub>3</sub> synthesized by microwave-assisted hydrothermal method. **Journal of Nanomaterials**, v. 2012, p. 890397, 2012.

ARANTES, C.; MENDES, L. A. V.; PINHO, R. R.; FERREIRA, M.; SOUZA, G. G. B. DE; ROCHA, A. B. ROCCO, M. L. M. Site-selective photofragmentation of chlorinated polymeric films observed around the chlorine K-edge. **Chemical Physics**, v. 415, p. 145-149, 2013.

MENDOZA ZÉLIS, P.; PASQUEVICH, G. A.; STEWART, S. J.; FERNÁNDEZ VAN RAAP, M. B.; APHESTEGUY, J.; BRUVERA, I. J.; LABORDE, C.; PIANCIOLA, B.; PIANCIOLA, B. N.; SÁNCHEZ, F. H. Structural and magnetic study of zinc-doped magnetite nanoparticles and ferrofluids for hyperthermia applications. **Journal of Physics D**, v. 46, n. 12, p. 125006, 2013.

ROCHA, B. A. M.; DELATORRE, P.; OLIVEIRA, T. M.; BENEVIDES, R. G.; PIRES, A. F.; SOUSA, A. A. S.; SOUZA, L. A. G.; ASSREUY, A. M. S.; DEBRAY, H.; DE AZEVEDO JR., W. F.; SAMPAIO, A. H.; CAVADA, B. S. Structural basis for both pro- and anti-inflammatory response induced by mannose-specific legume lectin from *Cymbosema roseum*. **Biochimie**, v. 93, n. 5, p. 806-816, 2011.

DE FIGUEIREDO, A. T.; LONGO, V. M.; DA SILVA, R. O.; MASTELARO, V. R.; MESQUITA, A.; FRANCO, R. W.; VARELA, J. A.; LONGO, E. Structural XANES characterization of Ca<sub>0.99</sub>Sm<sub>0.01</sub>TiO<sub>3</sub> perovskite and correlation with photoluminescence emission. **Chemical Physics Letters**, v. 544, p. 43-48, 2012.

MARINS, J. A.; SOARES, B. G.; DAHMOUCHE, K.; RIBEIRO, S. J. L.; BARUD, H.; BONEMER, D. Structure and properties of conducting bacterial cellulose-polyaniline nanocomposites. **Cellulose**, v. 18, n. 5, p. 1285-1294, 2011.

RAUBACH, C. W.; DE SANTANA, Y. V. B.; FERRER, M. M.; LONGO, V. M.; VARELA, J. A.; AVANSI JR., W.; BUZOLIN, P. G. C.; SAMBRANO, J. R.; LONGO, E. Structural and optical approach of CdS@ZnS core-shell system. **Chemical Physics Letters**, v. 536, p. 96-99, 2012.

COLAÇO, M. V.; BARROSO, R. C.; PORTO, I. M.; GERLACH, R. F.; COSTA, F. N.; BRAZ, D.; DROPPA, R.; DE SOUSA, F. B. Synchrotron X-ray diffraction characterization of healthy and fluorotic human dental enamel. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 81, n. 10, p. 1578-1585, 2012.

SHARMA, S. K.; VARGAS, J. M.; PIROTA, K. R.; KUMAR, S.; LEE, C. G.; KNOBEL, M. Synthesis and ageing effect in FeO nanoparticles: transformation to core-shell FeO/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> and their magnetic characterization. **Journal of Alloys and Compounds**, v. 509, n. 22, p. 6414-6417, 2011.

CAMPOS, I. T. N.; SOUZA, T. A. C. B.; TORQUATO, R. J. S.; DE MARCO, R.; TANAKA-AZEVEDO, A. M.; TANAKA, A. S.; BARBOSA, J. A. R. G. The Kazal-type inhibitors infestins 1 and 4 differ in specificity but are similar in three-dimensional structure. **Acta Crystallographica D**, v. 68, n. 6, p. 695-702, 2012.

LIMA, R. J. S.; JESUS, J. R.; MOURA, K. O.; JESUS, C. B. R.; DUQUE, J. G. S.; MENESES, C. T. The role of chelating agents on the structural and magnetic properties of alpha-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanoparticles. **Journal of Applied Physics**, v. 109, n. 12, p. 123905, 2011.

SILVA, R. A. G.; ADORNO, A. T.; MAGDALENA, A. G.; CARVALHO, T. M.; STIPCICH, M.; CUNIBERTI, A.; CASTRO, M. L. Thermal behavior of the Cu-22.55 at.%Al alloy with small Ag additions. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 103, n. 2, p. 459-463, 2011.

CORREA, D. N.; SILVA, J. M. D. E.; SANTOS, E. B.; SIGOLI, F. A.; SOUZA, A. G.; MAZALI, I. O. TiO<sub>2</sub>- and CeO<sub>2</sub>-based biphasic core-shell nanoparticles with tunable core sizes and shell thicknesses. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 115, n. 21, p. 10380-10387, 2011.

ABREU, M. F.; SALVADOR, V. T.; VITORAZI, L.; GATTS, C. E. N.; DOS SANTOS, D. R.; GIACOMINI, R.; CARDOSO, S. L.; MIRANDA, P. C. M. L. Tuning methyl 4,6-O-benzylidene alpha-D-glucopyranosides' gelation ability by minor group modifications. **Carbohydrate Research**, v. 353, p. 69-78, 2012.

LAGO, A. F.; CAVASSO-FILHO, R. L.; DE SOUZA, G. G. B.; SANTOS, A. C. F.; STOLTE, W. C.; SCHLACHTER, A. S. Anionic and cationic photodissociation of the chloroform molecule excited in the vicinity of the Cl 1s edge. **Chemical Physics Letters**, v. 543, p. 34-40, 2012.

TOLEDO, M. A. S.; SCHNEIDER, D. R.; AZZONI, A. R.; FAVARO, M. T. P.; PELLOSO, A. C.; SANTOS, C. A.; SARAIVA, A. M.; SOUZA, A. P. Characterization of an oxidative stress response regulator, homologous to Escherichia coli OxyR, from the phytopathogen Xylella fastidiosa. **Protein Expression and Purification**, v. 75, n. 2, p. 204-210, 2011.

PENTON-MADRIGAL, A.; OLIVEIRA, L. A. S.; SINNECKER, J. P.; SOUZA, D. M.; GROSSINGER, R. CONCEPCIÓN-ROSABAL, B.; ESTEVEZ-RAMS, E.; DIAZ-CASTAÑÓN, S. Coercivity behavior in Gd (Co<sub>1-x</sub>Cu<sub>x</sub>)<sub>5</sub> system as function of the microstructure evolution. **Physica B - Condensed Matter**, v. 414, p. 67-71, 2013.

ABREVAYA, X. C.; PAULINO-LIMA, I. G.; GALANTE, D.; RODRIGUES, F.; MAUAS, P. J. D.; CORTÓN, E.; LAGE, C. D. A. S. Comparative survival analysis of deinococcus radiodurans and the haloarchaea natrialba magadii and haloferax volcanii exposed to vacuum ultraviolet irradiation. **Astrobiology**, v. 11, n. 10, p. 1034-1040, 2011.

BATISTA, J. N. M.; DE FARIA, E. H.; CALEFI, P. S.; CIUFFI, K. J.; NASSAR, E. J.; CUNHA, W. R.; CAIUT, J. M. A.; ROCHA, L. A. Controlling silicate meso-structures using sucupira oil as a new swelling agent. **Applied Surface Science**, v. 258, n. 12, p. 5111-5116, 2012.

RANGEL, T. B. A.; ROCHA, B. A. M.; BEZERRA, G. A.; ASSREUY, A. M. S.; PIRES, A. D. F.; DO NASCIMENTO, A. S. F.; BEZERRA, M. J. B.; DO NASCIMENTO, K. S.; NAGANO, C. S.; SAMPAIO, A. H.; GRUBER, K.; DELATORRE, P.; FERNANDES, P. M. B.; CAVADA, B. S. Crystal structure of a pro-inflammatory lectin from the seeds of Dioclea wilsonii Standl. **Biochimie**, v. 94, n. 2, p. 525-532, 2012.

RANGEL, T. B. A.; ASSREUY, A. M. S.; PIRES, A. F.; CARVALHO, A. U.; BENEVIDES, R. G.; SIMÕES, R. C.; SILVA, H. C.; BEZERRA, M. J. B.; NASCIMENTO, A. S. F.; NASCIMENTO, K. S.; NAGANO, C. S.; SAMPAIO, A. H.; DELATORRE, P.; ROCHA, B. A. M.; FERNANDES, P. M. B.; CAVADA, B. S. Crystallization and characterization of an inflammatory lectin purified from the seeds of Dioclea wilsonii. **Molecules**, v. 16, n. 6, p.5087-5103, 2011.

GERONES, M.; ERBEN, M. F.; ROMANO, R. M.; CAVASSO, R. L.; DELLA VEDOVA, C. O. Dissociative photoionization of methyl thiocloroformate, ClC(O)SCH<sub>3</sub>, following sulfur 2p, chlorine 2p, carbon 1s, and oxygen is excitations. **Journal of Physical Chemistry A**, v. 116, n. 28, p.7498-7507, 2012.

VOLLET, D. R.; DONATTI, D. A.; AWANO, C. M.; CHIAPPIM, W.; DE VICENTE, F. S. Dynamic scaling and growth kinetics of 3-glycidoxypropyltrimethoxysilane-derived organic/silica hybrids. **Macromolecules**, v. 44, n. 17, p. 6849-6855, 2011.

SILVA, R. A. G.; GAMA, S.; PAGANOTTI, A.; ADORNO, A. T.; CARVALHO, T. M.; SANTOS, C. M. A. Effect of Ag addition on phase transitions of the Cu-22.26 at.%Al-9.93 at.%Mn alloy. **Thermochemica Acta**, v. 554, p. 71-75, 2013.

MARTINEZ GARCIA, R.; BILOVOL, V.; SOCOLOVSKY, L. M. Effect of the heat treatment conditions on the synthesis of Sr-hexaferrite. **Physica B**, v. 407, n. 16, p. 3109-3112, 2012.

CREMASCO, A.; LOPES, E. S. N.; CARDOSO, F. F.; CONTIERI, R. J.; FERREIRA, I.; CARAM, R. Effects of the microstructural characteristics of a metastable  $\beta$  Ti alloy on its corrosion fatigue properties. **International Journal of Fatigue**, v. 54, p. 32-37, 2013.

DIAS, C. A. O.; GARCIA, W.; ZANELLI, C. F.; VALENTINI, S. R. eIF5A dimerizes not only in vitro but also vivo and its molecular envelope is similar to the EF-P monomer. **Amino Acids**, v. 44, n. 2, p. 631-644, 2013.

MAJUSTE, D.; CIMINELLI, V. S. T.; OSSEO-ASARE, K.; DANTAS, M. S. S.; MAGALHAES-PANIAGO, R. Electrochemical dissolution of chalcopyrite: detection of bornite by synchrotron small angle X-ray diffraction and its correlation with the hindered dissolution process. **Hydrometallurgy**, v. 111-112, n. 1, p. 114-123, 2012.

PIRANI, L. S. R.; GERONES, M.; DELLA VEDOVA, C. O.; ROMANO, R. M.; FANTONI, A.; CAVASSO, R.; MA, C. P.; GE, M. F.; ERBEN, M. F. Electronic properties and dissociative photoionization of thiocyanates. Part II. Valence and shallow-core (sulfur and chlorine 2p) regions of chloromethyl thiocyanate, CH<sub>2</sub>CISCN. **Journal of Physical Chemistry A**, v. 116, n. 1, p. 231-241, 2012.

PEREIRA, G. R.; ROCHA, H. S.; ANJOS, M. J.; LIMA, I.; LOPES, R. T. Elemental distribution images in prostate samples by X-ray fluorescence microtomography. **Applied Radiation and Isotopes**, v. 70, n. 7, p. 1379-1383, 2012.

DE MORAIS, A.; LOIOLA, L. M. D.; BENEDETTI, J. E.; GONÇALVES, A. S.; AVELLANEDA, C. A. O.; CLERICI, J. H.; COTTA, M. A.; NOGUEIRA, A. F. Enhancing in the performance of dye-sensitized solar cells by the incorporation of functionalized multi-walled carbon nanotubes into TiO<sub>2</sub> films: the role of MWCNT addition. **Journal of Photochemistry and Photobiology A**, v. 251, p.78-84, 2013.

HOMEM, M. G. P.; LÓPEZ-CASTILLO, A.; BARBATTI, M.; ROSA, L. F. S.; IZA, P. ; CAVASSO-FILHO, R. L.; FARENZENA, L. S.; LEE, M. T.; IGA, I. Experimental and theoretical investigations on photoabsorption and photoionization of trimethylphosphate in the vacuum-ultraviolet energy range. **Journal of Chemical Physics**, v.137, n. 18, p. 184305, 2012.

TRIVELLA, D. B. B.; DOS REIS, C. V.; LIMA, L. M. T. R.; FOGUEL, D.; POLIKARPOV, I. Flavonoid interactions with human transthyretin: combined structural and thermodynamic analysis. **Journal of Structural Biology**, v. 180, n. 1, p. 143-153, 2012.

CARDOSO, F. F.; CREMASCO, A.; CONTIERI, R. J.; LOPES, E. S. N. ; AFONSO, C. R. M. ; CARAM, R. Hexagonal martensite decomposition and phase precipitation in Ti-Cu alloys. **Materials and Design**, v. 32, n. 8-9, p. 4608-4613, 2011.

NUNES, C. A.; RESENDE, E. C.; GUIMARÃES, I. R.; ANASTÁCIO, A. S.; GUERREIRO, M. C. In-situ monitoring of the structure of a goethite-based catalyst during methane oxidation by X-ray Absorption Near-Edge Structure (XANES) spectroscopy assisted by chemometric methods. **Applied Spectroscopy**, v. 65, n. 6, p. 692-697, 2011.

TADA, S. F. S.; SARAIVA, A. M.; LORITE, G. S.; ROSSELLI-MURAI, L. K.; PELLOSO, A. C.; DOS SANTOS, M. L.; TRIVELLA, D. B. B.; COTTA, M. A.; DE SOUZA, A. P.; APARICIO, R. Initial crystallographic studies of a small heat-shock protein from *Xylella fastidiosa*. **Acta Crystallographica F**, v. 68, n. 5, p. 535-539, 2012.

RODRIGUES, F.; GALANTE, D.; DO NASCIMENTO, G. M.; SANTOS, P. S. Interionic interactions in imidazolic ionic liquids probed by soft X-ray absorption spectroscopy. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 116, n. 5, p. 1491-1498, 2012.

GERONÉS, M.; ERBEN, M. F.; ROMANO, R. M.; CAVASSO FILHO, R. L.; DELLA VÉDOVA, C. O. Interstellar H<sub>3</sub><sup>+</sup> and HCS<sup>+</sup> ions produced in the dissociative photoionization process of CH<sub>3</sub>C(O)SCH<sub>3</sub> in the proximity of the sulfur 2p, carbon 1s, and oxygen 1s edges. **The Journal of Physical Chemistry. A**, v. 116, n. 10, p. 2571-2582, 2012.

MOLINA, E. F.; PULCINELLI, S. H.; SANTILLI, C. V.; BRIOIS, V. Ligand exchange inducing efficient incorporation of CisPt derivatives into ureasil-PPO hybrid and their interactions with the multifunctional hybrid network. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 116, n. 27, p. 7931-7939, 2012.

DE MELLO, A. C. S.; ANDRADE, A. B.; NAKAMURA, G. H. G.; BALDOCHI, S. L.; VALERIO, M. E. G. Luminescence properties of Er<sup>3+</sup> and Tm<sup>3+</sup> doped BaY<sub>2</sub>F<sub>8</sub>. **Journal of Luminescence**, v. 138, p. 19-24, 2013.

BERNARDO, P. L.; GHIVELDER, L.; ESLAVA, G. G.; AMORIM, H. S.; SINNECKER, E. H. C.; FELNER, I.; NEUMEIER, J. J.; GARCÍA, S. Magnetic and thermal responses triggered by structural changes in the double perovskite Sr<sub>2</sub>YRuO<sub>6</sub>. **Journal of Physics Condensed Matter**, v. 24, n. 48, p. 486001, 2012.

POMIRO, F.; CEPPI, S.; DE PAOLI, J. M.; SÁNCHEZ, R. D.; MESQUITA, A.; TIRAO, G.; PANNUNZIO MINER, E. V. Magnetocrystalline interactions and oxidation state determination of Mn(2-x)V(1+x)O<sub>4</sub> (X=0, 1/3 and 1) magnetoresistive spinel family. **Journal of Solid State Chemistry**, v. 205, p. 57-63, 2013.

CASSAGO, A.; FERREIRA, A. P. S.; FERREIRA, I. M.; FORNEZARI, C.; GOMES, E. R. M.; GREENE, K. S.; PEREIRA, H. M.; GARRATT, R. C.; DIAS, S. M. G.; AMBROSIO, A. L. B. Mitochondrial localization and structure-based phosphate activation mechanism of Glutaminase C with implications for cancer metabolism. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 109, n. 4, p. 1092-1097, 2012.

ALESSIO, P.; DE OLIVEIRA, R. F.; AOKI, P. H.; PEREIRA, J. D.; BRAUNGER, M. L.; FURINI, L. N.; VIEIRA, M.; TEIXEIRA, S. R.; JOB, A. E.; SAENZ, C. A.; ALVES, N.; OLIVATI, C. A.; CONSTANTINO, C. J. Molecular architecture and electrical properties in evaporated films of cobalt phthalocyanine. **Journal of Nanoscience Nanotechnology**, v. 12, n. 9, p. 7010-7020, 2012.

DE OLIVEIRA, G. A. P.; PEREIRA, E. G.; DIAS, C. V.; SOUZA, T. L. F.; FERRETTI, G. D. S.; CORDEIRO, Y.; CAMILLO, L. R.; CASCARDO, J.; ALMEIDA, F. C.; VALENTE, A. P.; SILVA, J. L. Monilophthora pernicioso necrosis- and ethylene-inducing protein 2 (MpNep2) as a metastable dimer in solution: structural and functional implications. **PLoS One**, v. 7, n. 9, p. e45620, 2012.

DA SILVA, L. F.; AVANSI JR., W.; MOREIRA, M. L.; ANDRES, J.; LONGO, E.; MASTELARO, V. R. Novel SrTi<sub>1-x</sub>FexO<sub>3</sub> nanocubes synthesized by microwave-assisted hydrothermal method. **Crystengcomm**, v. 14, n. 11, p. 4068-4073, 2012.

OLIVATI, C. A.; GONÇALVES, V. C.; BALOGH, D. T. Optically anisotropic and photoconducting Langmuir-Blodgett films of neat poly(3-hexylthiophene). **Thin Solid Films**, v. 520, n. 6, p. 2208-2210, 2012.

PIRANI, L. S. R.; ERBEN, M. F.; GERONES, M.; MA, C. P.; GE, M. F.; ROMANO, R. M.; CAVASSO, R. L.; DELLA VEDOVA, C. O. Outermost and inner-shell electronic properties of CIC(O)SCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> studied using Hel photoelectron spectroscopy and synchrotron radiation. **Journal of Physical Chemistry A**, v. 115, n. 21, p. 5307-5318, 2011.

ASENCIOS, Y. J. O.; NASCENTE, P. A. P.; ASSAF, E. M. Partial oxidation of methane on NiO-MgO-ZrO<sub>2</sub> catalysts. **Fuel**, v. 97, p. 630-637, 2012.

MODENES, A. N.; ESPINOZA-QUINONES, F. R.; BORBA, F. H.; MANENTI, D. R. Performance evaluation of an integrated photo-fenton-electrocoagulation process applied to pollutant removal from tannery effluent in batch system. **Chemical Engineering Journal**, v. 197, p. 1-9, 2012.

DONATTI, D. A.; AWANO, C. M.; DE VICENTE, F. S.; RUIZ, A. I.; VOLLET, D. R. Persistence length, mass fractal, and branching in the aggregating of vinyltriethoxysilane-derived organic/silica hybrids. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 115, n. 3, p. 667-671, 2011.

BATISTA, J. N. M.; FARIA, E. H.; CALEFI, P. S.; CIUFFI, K. J.; NASSAR, E. J.; CAIUT, J. M. A.; ROCHA, L. A. pH affects sol-gel formation of core-shell mesoporous silica coatings on polyamide. **Industrial & Engineering Chemistry Research**, v. 52, n. 2, p. 779-784, 2013.

SILVA, G. C.; ALMEIDA, F. S.; FERREIRA, A. M.; CIMINELLI, V. S. T. Preparation and application of a magnetic composite (Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) for removal of as(III) from aqueous solutions. **Materials Research**, v. 15, n. 3, p. 403-408, 2012.

ALVES, W.; RIBEIRO, A. O.; PINHEIRO, M. V. B.; KRARNBROCK, K.; EL HABER, F.; FROYER, G.; CHAUVET, O.; ANDO, R. A.; SOUZA, F. L.; ALVES, W. A. Quenching of photoactivity in phthalocyanine copper(II)-titanate nanotube hybrid systems. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 115, n. 24, p. 12082-12089, 2011.

TORRES-HUACO, F. D.; WERNECK, C. C.; VICENTE, C. P.; VASSEQUI-SILVA, T.; NERY-DIEZ, A. C. C.; MENDES, C. B.; ANTUNES, E.; MARANGONI, S.; DAMICO, D. C. S. Rapid purification and procoagulant and platelet aggregating activities of rhombeobin: a thrombin-Like/Gyroxin-Like enzyme from Lachesis muta rhombeata snake venom. **BioMed Research International**, v. 2013, p. 903292, 2013.

BEZERRA, E. H. S.; ROCHA, B. A. M.; NAGANO, C. S.; BEZERRA, G. D. A.; MOURA, T. R. D.; BEZERRA, M. J. B.; BENEVIDES, R. G.; SAMPAIO, A. H.; ASSREUY, A. M. S.; DELATORRE, P.; CAVADA, B. S. Structural analysis of ConBr reveals molecular correlation between the carbohydrate recognition domain and endothelial NO synthase activation. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 408, n. 4, p. 566-570, 2011.

SILVA, K. P.; SERAPHIM, T. V.; BORGES, J. C. Structural and functional studies of Leishmania braziliensis Hsp90. **Biochimica et Biophysica Acta**, v. 1834, n. 1, p. 351-361, 2013.

MOSCOSO-LONDOÑO, O.; GONZALEZ, J. S.; MURACA, D.; HOPPE, R.; ALVAREZ, V. A.; LÓPEZ-QUINTELA, A.; SOCOLOVSKY, L. M.; PIROTA, K. R. Structural and magnetic behavior of ferrogels obtained by freezing thawing of polyvinyl alcohol/poly(acrylic acid) (PAA)-coated iron oxide nanoparticles. **European Polymer Journal**, v. 49, n. 2, p. 279-289, 2013.



AWANO, C. M.; DONATTI, D. A.; VICENTE, F. S.; VOLLET, D. R. Structural characteristics of P123-modified supercritical drying and hydrophobic ambient pressure drying aerogels. **Journal of Non-Crystalline Solids**, v. 375, p. 182-188, 2013.

VICELLI, M. R.; AWANO, C. M.; DONATTI, D. A.; IBAÑEZ RUIZ, A.; DE VICENTE, F. S.; PERISSINOTTO, A. P.; VOLLET, D. R. Structural features of silicas prepared in n-heptane/water/ethanol/sodium dodecylsulfate microemulsions. **Microporous and Mesoporous Materials**, v. 153, p. 204-209, 2012.

FATTORI, J.; PRANDO, A.; ASSIS, L. H. P.; APARICIO, R.; TASIC, L. Structural insights on two hypothetical secretion chaperones from *Xanthomonas axonopodis* pv. Citri. **Protein Journal**, v. 30, n. 5, p. 324-333, 2011.

KOSTRZEPA, I. M.; SIQUEIRA, M. C.; MACHADO, K. D.; MACIEL, G. A.; SANCHEZ, D. F.; BRUNATTO, S. F. Structural investigations on an amorphous Se 90 Te 10 alloy produced by mechanical alloying using EXAFS, cumulant expansion and rmc simulations. **Journal of Physics: Condensed Matter**, v. 24, n. 12, p. 125401, 2012.

GOMES, J. A.; AZEVEDO, G. M.; DEPEYROT, J.; MESTNIK, J.; PAULA, F. L. O.; TOURINHO, F. A.; PERZYNSKI, R. Structural, chemical, and magnetic investigations of core-shell zinc ferrite nanoparticles. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 116, n. 45, p. 24281-24291, 2012.

AWANO, C. M.; DE VICENTE, F. S.; DONATTI, D. A.; VOLLET, D. R. Structure and growth kinetics of 3-glycidioxypropyltrimethoxysilane-derived organic/silica hybrids at different temperatures. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 116, n. 45, p. 24274-24280, 2012.

AWANO, C. M.; DONATTI, D. A. VICENTE, F. S. VOLLET, D. R. Structure and kinetics of formation of APTS/GPTS-derived organic/inorganic hybrids. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 117, p. 17839-17844, 2013.

CARDOSO, S. C.; STELLING, M. P.; PAULSEN, B. S.; REHEN, S. K. Synchrotron radiation X-ray microfluorescence reveals polarized distribution of atomic elements during differentiation of pluripotent stem cells. **PLoS ONE**, v. 6, n. 12, p. e29244, 2011.

SANTOS, K. D. O.; ELIAS, W. C.; SIGNORI, A. M.; GIACOMELLI, F. C.; YANG, H.; DOMINGOS, J. B. Synthesis and catalytic properties of silver nanoparticle-linear polyethylene imine colloidal systems. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 116, n. 7, p. 4594-4604, 2012.

CUNHA, T. R.; COSTA, I. M.; LIMA, R. J. S.; DUQUE, J. G. S.; MENESES, C. T. Synthesis and magnetic properties of Mn-doped and SnO<sub>2</sub> nanoparticles. **Journal of Superconductivity and Novel Magnetism**, v. 26, n. 6, p. 2299-2302, 2013.

VOLLET, D. R.; AWANO, C. M.; DE VICENTE, F. S.; RUIZ, A. I.; DONATTI, D. A. Temperature effect on the structure and formation kinetics of vinyltriethoxysilane-derived organic/silica hybrids. **Langmuir**, v. 27, n. 17, p. 10986-10992, 2011.

DE MORAIS-ZANI, K.; NUNES, F. P. B.; DA SILVA, J. B.; FERREIRA, M. J.; GREGO, K. F.; LOPES-FERREIRA, M.; TANAKA, A. S.; TANAKA-AZEVEDO, A. M. The anti-inflammatory action of Bothrops jararaca snake antithrombin on acute inflammation induced by carrageenan in mice. **Inflammation Research**, v. 62, p. 733-742, 2013.

ARRUDA, M. S.; MARINHO, R. R. T.; MANIERO, A. M.; MUNDIN, M. S. P.; MOCELLIN, A.; PILLING, S.; DE BRITO, A. N.; PRUDENTE, F. V. Theoretical-experimental study of formic acid photofragmentation in the valence region. **Journal of Physical Chemistry A**, v. 116, n. 25, p. 6693-6701, 2012.

CARVALHO, J. W. P.; CARVALHO, F. A. O.; SANTIAGO, P. S.; TABAK, M. Thermal denaturation and aggregation of hemoglobin of *Glossoscolex paulistus* in acid and neutral *media*. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 54, p. 109-118, 2013.

CARVALHO, H. W. P.; ROCHA, M. V. J.; HAMMER, P.; RAMALHO, T. C. TiO<sub>2</sub>-Cu photocatalysts: a study on the long- and short-range chemical environment of the dopant. **Journal of Materials Science**, v. 48, n. 11, p. 3904-3912, 2013.

MOLINA, E. F.; MARÇAL, L.; DE CARVALHO, H. W. P.; NASSAR, E. J.; CIUFFI, K. J. Tri-ureasil gel as a multifunctional organic-inorganic hybrid matrix. **Polymer Chemistry**, v. 4, n. 5, p. 1575-1582, 2013.

ROSSI, A. L.; BARRETO, I. C.; MACIEL, W. Q.; ROSA, F. P.; ROCHA-LEÃO, M. H.; WERCKMANN, J.; ROSSI, A. M.; BOROJEVIC, R.; FARINA, M. Ultrastructure of regenerated bone mineral surrounding hydroxyapatite-alginate composite and sintered hydroxyapatite. **Bone**, v. 50, n. 1, p. 301-310, 2012.

CARVALHO, F. A. O.; CARVALHO, J. W. P.; SANTIAGO, P. S.; TABAK, M. Urea-induced unfolding of *Glossoscolex paulistus* hemoglobin, in oxy- and cyanomet-forms: a dissociation model. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 52, p. 340-348, 2013.

BONATTO, A. C.; SOUZA, E. M.; OLIVEIRA, M. A. S.; MONTEIRO, R. A.; CHUBATSU, L. S.; HUERGO, L. F.; PEDROSA, F. O. Uridylation of herbaspirillum seropedicae glnB and glnK proteins is differentially affected by ATP, ADP and 2-oxoglutarate in vitro. **Archives of Microbiology**, v. 194, n. 8, p. 643-652, 2012.

MENDOZA, E.; ALMEIDA, G. C.; ANDRADE, D. P. P.; LUNA, H.; WOLFF, W.; ROCCO, M. L. M.; BOECHAT-ROBERTY, H. M. X-ray photodesorption and proton destruction in protoplanetary discs: pyrimidine. **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**, v. 433, p. 3440-3452, 2013.

ORIVE, A. G.; GRUMELLI, D.; VERICAT, C.; RAMALLO-LOPEZ, J. M.; GIOVANETTI, L.; BENITEZ, G.; AZCARATE, J. C.; CORTHEY, G.; FONTICELLI, M. H.; REQUEJO, F. G.; CREUS, A. H.; SALVAREZZA, R. C. "Naked" gold nanoparticles supported on HOPG: melanin functionalization and catalytic activity. **Nanoscale**, v. 3, n. 4, p. 1708-1716, 2011.

ALMEIDA, R. K. S.; MELO, J. C. P.; AIROLDI, C. A new approach for mesoporous carbon organofunctionalization with maleic anhydride. **Microporous and Mesoporous Materials**, v. 165, p. 168-176, 2013.

BÉRON, F.; OLIVEIRA, L. A. S.; KNOBEL, M.; PIROTA, K. R. A novel method for identifying the local magnetic viscosity process of heterogeneous magnetic nanostructures. **Journal of Physics D**, v. 46, p. 045003-045010, 2013.

SANTOS, C. A.; BELOTI, L. L.; TOLEDO, M. A. S.; CRUCELLO, A.; FAVARO, M. T. P.; MENDES, J. S.; SANTIAGO, A. S.; AZZONI, A. R.; SOUZA, A. P. A novel protein refolding protocol for the solubilization and purification of recombinant peptidoglycan-associated lipoprotein from *Xylella fastidiosa* overexpressed in *Escherichia coli*. **Protein Expression and Purification**, v. 82, n. 2, p. 284-289, 2012.

ALMEIDA, J. M. A.; SANTOS, P. E. C.; CARDOSO, L. P.; MENESES, C. T. A simple method to obtain Fe-doped CeO<sub>2</sub> nanocrystals at room temperature. **Journal of Magnetism and Magnetic Materials**, v. 327, p. 185-188, 2013.

COSTA, L. P.; QUITES, F. J.; SIGOLI, F. A.; MAZALI, I. O.; PASTORE, H. O. Ag/lamellar hosts composites: a route to morphology-controllable synthesis of Ag nanoparticles. **Journal of Nanoparticle Research**, v. 15, p. 1810, 2013.

BÉRON, F.; PIROTA, K. R.; VEGA, V.; PRIDA, V. M.; FERNÁNDEZ, A.; HERNANDO, B.; KNOBEL, M. An effective method to probe local magnetostatic properties in a nanometric FePd antidot array. **New Journal of Physics**, v. 13, p. 013035, 2011.

DA SILVA, L. F.; MAIA, L. J. Q.; BERNARDI, M. I. B.; ANDRES, J. A.; MASTELARO, V. R. An improved method for preparation of SrTiO<sub>3</sub> nanoparticles. **Materials Chemistry and Physics**, v. 125, n. 1- 2, p. 168-173, 2011.

ALMEIDA, T. S.; PALMA, L. M.; LEONELLO, P. H.; MORAIS, C.; KOKOH, K. B.; DE ANDRADE, A. R. An optimization study of PtSn/C catalysts applied to direct ethanol fuel cell: Effect of the preparation method on the electrocatalytic activity of the catalysts. **Journal of Power Sources**, v. 215, p. 53-62, 2012.

GASPERINI, F. M.; CALASANS-MAIA, M. D.; RESENDE, R. F. B.; GRANJEIRO, J. M.; ROSSI, A. M.; LOPES, R. T.; LIMA, I. Bone-nanohydroxyapatite spheres interface evaluation by synchrotron radiation X-ray microfluorescence. **X-Ray Spectrometry**, v. 41, n. 1, p. 6-11, 2012.

ROCHA, K. O.; SANTOS, J. B. O.; MEIRA, D.; PIZANI, P. S.; MARQUES, C. M. P.; ZANCHET, D.; BUENO, J. M. C. Catalytic partial oxidation and steam reforming of methane on La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> supported Pt catalysts as observed by X-ray absorption spectroscopy. **Applied Catalysis A**, v. 431, p. 79-87, 2012.

REZENDE, C. A.; DE LIMA, M.; MAZIERO, P.; DE AZEVEDO, E.; GARCIA, W.; POLIKARPOV, I. Chemical and morphological characterization of sugarcane bagasse submitted to a delignification process for enhanced enzymatic digestibility. **Biotechnology for Biofuels**, v. 4, p. 1- 18, 2011.

ABREU, C. M.; SILVA, R. S.; VALERIO, M. E. G.; MACEDO, Z. S. Color-control of the persistent luminescence of cadmium silicate doped with transition metals. **Journal of Solid State Chemistry**, v. 200, p. 54-59, 2013.

ASENCIOS, Y. J. O.; ASSAF, E. M. Combination of dry reforming and partial oxidation of methane on NiO-MgO-ZrO<sub>2</sub> catalyst: effect of nickel content. **Fuel Processing Technology**, v. 106, p. 247-252, 2013.

BERNARDI, F.; TRAVERSE, A.; OLIVI, L.; ALVES, M. C. M.; MORAIS, J. Correlating sulfur reactivity of Pt<sub>x</sub>Pd<sub>1-x</sub> nanoparticles with a bimetallic interaction effect. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 115, n. 25, p. 12243-12249, 2011.

SHIMABUKU, P. S.; FERNANDES, C. A. H.; MAGRO, A. J.; COSTA, T. R.; SOARES, A. M.; FONTES, M. R. M. Crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of a Lys49-phospholipase A<sub>2</sub> complexed with caffeic acid, a molecule with inhibitory properties against snake venoms. **Acta Crystallographica F**, v. 67, pt. 2, p. 249-252, 2011.

SALVADOR, G. H. M.; MARCHI-SALVADOR, D. P.; SILVEIRA, L. B.; SOARES, A. M.; FONTES, MARCOS, R. M. Crystallization and preliminary X-ray diffraction studies of BmooPLA<sub>2</sub>-I, a platelet-aggregation

inhibitor and hypotensive phospholipase A2 from Bothrops moojeni venom. **Acta Crystallographica F**, v. 67, pt. 8, p. 900-902, 2011.

BRUNO-MORENO, F.; DE OLIVEIRA, R. S. B.; MOREIRA, R. DE A.; LOBO, M. D. P.; DE FREITAS, C. D. T.; RAMOS, M. V.; GRANGEIRO, T. B.; MONTEIRO-MOREIRA, A. C. Crystallization and X-ray diffraction analysis of an antifungal laticifer protein. **Acta Crystallographica F**, v. 69, pt. 6, p. 646-649, 2013.

CANELLAS, C. G. L.; CARVALHO, S. M. F.; ANJOS, M. J.; LOPES, R. T. Determination of Cu/Zn and Fe in human serum of patients with sickle cell anemia using radiation synchrotron. **Applied Radiation and Isotopes**, v. 70, n. 7, p. 1277- 1280, 2012.

TOLEDO, M. A. S.; JANISSEN, R.; FAVARO, M. T. P.; COTTA, M. A.; MONTEIRO, G. A. ; PRAZERES, D. M. F.; SOUZA, A. P.; AZZONI, A. R. Development of a recombinant fusion protein based on the dynein light chain LC8 for non-viral gene delivery. **Journal of Controlled Release**, v. 159, n. 2, p. 222-231, 2012.

MESQUITA, A.; MICHALOWICZ, A.; MASTELARO, V. R. Dielectric and structural characterization of  $Pb(1-x)A(x)Zr(0.40)Ti(0.60)O(3)(A=Sr,Ca)$  ferroelectric ceramics. **Science of Advanced Materials**, v. 5, n. 9, p. 1264-1270, 2013.

GONZÁLEZ, A. R.; ASENCIOS, Y. J. O.; ASSAF, E. M.; ASSAF, J. M. Dry reforming of methane on Ni-Mg-Al nano-spheroid oxide catalysts prepared by the sol-gel method from hydrotalcite-like precursors. **Applied Surface Science**, v. 280, p. 876-887, 2013.

COLUSSI, F.; GARCIA, W.; ROSSETO, F. R.; DE MELLO, B. L. S.; DE OLIVEIRA NETO, M.; POLIKARPOV, I. Effect of pH and temperature on the global compactness, structure, and activity of cellobiohydrolase Cel7A from *Trichoderma harzianum*. **European Biophysics Journal**, v. 41, n. 1, p. 89-98, 2012.

SOUZA JR., F. G.; ORLANDO, M. T. D.; MICHEL, R. C.; PINTO, J. C.; COSME, T.; OLIVEIRA, G. E. Effect of pressure on the structure and electrical conductivity of cardanol-furfural-polyaniline blends. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 119, n. 5, p. 2666-2673, 2011.

FLORIDIA ADDATO, M. A.; RUBERT, A. A.; BENITEZ, G.; ZELAYA, E.; CABELLO, G.; CUESTA, A.; THOMAS, J. E.; VISINTÍN, A.; SALVAREZZA, R. C.; FONTICELLI, M. H. Electrochemical desorption of thiolates and sulfur from nanoparticle and planar platinum surfaces. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 117, n. 15, p. 7589-7597, 2013.

LÓPEZ, M. L.; CEPPI, S.; PALANCAR, G. G.; OLCESE, L. E.; TIRAO, G.; TOSELLI, B. M. Elemental concentration and source identification of PM10 and PM2.5 by SR-XRF in Córdoba City, Argentina. **Atmospheric Environment**, v. 4, n. 531, p. 5450-5457, 2011.

VIRGINIO, V. G.; MONTEIRO, K. M.; DRUMOND, F.; DE CARVALHO, M. O.; VARGAS, D. M.; ZAHA, A.; FERREIRA, H. B. Excretory/secretory products from in vitro-cultured *Echinococcus granulosus* protoscoleces. **Molecular and Biochemical Parasitology**, v. 183, n. 1, p. 15-22, 2012.

DOS REIS, C. V.; BERNARDES, A.; POLIKARPOV, I. Expression, purification, crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of *Bifidobacterium adolescentis* xylose isomerase. **Acta Crystallographica F**, v. 69, pt. 6, p. 588-591, 2013.

MESQUITA, A.; FRAYGOLA, B. M.; MASTELARO, V. R.; EIRAS, J. A. Fe K-edge X-ray absorption spectroscopy study of  $\text{Pb}(\text{Fe}_{2/3}\text{W}_{1/3})\text{O}_3\text{-PbTiO}_3$  multiferroic ceramics. **Journal of Applied Physics**, v. 113, n. 11, p. 114104, 2013.

FRAYGOLA, B. M.; MESQUITA, A.; COELHO, A. A.; GARCIA, D.; MASTELARO, V. R.; EIRAS, J. A. Fe valence fluctuations and magnetoelastic coupling in Pb-based multiferroics perovskites. **Physica Status Solidi A**, v. 210, n. 2, p. 386-390, 2013.

ARANTES, C.; BORGES, B. G. A. L.; BECK, B.; ARAÚJO, G.; ROMAN, L. S.; ROCCO, M. L. M. Femtosecond electron delocalization in Poly(thiophene) probed by resonant auger spectroscopy. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 117, n. 16, p. 8208-8213, 2013.

MESQUITA, A.; MICHALOWICZ, A.; MASTELARO, V. R. Influence of Ba-substitution on the structural and ferroelectric properties of  $\text{Pb}_{1-x}\text{Ba}_x\text{Zr}_{0.40}\text{Ti}_{0.60}\text{O}_3$  ceramic materials. **Phase Transitions**, v. 85, n. 8, p. 659-674, 2012.

MUNIZ, E. P.; PROVETI, J. R. C.; PEREIRA, R. D.; SEGATTO, B.; PORTO, P. S. S.; NASCIMENTO, V. P.; PASSAMANI, E. C. Influence of heat-treatment environment on Ni-ferrite nanoparticle formation from coconut water precursor. **Journal of Materials Science**, v. 48, n. 4, p. 1543-1554, 2013.

OLIVEIRA, G. A. P.; ROCHA, C. B.; MARQUES, M. A.; CORDEIRO, Y.; SORENSON, M. M.; FOGUEL, D.; SILVA, J. L.; SUAREZ, M. C. Insights into the intramolecular coupling between the N- and C-domains of troponin C derived from high-pressure, fluorescence, nuclear magnetic resonance, and small-angle X-ray scattering studies. **Biochemistry**, v. 52, n. 1, p. 28-40, 2013.

GARCIA, A.; TICIANELLI, E. A. Investigation of the oxygen reduction reaction on Pt-WC/C electrocatalysts in alkaline media. **Electrochimica Acta**, v. 106, p. 453-459, 2013.

ASSUMPÇÃO, T. A. DE; KASSAB, L. R. P.; CAMILO, M. E.; MYRONCHUK, G. L. Laser stimulated light reflection for  $\text{TeO}_2\text{-WO}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3$  thin films with incorporated Si nanoparticles. **Journal of Non-Crystalline Solids**, v. 376, p. 90-93, 2013.

MARTINS, T. S.; SILVA, L.C.C.; MATOS, J. R.; FANTINI, M. C. A. Local atomic structure of lanthanide complexes in cubic ordered mesoporous silica. **Journal of Alloys and Compounds**, v. 560, p. 67-71, 2013.

MESQUITA, A.; FRAYGOLA, B. M.; MASTELARO, V. R.; EIRAS, J. A. Local structure around Fe ions on multiferroic  $\text{Pb}(\text{Fe}_{1/2}\text{Nb}_{1/2})\text{O}_3$  ceramics probed by X-ray absorption spectroscopy. **Applied Physics Letters**, v. 100, n. 17, p. 172907, 2012

DORES-SILVA, P. R.; SILVA, E. R.; GOMES, F. E. R.; SILVA, K. P.; BARBOSA, L. R. S.; BORGES, J. C. Low resolution structural characterization of the Hsp70-interacting protein - Hip - from *Leishmania braziliensis* emphasizes its high asymmetry. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 520, n. 2, p. 88-98, 2012.

ZELIS, P. M.; VAN RAAP, M. B. F.; SOCOLOVSKY, L. M.; LEYVA, A. G.; SANCHEZ, F. H. Magnetic hydrophobic nanocomposites: silica aerogel/maghemite. **Physica B**, v. 407, n. 16, p. 3113-3116, 2012.

SILVA, L.; TOGNANA, S.; SALGUEIRO, W. Miscibility in crystalline/amorphous blends of poly(3-hydroxybutyrate) / DGEBA. **Journal of Polymer Science B**, v. 51, n. 8, p. 680-686, 2013.

CARVALHO, F. A. O.; SANTIAGO, P. S.; BORGES, J. C.; TABAK, M. Molecular masses and sedimentation coefficients of extracellular hemoglobin of *Glossoscolex paulistus*: alkaline oligomeric dissociation. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 48, n. 1, p. 183-193, 2011.

CARLI, L. N.; BIANCHI, O.; MACHADO, G.; CRESPO, J. S.; MAULER, R. S. Morphological and structural characterization of PHBV/organoclay nanocomposites by small angle X-ray scattering. **Materials Science and Engineering C: Materials for Biologica**, v. 33, n. 2, p. 932-937, 2013.

BRITO, J. B.; GOMES, D. J. C.; JUSTINA, V. D.; LIMA, A. M. F.; OLIVATI, C. A.; SILVA, J. R.; DE SOUZA, N. C. Nanostructured films from phthalocyanine and carbon nanotubes: surface morphology and electrical characterization. **Journal of Colloid and Interface Science**, v. 367, n. 1, p. 467-471, 2012.

PORTO, L. C.; AISSOU, K.; GIACOMELLI, C.; BARON, T.; ROCHAS, C.; PIGNOT-PAINTRAND, I.; ARMES, S. P.; LEWIS, A. L.; SOLDI, V.; BORSALI, R. Nanostructured films made from zwitterionic phosphorylcholine diblock copolymer systems. **Macromolecules**, v. 44, n. 7, p. 2240-2244, 2011.

DE ABREU, A. L.; GUIMARÃES, I. R.; ANASTÁCIO, A. D. S.; GUERREIRO, M. C. Natural goethite reduced with dithionite: evaluation of the reduction process by XANES and Mössbauer spectroscopy and application of the catalyst in the oxidation of model organic compounds. **Journal of Molecular Catalysis A**, v. 356, p. 128-136, 2012.

MARINS, J. A.; DAHMOUCHE, K.; SOARES, B. G. New electrorheological fluid obtained from mercaptosilsesquioxane-modified silicate suspensions. **Materials Science and Engineering C**, v. 33, p. 133-139, 2013.

CORTHEY, G.; RUBERT, A. A.; PICONE, A. L.; CASILLAS, G.; GIOVANETTI, L. J.; RAMALLO-LÓPEZ, J. M.; ZELAYA, E.; BENITEZ, G. A.; REQUEJO, F. G.; JOSÉ-YACAMÁN, M.; SALVAREZZA, R. C.; FONTICELLI, M. H. New insights into the chemistry of thiolate-protected palladium nanoparticles. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 116, n. 17, p. 9830-9837, 2012.

VARELA, A.; OLIVEIRA, G.; SOUZA JR., F. G.; RODRIGUES, C. H. M.; COSTA, M. A. S. New petroleum absorbers based on cardanol-furfuraldehyde magnetic nanocomposites. **Polymer Engineering and Science**, v. 53, n. 1, p. 44-51, 2013.

RAJAJEYAGANTHAN, R.; WEIBEL, D. E. NEXAFS and FTIR-ATR investigation of the static and dynamic superhydrophobicity of functionalized titanium dioxide nanoparticle coatings. **Metallomics**, v. 24, n. 6, p. 1041- 1048, 2013.

THYSSEN, V. V.; MAIA, T. A.; ASSAF, E. M. Ni supported on La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> used to catalyze glycerol steam reforming. **Fuel**, v. 105, p. 358-363, 2013.

CASTEGNARO, M. V.; KILIAN, A. S.; BAIBICH, I. M.; ALVES, M. C. M.; MORAIS, J. On the reactivity of carbon supported Pd nanoparticles during NO reduction: unraveling a metal-support Redox interaction. **Langmuir**, v. 29, n. 23, p. 7125-7133, 2013.

CARVALHO, F. A. O.; SANTIAGO, P. S.; TABAK, M. On the stability of the extracellular hemoglobin of *Glossoscolex paulistus*, in two iron oxidation states, in the presence of urea. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 519, n. 1, p. 46-58, 2012.

ELY, F.; AVELLANEDA, C. O.; PAREDEZ, P.; NOGUEIRA, V. C.; SANTOS, T. E. A.; MAMMANA, V. P.; MOLINA, C.; BRUG, J.; GIBSON, G.; ZHAO, L. Patterning quality control of inkjet printed PEDOT:PSS films by wetting properties. **Synthetic Metals**, v. 161, n. 19-20, p. 2129- 2134, 2011.

VIALI, W. R.; NUNES, E. DA S.; DOS SANTOS, C. C.; DA SILVA, S. W.; ARAGÓN, F. H.; COAQUIRA, J. A. H.; MORAIS, P. C.; JAFELICCI JR., M. PEGylation of SPIONs by polycondensation reaction: a new strategy to improve colloidal stability in biological media. **Journal of Nanoparticle Research**, v. 15, p. 1824, 2013.

CARVALHO, F. A. O.; CARVALHO, J. W. P.; ALVES, F. R.; TABAK, M. pH effect upon HbGp oligomeric stability: characterization of the dissociated species by AUC and DLS studies. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 59, p. 333-341, 2013.

RITA, J. R. S.; ARANTES, C.; ARAÚJO, G.; ROMAN, L. S.; MICARONI, L. ; ROCCO, M.L.M. Photoabsorption and desorption studies on thiophene-based polymers following sulphur K-shell excitation. **Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena**, v. 184, n. 3-6, p. 265-269, 2011.

VOLPATI, D.; MACHADO, A. D.; OLIVATI, C. A.; ALVES, N.; CURVELO, A. A. S.; PASQUINI, D.; CONSTANTINO, C. J. L. Physical vapor deposited thin films of lignins extracted from sugar cane bagasse: morphology, electrical properties, and sensing applications. **Biomacromolecules**, v. 12, n. 9, p. 3223-3231, 2011.

RINCÓN-CARDONA, J. A.; MARTINI, S.; CANDAL, R. J.; HERRERA, M. L. Polymorphic behavior during isothermal crystallization of high stearic high oleic sunflower oil stearins. **Food Research International**, v. 51, n. 1, p. 86-97, 2013.

LASCHUK, A.; MONTEIRO, K. M.; VIDAL, N. M.; PINTO, P. M.; DURAN, R.; CERVEÑANSKI, C.; ZAHA, A.; FERREIRA, H. B. Proteomic survey of the cestode mesocestoides corti during the first 24 hours of strobilar development. **Parasitology Research**, v. 108, n. 3, p. 645-656, 2011.

TEXTOR, L. C.; SANTOS, J. C.; HIDALGO CUADRADO, N.; ROIG, M. G.; ZHADAN, G. G.; SHNYROV, V. L.; POLIKARPOV, I. Purification, crystallization and preliminary crystallographic analysis of peroxidase from the palm tree *Chamaerops excels*. **Acta Crystallographica F**, v. 67, pt. 12, p. 1641-1644, 2011.

COLTRO, W. K. T.; DA SILVA, J. A. F.; CARRILHO, E. Rapid prototyping of polymeric electrophoresis microchips with integrated copper electrodes for contactless conductivity detection. **Analytical Methods**, v. 3, n. 1, p. 168-172, 2011

SILVA, F. P.; JACINTO, M. J.; LANDERS, R.; ROSSI, L. M. Selective allylic oxidation of cyclohexene by a magnetically recoverable cobalt oxide catalyst. **Catalysis Letters**, v. 141, n. 3, p. 432-437, 2011.

IIKAWA, F.; DONCHEV, V.; IVANOV, T.; DIAS, G. O.; TIZEI, L. H. G.; LANG, R.; HEREDIA, E.; GOMES, P. F.; BRASIL, M. J. S. P.; COTTA, M. A.; UGARTE, D.; PASTOR, J. P. M.; DE LIMA JR., M. M.; CANTARERO, A. Spatial carrier distribution in InP/GaAs type II quantum dots and quantum posts. **Nanotechnology**, v. 22, n. 6, p. 065703, 2011.

TERRA, I. A. A.; BORRERO-GONZÁLES, L. J.; CARVALHO, J. M.; TERRAZOS, L. A.; FELINTO, M. C. F. C.; BRITO, H. F.; NUNES, L. A. O. Spectroscopic properties and quantum cutting in Tb<sup>3+</sup>-Yb<sup>3+</sup>-Co-doped ZrO<sub>2</sub> nanocrystals. **Journal of Applied Physics**, v. 113, n. 7, p. 073105, 2013.

DA COSTA, L. P.; FORMIGA, A. L. B.; MAZALI, I. O.; SIGOLI, F. A. Spontaneous formation of highly dispersed spheroidal metallic silver nanoparticles in surfactant-free N,N-dimethylacetamide. **Synthetic Metals**, v. 161, n. 15-16, p. 1517-1521, 2011.

MAIA, T. A.; ASSAF, J. M.; ASSAF, E. M. Steam reforming of ethanol for hydrogen production on Co/CeO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> catalysts prepared by polymerization method. **Materials Chemistry and Physics**, v. 132, n. 2- 3, p. 1029-1034, 2012.

DORES-SILVA, P. R.; MINARI, K.; RAMOS, C. H. I.; BARBOSA, L. R. S.; BORGES, J. C. Structural and stability studies of the human mtHsp70-escort protein 1: an essential mortalin co-chaperone. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 56, p. 140-148, 2013.

KADOWAKI, M. A. S.; IULEK, J.; BARBOSA, J. A. R. G.; PEDROSA, F. D. O.; DE SOUZA, E. M.; CHUBATSU, L. S.; MONTEIRO, R. A.; DE OLIVEIRA, M. A. S.; STEFFENS, M. B. R. Structural characterization of the RNA chaperone Hfq from the nitrogen-fixing bacterium *Herbaspirillum seropedicae* SmR1. **Biochimica et Biophysica Acta-Proteins and Proteomics**, v. 1824, n. 2, p. 359-365, 2012.

DOS SANTOS, J. I.; CINTRA-FRANCISCHINELLI, M.; BORGES, R. J.; FERNANDES, C. A. H.; PIZZO, P.; CINTRA, A. C. O.; BRAZ, A. S. K.; SOARES, A. M.; FONTES, M. R. M. Structural, functional, and bioinformatics studies reveal a new snake venom homologue phospholipase A(2) class. **Proteins**, v. 79, n. 1, p. 61-78, 2011.

OLIVEIRA, E. C.; DEFLON, E.; MACHADO, K. D.; SILVA, T. G.; MANGRICH, A. S. Structural, vibrational and optical studies on an amorphous se 90 p 10 alloy produced by mechanical alloying. **Journal of Physics: Condensed Matter**, v. 24, n. 11, p. 115802, 2012.

SILVA, V. A.; CARGNELUTTI, M. T.; GIESEL, G. M.; PALMIERI, L. C.; MONTEIRO, R. Q.; VERLI, H.; LIMA, L. M. T. R.; ZHENG, J. Structure and behavior of human  $\alpha$ -thrombin upon ligand recognition: thermodynamic and molecular dynamics studies (structure and stability of thrombin in solution). **PLoS ONE**, v. 6, n. 9, p. e24735, 2011.

DUARTE, R. B.; DAMYANOVA, S.; DE OLIVEIRA, D. C.; MARQUES, C. M. P.; BUENO, J. M. C. Study of Sm<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-doped CeO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-supported Pt catalysts for partial CH<sub>4</sub> oxidation. **Applied Catalysis A**, v. 399, n. 1- 2, p. 134-145, 2011.

SILVA, W. M.; RIBEIRO, H.; SEARA, L. M.; CALADO, H. D. R.; FERLAUTO, A. S.; PANIAGO, R. M.; LEITE, C. F.; SILVA, G. G. Surface properties of oxidized and aminated multi-walled carbon nanotubes. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 23, n. 6, p. 1078-1086, 2012.

REIS, D. D.; BARRETO, L.; BIANCHI, M.; RIBEIRO, G. A. S.; SOARES, E. A.; SILVA, W. S.; CARVALHO, V. E. DE; RAWLE, J.; HOESCH, M.; NICKLIN, C.; FERNANDES, W. P.; MI, J.; IVERSEN, B. B.; HOFMANN, P. Surface structure of Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>(111) determined by low-energy electron diffraction and surface X-ray diffraction. **Physical Review B**, v. 88, n. 4, p. 041404, 2013.

BETON, D.; GUZZO, C. R.; RIBEIRO, A. F.; FARAH, C. S.; TERRA, W. R. The 3D structure and function of digestive cathepsin L-like proteinases of *Tenebrio molitor* larval midgut. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, v. 42, n. 9, p. 655-664, 2012.

TRIVELLA, D. B. B.; SAIRRE, M. I.; FOGUEL, D.; LIMA, L. M. T. R.; POLIKARPOV, I. The binding of synthetic triiodo L-thyronine analogs to human transthyretin: molecular basis of cooperative and non-cooperative ligand recognition. **Journal of Structural Biology**, v. 173, n. 2, p. 323-332, 2011.

ALMEIDA, R. K. S.; PIRES, C. T. G. V. M. T.; AIROLDI, C. The influence of secondary structure directing agents on the formation of mesoporous SBA-16 silicas. **Chemical Engineering Journal**, v. 203, p. 36-42, 2012.



QUERIDO, W.; ABRAÇADO, L. G.; ROSSI, A. L.; CAMPOS, A. P. C.; ROSSI, A. M.; SAN GIL, R. A. S.; BOROJEVIC, R.; BALDUINO, A.; FARINA, M. Ultrastructural and mineral phase characterization of the bone-like matrix assembled in F-OST osteoblast cultures. **Calcified Tissue International**, v. 89, n. 5, p. 358-371, 2011.

MARANGONI, F. A.; PONCE-SOTO, L. A.; MARANGONI, S.; LANDUCCI, E. C. T. Unmasking snake venom of *Bothrops leucurus*: purification and pharmacological and structural characterization of new PLA2 Bleu TX-III. **BioMed Research International**, v. 2013, p. 941467, 2013.

LOPES, L. J. S.; GUERRA, A. C. O.; COMERLATO, N. M.; TURCI, C. C.; FERREIRA, G. B. Vibrational and electronic spectroscopy of neutral antimony coordination compounds of the 1,3-dithiole-2-thione-4,5-dithiolate (dmit). **Journal of Physical Chemistry A**, v. 116, n. 9, p. 2244-2260, 2012.

REZENDE, M. V. D.; MONTES, P. J. R.; VALERIO, M. E. G. X-ray excited optical luminescence of Ce-doped BaAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. **Journal of Luminescence**, v. 132, n. 5, p. 1106-1111, 2012.

NOVAIS, S. M. V.; VALERIO, M. E. G.; MACEDO, Z. S. X-ray-excited optical luminescence and X-ray absorption fine-structures studies of CdWO<sub>4</sub> scintillator. **Journal of Synchrotron Radiation**, v. 19, p. 591-595, 2012.

SGARDIOLI, I. C.; SIMIONI, M.; VIGUETI-CAMPOS, N. L.; PROTA, J. R.; LOPES, V. L. G. A new case of partial 14q31.3-qter trisomy due to maternal pericentric inversion. **Gene**, v. 523, n. 2, p. 192-194, 2013.

PALMIERI, L. DE C.; FÁVERO-RETTO, M. P.; LOURENÇO, D.; LIMA, L. M. T. R. A T3R3 hexamer of the human insulin variant B28Asp. **Biophysical Chemistry**, v. 173-174, p. 1-7, 2013.

DUNGER, G.; GAROFALO, C. G.; GOTTIG, N.; GARAVAGLIA, B. S.; ROSA, M. C. P.; FARAH, C. S.; ORELLANO, E. G.; OTTADO, J. Analysis of three *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* effector proteins in pathogenicity and their interactions with host plant proteins. **Molecular Plant Pathology**, v. 13, n. 8, p. 865-876, 2012.

BARUD, H.S.; REGIANI, T.; MARQUES, R. F. C.; LUSTRI, W. R.; MESSADDEQ, Y.; RIBEIRO, S. J. L. Antimicrobial bacterial cellulose-silver nanoparticles composite membranes. **Journal of Nanomaterials**, v. 2011, p. 721631, 2011

MARQUES, F. C.; VIANA, G. A.; MOTTA, E. F.; SILVA, D. S.; WISNIVESKY, D.; CORTES, A. D. S.; AGUIAR, M. R. Argon implantation in tetrahedral amorphous carbon deposited by filtered cathodic vacuum arc. **Journal of Materials Engineering and Performance**, v. 22, n. 5, p. 1396-1404, 2013.

CRUZ, G. C. N.; GARCIA, L.; SILVA, A. J.; BARBOSA, J. A. R. G.; RICART, C. A. O.; FREITAS, S. M.; SOUSA, M. V. Calcium effect and pH-dependence on self-association and structural stability of the *Apis mellifera* major royal jelly protein 1. **Apidologie**, v. 42, n. 3, p. 252-269, 2011.

QUEL, N. G.; ARAGÃO, A. Z. B.; SALVADORI, M. R.; FARIAS, A. S.; JOAZEIRO, P. P.; SANTOS, L. M. B.; SÁ, L. R. M.; FERREIRA, A. J. P.; YANO, T. Cellulitis lesions in broiler chickens are induced by *Escherichia Coli* Vacuolating Factor (ECVF). **Veterinary Microbiology**, v. 162, n. 2-4, p. 866-872, 2013.

SOARES, B. G.; DAHMOUCHE, K.; LIMA, V. D.; SILVA, A. A.; CAPLAN, S. P. C.; BARCIA, F. L. Characterization of nanostructured epoxy networks modified with isocyanate-terminated liquid polybutadiene. **Journal of Colloid and Interface Science**, v. 358, n. 2, p. 338-346, 2011.

LARRUDE, D. G.; DA COSTA, M. E. H.; MONTEIRO, F. H.; PINTO, A. L.; FREIRE JR., F. L. Characterization of phosphorus-doped multiwalled carbon nanotubes. **Journal of Applied Physics**, v. 111, p. 064315, 2012

SOUSA, M. H.; DA SILVA, G. J.; DEPEYROT, J.; TOURINHO, F. A.; ZARA, L. F. Chemical analysis of size-tailored magnetic colloids using slurry nebulization in ICP-OES. **Microchemical Journal**, v. 97, n. 2, p. 182-187, 2011.

LUCREDIO, A. F.; BELLIDO, J. A.; ASSAF, E. M. Cobalt catalysts derived from hydrotalcite-type precursors applied to steam reforming of ethanol. **Catalysis Communications**, v. 12, n. 14, p. 1286-1290, 2011.

MASSA, N. E.; GARCÍA-FLORES, A. F.; DE SOUSA MENESES, D.; DEL CAMPO, L.; ECHEGUT, P.; FABBRIS, G. F. L.; MARTÍNEZ-LOPE, M. J.; ALONSO, J. A. Collective phase-like mode and the role of lattice distortions at T N T C in RMn<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (R=Pr, Sm, Gd, Tb, Bi). **Journal of Physics Condensed Matter**, v. 24, n. 19, p. 195901, 2012.

KESSLER, F.; KÜHN, S.; RADTKE, C.; WEIBEL, D. E. Controlling the surface wettability of poly(sulfone) films by UV-assisted treatment: benefits in relation to plasma treatment. **Polymer International**, v. 62, n. 2, p. 310-318, 2013.

BENEDETTI, J. E.; CORRÊA, A. A.; CARMELLO, M.; ALMEIDA, L. C. P.; GONÇALVES, A. S.; NOGUEIRA, A. F. Cross-linked gel polymer electrolyte containing multi-wall carbon nanotubes for application in dye-sensitized solar cells. **Journal of Power Sources**, v. 208, p. 263-270, 2012.

FERREIRA, F. F.; TRINDADE, A. C.; ANTONIO, S. G.; PAIVA-SANTOS, C. O. Crystal structure of propylthiouracil determined using high-resolution synchrotron X-ray powder diffraction. **CrystEngComm**, v. 13, n. 17, p. 5474-5479, 2011.

ROSSETO, F. R.; PUHL, A. C.; ANDRADE, M. O.; POLIKARPOV, I. Crystallization and preliminary diffraction analysis of the catalytic domain of major extracellular endoglucanase from *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*. **Acta Crystallographica F**, v.69, pt. 2, p. 137-140, 2013.

DOS REIS, M. A.; SARAIVA, A. M.; DOS SANTOS, M. L.; DE SOUZA, A. P.; APARICIO, R. Crystallization and preliminary X-ray analysis of stationary phase survival protein e (SurE) from *Xylella fastidiosa* in two crystal forms. **Acta Crystallographica F**, v. 68, n. 4, p. 464-467, 2012.

VALVERDE, J. A.; ECHAVARRÍA, A.; RIBEIRO, M. F.; PALACIO, L. A.; EON, J.-G. Decavanadate-intercalated Ni-Al hydrotalcites as precursors of mixed oxides for the oxidative dehydrogenation of propane. **Catalysis Today**, v. 192, n. 1, p. 36-43, 2012

MORAES, M. L.; PETRI, L.; OLIVEIRA, V.; OLIVATI, C. A.; DE OLIVEIRA, M. C. F.; PAULOVIK, F. V.; OLIVEIRA JR., O. N.; FERREIRA, M. Detection of glucose and triglycerides using information visualization methods to process impedance spectroscopy data. **Sensors and Actuators B**, v. 166- 167, p. 231-238, 2012.

ZANIN, H.; TEÓFILO, R. F.; PETERLEVITZ, A. C.; OLIVEIRA, U.; PAIVA, J. C.; CERAGIOLI, H. J.; REIS, E. L.; BARANAUSKAS, V. Diamond cylindrical anodes for electrochemical treatment of persistent compounds in aqueous solution. **Journal of Applied Electrochemistry**, v. 43, n. 3, p. 323-330, 2013.

TAIRUM JR., C. A.; DE OLIVEIRA, M. A.; HORTA, B. B.; ZARA, F. J.; NETTO, L. E. S. Disulfide biochemistry in 2-Cys peroxiredoxin: requirement of Glu50 and Arg146 for the reduction of yeast Tsa1 by thioredoxin. **Journal of Molecular Biology**, v. 424, n. 1 -2, p. 28-41, 2012.

ELIAS, K. F. M.; LUCRÉDIO, A. F.; ASSAF, E. M. Effect of CaO addition on acid properties of Ni-Ca/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalysts applied to ethanol steam reforming. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 38, n. 11, p. 4407-4417, 2013.

SILVA, F. O.; CARVALHO, M. S.; MENDONÇA, R.; MACEDO, W. A.A.; BALZUWEIT, K.; REISS, P.; SCHIAVON, M. A. Effect of surface ligands on the optical properties of aqueous soluble CdTe quantum dots. **Nanoscale Research Letters**, v. 7, p. 536, 2012.

BILOVOL, V.; NAVARRO, A. M. M.; TORRES, C. E. R.; CABRERA, A. F. Effect of thermal treatment in vacuum on Fe-doped SnO<sub>2</sub> powders. **Physica B**, v. 407, n. 16, p. 3214-3217, 2012.

BUZZO, G. S.; ORLANDI, M. J. B.; TEIXEIRA-NETO, E.; DE MELLO, P. H.; LOPES, A. C. G.; FRANCO JR., E.; SUFFREDINI, H. B. Effects of catalyst load in Pt and Pb-based catalysts using formic acid oxidation as a model. **Journal of Power Sources**, v. 199, p. 75-84, 2012.

LOPES, E. S. N.; CREMASCO, A.; AFONSO, C. R. M.; CARAM, R. Effects of double aging heat treatment on the microstructure, vickers hardness and elastic modulus of Ti-Nb alloys. **Materials Characterization**, v. 62, n. 7, p. 673-680, 2011.

LIMA, M. A.; LAVORENTE, G. B.; SILVA, H. K. P.; BRAGATTO, J.; REZENDE, C. A.; BERNARDINELLI, O. D.; AZEVEDO, E. R.; GOMEZ, L. D.; MCQUEEN- MASON, S. J.; LABATE, C. A.; POLIKARPOV, I. Effects of pretreatment on morphology, chemical composition and enzymatic digestibility of eucalyptus bark: a potentially valuable source of fermentable sugars for biofuel production - part 1. **Biotechnology for Biofuels**, v. 6, n. 1, p. 75-91, 2013.

CORTEZ, M. L.; CEOLÍN, M. R.; AZZARONI, O.; BATTAGLINI, F. Electrochemical sensing platform based on polyelectrolyte-surfactant supramolecular assemblies incorporating carbon nanotubes. **Analytical Chemistry**, v. 83, n. 20, p. 8011-8018, 2011

OUARDI, S.; FECHER, G. H.; BALKE, B.; BELEANU, A.; KOZINA, X.; STRYGANYUK, G.; FELSER, C.; KLOSS, W.; SCHRADER, H.; BERNARDI, F.; MORAIS, J.; IKENAGA, E.; YAMASHITA, Y.; UEDA, S.; KOBAYASHI, K. Electronic and crystallographic structure, hard X-ray photoemission, and mechanical and transport properties of the half-metallic Heusler compound Co<sub>2</sub>MnGe. **Physical Review B**, v. 84, n. 15, p. 155122, 2011.

CAMPOS, C. D. M.; FLACKER, A.; VAZ, A. R.; MOSHKALEV, S. A.; NOBREGA, E. G. O. Electroplated nickel permanent magnetic films over polymeric membranes. **Journal of the Electrochemical Society**, v. 158, n. 6, p. D330-D334, 2011.

JUSTEN, G. C.; ESPINOZA-QUIÑONES, F. R.; MÓDENES, A. N.; BERGAMASCO, R. Elements concentration analysis in groundwater from the North Serra Geral aquifer in Santa Helena-Brazil using SR-TXRF spectrometer. **Water Science and Technology**, v. 66, n. 5, p. 1029-1035, 2012

DE SANTANA, P. P.; DE OLIVEIRA, I. M. F.; PICCIN, E. Evaluation of using xurography as a new technique for the fabrication of disposable gold electrodes with highly reproducible areas. **Electrochemistry Communications**, v. 16, n. 1, p. 96-99, 2012.

LEITE, G. C. P.; CHAGAS, E. F.; PEREIRA, R.; PRADO, R. J.; TEREZO, A. J.; ALZAMORA, M.; BAGGIO-SAITOVITCH, E. Exchange coupling behavior in bimagnetic CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>/CoFe<sub>2</sub> nanocomposite. **Journal of Magnetism and Magnetic Materials**, v. 324, n. 18, p. 2711- 2716, 2012.

ANDRADE, R.-R.; MALACHIAS, A.; KELLERMAN, G.; NEGREIROS, F. R.; SANTOS, N. M.; SOBOLEV, N. A.; MOREIRA, M. V. B.; DE OLIVEIRA, A. G.; GONZÁLEZ, J. C. Experimental evidence and modified growth model of alloying in  $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  nanowires. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 116, n. 46, p. 24777-24783, 2012.

VERDE, E. L.; LANDI, G. T.; CARRIÃO, M. S.; DRUMMOND, A. L.; GOMES, J. A.; VIEIRA, E. D.; SOUSA, M. H.; BAKUZIS, A. F. Field dependent transition to the non-linear regime in magnetic hyperthermia experiments: comparison between maghemite, copper, zinc, nickel and cobalt ferrite nanoparticles of similar sizes. **AIP Advances**, v. 2, n. 3, p. 032120, 2012.

DE MORAES, J. R.; DA SILVA, F. R.; GOMES, L.; MAZZOCCHI, V. L.; PARENTE, C. B. R.; BALDOCHI, S.L. Growth and spectroscopic characterizations: properties of  $\text{Nd:LiLa}(\text{MoO}_4)_2$  single crystal fibers. **CrystEngComm**, v. 15, n. 12, p. 2260-2268, 2013.

PONCE, A. S.; CHAGAS, E. F.; PRADO, R. J.; FERNANDES, C. H. M.; TEREZO, A. J.; BAGGIO-SAITOVICH, E. High coercivity induced by mechanical milling in cobalt ferrite powders. **Journal of Magnetism and Magnetic Materials**, v. 344, p. 182-187, 2013.

WEBER, I. T.; DE MELO, A. J. G.; LUCENA, M. A. D. M.; RODRIGUES, M. O.; ALVES JR., S. High photoluminescent metal - Organic frameworks as optical markers for the identification of gunshot residues. **Analytical Chemistry**, v. 83, n. 12, p. 4720-4723, 2011.

CEZAR, A. B.; GRAFF, I. L.; RIKERS, Y.; SCHREINER, W. H. SCHREINER; MATTOSO, N. Highly oriented  $\text{VO}_2$  thin films prepared by electrodeposition. **Electrochemical and Solid-State Letters**, v. 14, n. 3, p. D23-D25, 2011.

MARQUES, F. C.; BARBIERI, P. F.; VIANA, G. A.; DA SILVA, D. A Implantation of xenon in amorphous carbon and silicon for brachytherapy application. **Applied Surface Science**, v. 275, p. 156-159, 2013.

FARO, A. C.; RODRIGUES, V. D. O.; EON, J.-G. In situ X-ray absorption study of the genesis and nature of the reduced gallium species in  $\text{Ga}/\text{HZSM}5$  catalysts. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 115, n. 11, p. 4749-4756, 2011.

MARTINS, T. D.; DE SOUZA, M. I.; CUNHA, B. B.; TAKAHASHI, P. M.; FERREIRA, F. F.; SOUZA, J. A.; FILETI, E. E.; ALVES, W. A. Influence of pH and pyrenyl on the structural and morphological control of peptide nanotubes. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 115, n. 16, p. 7906-7913, 2011

SANTOS, C. A.; SARAIVA, A. M.; TOLEDO, M. A. S.; BELOTI, L. L.; CRUCELLO, A.; FAVARO, M. T. P.; HORTA, M. A. C.; SANTIAGO, A. DA S.; MENDES, J. S.; SOUZA, A. A.; SOUZA, A. P. Initial biochemical and functional characterization of a 5'-nucleotidase from *Xylella fastidiosa* related to the human cytosolic 5'-nucleotidase. **Microbial Pathogenesis**, v. 59-60, p. 1-6, 2013.

VOLANTI, D. P.; SATO, A. G.; ORLANDI, M. O.; BUENO, J. M. C.; LONGO, E.; ANDRÉS, J. Insight into copper-based catalysts: microwave-assisted morphosynthesis, in-situ reduction studies, and dehydrogenation of ethanol. **ChemCatChem**, v. 3, n. 5, p. 839-843, 2011.

RAUBACH, C. W.; KROLOW, M. Z.; MESKO, M. F.; CAVA, S.; MOREIRA, M. L.; LONGO, E.; CARRENO, N. L. V. Interfacial photoluminescence emission properties of core/shell  $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ . **Crystengcomm**, v. 14, n. 2, p. 393-396, 2012.

CORTEZ, M. L.; PALLAROLA, D.; CEOLÍN, M.; AZZARONI, O.; BATTAGLINI, F. Ionic self-assembly of electroactive biorecognizable units: electrical contacting of redox glycoenzymes made easy. **Chemical Communications**, v. 48, n. 88, p. 10868-10870, 2012.

PIRES, C. T. G. V. M. T.; COSTA, J. R.; AIROLDI, C. Isomorphic silicon/aluminum substitution on layered ilerite - Structural study and calorimetry of copper interaction. **Microporous and Mesoporous Materials**, v. 163, p. 1-10, 2012.

ZANIN, H.; PETERLEVITZ, A. C.; CERAGIOLI, H. J.; TEÓFILO, R. F.; DEGASPERI, F. T.; BARANAUSKAS, V. Large-area cylindrical diamond electrodes. **ECS Journal of Solid State Science and Technology**, v. 1, n. 5, p. N67-N72, 2012.

BRUNSEN, A.; CUI, J.; CEOLÍN, M.; CAMPO, A. D.; SOLER-ILLIA, G. J. A. A.; AZZARONI, O. Light-activated gating and permselectivity in interfacial architectures combining "caged" polymer brushes and mesoporous thin films. **Chemical Communications**, v. 48, n. 10, p. 1422-1424, 2012.

DE SOUZA, A. L. R.; ANDREANI, T.; NUNES, F. M.; CASSIMIRO, D. L.; DE ALMEIDA, A. E.; RIBEIRO, C. A.; SARMENTO, V. H. V.; GREMIÃO, M. P. D.; SILVA, A. M.; SOUTO, E. B. Loading of praziquantel in the crystal lattice of solid lipid nanoparticles: studies by DSC and SAXS. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 108, n. 1, p. 353-360, 2012.

RESENDE, R. F. B.; FERNANDES, G. V. O.; SANTOS, S. R. A.; ROSSI, A. M.; LIMA, I.; GRANJEIRO, J. M.; CALASANS-MAIA, M. D. Long-term biocompatibility evaluation of 0.5 % zinc containing hydroxyapatite in rabbits. **Journal of Materials Science**, v. 24, n. 6, p. 1455-1463, 2013.

ZANIN, H. ; PETERLEVITZ, A. C. ; CERAGIOLI, H. J. ; RODRIGUES, A. A. ; BELANGERO, W. D. ; BARANAUSKAS, V. Magnetic and cytotoxic properties of hot-filament chemical vapour deposited diamond. **Materials Science and Engineering C**, v. 32, n. 8, p. 2340-2343, 2012

SANTOS, E. B.; SIGOLI, F. A.; MAZALI, I. O. Metallic Cu nanoparticles dispersed into porous glass: a simple green chemistry approach to prepare SERS substrates. **Materials Letters**, v. 108, p. 172-175, 2013.

LUCRÉDIO, A. F.; ASSAF, J. M.; ASSAF, E. M. Methane conversion reactions on Ni catalysts promoted with Rh: Influence of support. **Applied Catalysis A**, v. 400, n. 1-2, p. 156-165, 2011.

BOTELHO AMARAL F. L.; MARTÃO FLORIO, F.; BOVI AMBROSANO, G. M.; BASTING, R. T. Morphology and microtensile bond strength of adhesive systems to in situ-formed caries-affected dentin after the use of a papain-based chemomechanical gel method. **American Journal of Dentistry**.v. 24, n. 1, p. 13-19; 2011.

SILVA, A. A.; DAHMOUCHE, K.; SOARES, B. G. Nanostructure and dynamic mechanical properties of silane-functionalized montmorillonite/epoxy nanocomposites. **Applied Clay Science**, v. 54, n. 2, p. 151-158, 2011.

DE ABREU, A. J.; LUCRÉDIO, A. F.; ASSAF, E. M. Ni catalyst on mixed support of CeO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: effect of composition of CeO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub> solid solution on the methane steam reforming reaction. **Fuel Processing Technology**, v. 102, p. 140-145, 2012

ERMAKOV, V. A.; ALAFERDOV, A. V.; VAZ, A. R.; BARANOV, A. V. MOSHKALEV, S. A. Nonlocal laser annealing to improve thermal contacts between multi-layer graphene and metals. **Nanotechnology**, v. 24, n. 15, p. 155301, 2013.

BUZZO, G. S.; ORLANDI, M. J. B.; TEIXEIRA-NETO, E.; SUFFREDINI, H. B. On the proportion of Pb and Pt in carbon-supported electrocatalysts. **International Journal of Electrochemical Science**, v. 6, n. 9, p. 3768-3775, 2011.

GIACOMELLI, F. C.; STEPÁNEK, P.; GIACOMELLI, C.; SCHMIDT, V.; JÄGER, E.; JÄGER, A.; ULBRICH, K. pH-triggered block copolymer micelles based on a pH-responsive PDPA (poly[2-(diisopropylamino)ethyl methacrylate]) inner core and a PEO (poly(ethylene oxide)) outer shell as a potential tool for the cancer therapy. **Soft Matter**, v. 7, n. 19, p. 9316-9325, 2011.

DE PAULI, M.; MAGALHÃES-PANIAGO, R.; MALACHIAS, A. Phase-dependent premelting of self-assembled phosphonic acid multilayers. **Physical Review E**, v. 87, n. 5, p. 052402, 2013.

OVIEDO, M. J.; CONTRERAS, O.; RODRIGUEZ, C. E.; MACEDO, Z. S.; HIRATA, G. A.; MCKITTRICK, J. Photo- and radioluminescence characteristics of bismuth germanate nanoparticles by sol-gel and pressure-assisted combustion synthesis. **Optical Materials**, v. 34, n. 7, p. 1116-1119, 2012.

FANTUZZI, F.; PILLING, S.; SANTOS, A. C. F.; BAPTISTA, L.; ROCHA, A. B.; BOECHAT-ROBERTY, H. M. Photodissociation of methyl formate in circumstellar environment: stability under soft X-rays. **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**, v. 417, n. 4, p. 2631-2641, 2011.

CUI, J.; NGUYEN, T.-H.; CEOLÍN, M.; BERGER, R.; AZZARONI, O.; DEL CAMPO, A. Phototunable response in caged polymer brushes. **Macromolecules**, v. 45, n. 7, p. 3213-3220, 2012.

PERCEBOM, A. M.; PICULELL, L.; LOH, W. Polyion-surfactant ion complex salts formed by a random anionic copolyacid at different molar ratios of cationic surfactant: phase behavior with water and n-alcohols. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 116, n. 8, p. 2376-2384, 2012.

SILVINO, A. C.; DE SOUZA, K. S.; DAHMOUCHE, K.; DIAS, M. L. Polylactide/clay nanocomposites: a fresh look into the in situ polymerization process. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 124, n. 2, p. 1217-1224, 2012.

SANTOS, A. C. F.; HOMEM, M. G.; ALMEIDA, D. P. Production of highly charged Ne ions by synchrotron radiation. **Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena**, v. 184, n. 1- 2, p. 38-42, 2011.

BRUNSEN, A.; DÍAZ, C.; PIETRASANTA, L. I.; YAMEEN, B.; CEOLÍN, M.; SOLER-ILLIA, G. J. A. A.; AZZARONI, O. Proton and calcium-gated ionic mesochannels: phosphate-bearing polymer brushes hosted in mesoporous thin films as biomimetic interfacial architectures. **Langmuir**, v. 28, n. 7, p. 3583-3592, 2012.

POLO, A. S.; SANTOS, M. C.; DE SOUZA, R. F.B.; ALVES, W. A. Pt-Ru-TiO<sub>2</sub> photoelectrocatalysts for methanol oxidation. **Journal Of Power Sources**, v. 196, n. 2, p. 872-876, 2011.

BIANCHI, O.; BARBOSA, L. G.; MACHADO, G.; CANTO, L. B.; MAULER, R. S.; OLIVEIRA, R. V. B. Reactive melt blending of PS-POSS hybrid nanocomposites. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 128, n. 1, p. 811-827, 2013.

LUCRÉDIO, A. F.; ASSAF, J. M.; ASSAF, E. M. Reforming of a model biogas on Ni and Rh-Ni catalysts: effect of adding La. **Fuel Processing Technology**, v. 102, p. 124-131, 2012.

NAVARRO, A. M. M.; BILOVOL, V.; CABRERA, A. F.; TORRES, C. E. R. Relationship between structural and magnetic properties in (Ti,Fe)O-2 powders obtained by mechanical milling. **Physica B**, v. 407, n. 16, p. 3225-3228, 2012.

SILVA, M. P.; SILVA, D. M.; CONCEIÇÃO, A. L. C.; RIBEIRO-SILVA, A.; POLETTI, M. E. Role of Ca, Fe, Cu and Zn in breast cancer: study by X-ray fluorescence techniques and immunohistochemical analysis. **X-Ray Spectrometry**, v. 42, p. 303-311, 2013.

ROSSI, L. M.; VONO, L. L. R.; GARCIA, M. A. S.; FARIA, T. L. T.; LOPEZ-SANCHEZ, J. A. Screening of soluble rhodium nanoparticles as precursor for highly hydrogenation catalysts: the effect of the stabilizing agents. **Topics in Catalysis**, v. 56, p. 1228-1238, 2013.

VAN RAAP, M. B. F.; ZELIS, P. M.; CORAL, D. F.; TORRES, T. E.; MARQUINA, C.; GOYA, G. F.; SANCHEZ, F. H. Self organization in oleic acid-coated CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> colloids: a SAXS study. **Journal of Nanoparticle Research**, v. 14, n. 9, p. 1072, 2012.

DAL BÓ, A. G.; SOLDI, V.; GIACOMELLI, F. C.; TRAVELET, C.; JEAN, B.; PIGNOT-PAINTRAND, I.; BORSALI, R.; FORT, S. Self-assembly of amphiphilic glycoconjugates into lectin-adhesive nanoparticles. **Langmuir**, v. 28, n. 2, p. 1418-1426, 2012.

LIBERATO, M. S.; KOGIKOSKI JR., S.; SILVA, E. R.; COUTINHO NETO, M. D.; SCOTT, L. P. B.; SILVA, R. H.; OLIVEIRA JR., V. X.; ANDO, R. A.; ALVES, W. A. Self-assembly of Arg-Phe nanostructures via the solid-vapor phase method. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 117, n. 4, p. 733-740, 2013.

CLARO, P. C. DOS S.; COUSTET, M. E.; DÍAZ, C.; MAZA, E.; CORTIZO, M. S.; REQUEJO, F. G.; PIETRASANTA, L. I.; CEOLÍN, M. R.; AZZARONI, O. Self-assembly of PBzMA-b-PDMAEMA diblock copolymer films at the air-water interface and deposition on solid substrates via Langmuir-Blodgett transfer. **Soft Matter**, v. 9, p. 10899-10912, 2013.

ABDALA, P. M.; CRAIEVICH, A. F.; LAMAS, D. G. Size-dependent phase transitions in nanostructured zirconia-scandia solid solutions. **RSC Advances**, v. 2, n. 12, p. 5205-5213, 2012.

OLIVEIRA, D. S.; TIZEI, L. H. G.; UGARTE, D. M.; COTTA, M. A. Spontaneous periodic diameter oscillations in InP nanowires: the role of interface instabilities. **Nano Letters**, v. 13, n. 1, p. 9-13, 2013.

ROCHA, K. O.; ZANETTI, S. M. Structural and properties of nanocrystalline WO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>-based humidity sensors elements prepared by high energy activation. **Sensors and Actuators B**, v. 157, n. 2, p. 654-661, 2011.

TAKEDA, A. A. S.; DE BARROS, A. C.; CHANG, C. W.; KOBE, B.; FONTES, M. R. M. Structural basis of importin- $\alpha$ -mediated nuclear transport for Ku70 and Ku80. **Journal of Molecular Biology**, v. 412, n. 2, p. 226-234, 2011.

DE BARROS, A. C.; TAKEDA, A. A. S.; CHANG, C.-W.; KOBE, B.; FONTES, M. R. M. Structural basis of nuclear import of flap endonuclease 1 (FEN1). **Acta Crystallographica D**, v. 68, n. 7, p. 743-750, 2012.

SANTOS, E. D.; SIGOLI, F. A.; MAZALI, I. O. Structural evolution in crystalline MoO<sub>3</sub> nanoparticles with tunable size. **Journal of Solid State Chemistry**, v. 190, p. 80-84, 2012.

PIRES, C. T. G. V. M. T.; OLIVEIRA JR., N. G.; AIROLDI, C. Structural incorporation of titanium and/or aluminum in layered silicate magadiite through direct syntheses. **Materials Chemistry and Physics**, v. 135, n. 2-3, p. 870-879, 2012.

VILLALBA, J. C.; BEREZOSKI, S.; CAVICCHIOLLI, K. A.; GALVANI, V.; ANAISSI, F. J. Structural refinement and morphology of synthetic akaganèite crystals, [ $\beta$ -FeO(OH)]. **Materials Letters**, v. 104, p. 17-20, 2013.

CANTERAS, F. B.; MOREIRA, S.; FARIA, B. F. Study of main and signature sources of particulate matter pollutants in Limeira city (Brazil) using SR-TXRF. **X-Ray Spectrometry**, v. 42, p. 290-298, 2013.

CAGLIARI, T. C.; DA SILVA, V. C. H.; BORGES, J. C.; PRANDO, A.; TASIC, L.; RAMOS, C. H. I. Sugarcane Hsp101 is a hexameric chaperone that binds nucleotides. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 49, n. 5, p. 1022-1030, 2011.

PICCO, A.; ZELAYA, E.; AZZARONI, O.; CEOLÍN, M. R. Supramolecular organization of gold nanocrystals capped with amphiphilic hyperbranched polyethyleneimine. **Journal of Colloid and Interface Science**, v. 397, p. 206-209, 2013.

ZANIN, H. G.; PETERLEVITZ, A. C.; TEÓFILO, R. F.; CERAGIOLI, H. J.; BARANAUSKAS, V. Synthesis and characterization of magnetic nanocrystalline diamond films, **Ferroelectrics**, v. 436, n. 1, p. 96-100, 2012.

FORNARO, L.; AGUIAR, I.; PÉREZ BARTHABURU, M.; PEREIRA, H. B. Synthesis of mercuric iodide and bismuth tri-iodide nanoparticles for heavy metal iodide films nucleation. **Crystal Research and Technology**, v. 46, n. 12, p. 1317-1322, 2011.

WHITE, R. C.; BENEDETTI, J. E.; GONALVES, A. D.; ROMÃO, W.; VAZ, B. G.; EBERLIN, M. N.; CORREIA, C. R. D.; DE PAOLI, M. A.; NOGUEIRA, A. F. Synthesis, characterization and introduction of a new ion-coordinating ruthenium sensitizer dye in quasi-solid state TiO<sub>2</sub> solar cells. **Journal of Photochemistry and Photobiology A**, v. 222, n. 1, p. 185-191, 2011.

DE OLIVEIRA, L. A. S.; PIROTA, K. R. Synthesis, structural and magnetic characterization of highly ordered single crystalline BiFeO<sub>3</sub> nanotubes. **Materials Research Bulletin**, v. 48, p. 1593-1597, 2013.

FREITAS, F. S.; CLIFFORD, J. N.; PALOMARES, E.; NOGUEIRA, A. F. Tailoring the interface using thiophene small molecules in TiO<sub>2</sub>/P3HT hybrid solar cells. **Physical Chemistry Chemical Physics**, v. 14, n. 34, p. 11990-11993, 2012.

FABREGAS, I. O.; CRAIEVICH, A. F.; FANTINI, M. C. A.; MILLEN, R. P.; TEMPERINI, M. L. A.; LAMAS, D. G. Tetragonal-cubic phase boundary in nanocrystalline ZrO<sub>2</sub>-Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> solid solutions synthesized by gel-combustion. **Journal of Alloys And Compounds**, v. 509, n. 16, p. 5177-5182, 2011.

ARGAÑARAZ, M. P. Q.; RIBOTTA, S. B.; FOLQUER, M. E.; ZELAYA, E.; LLORENTE, C.; RAMALLO-LÓPEZ, J. M.; BENÍTEZ, G.; RUBERT, A.; GASSA, L. M.; VELA, M. E.; SALVAREZZA, R. C. The chemistry and structure of nickel-tungsten coatings obtained by pulse galvanostatic electrodeposition. **Electrochimica Acta**, v. 72, p. 87-93, 2012.

CIAPINA, E. G.; TICIANELLI, E. A. The effect of electrochemical Co annealing on platinum-cobalt nanoparticles in acid medium and their correlation to the oxygen reduction reaction. **Electrochimica Acta**, v. 58, n. 1, p. 172-178, 2011.

CIAPINA, E. G.; SANTOS, S. F.; GONZALEZ, E. R. The electro-oxidation of carbon monoxide and ethanol on supported Pt nanoparticles: the influence of the support and catalyst microstructure. **Journal of Solid State Electrochemistry**, v. 17, p. 1831-1842, 2013.

PARIZZI, L. P.; GRASSI, M. C. B.; LLERENA, L. A.; CARAZZOLLE, M. F.; QUEIROZ, V. L.; LUNARDI, I.; ZEIDLER, A. F.; TEIXEIRA, P. J. P. L.; MIECZKOWSKI, P.; RINCONES, J.; PEREIRA, G. A. G. The genome sequence of *Propionibacterium Acidipropionici* provides insights into its biotechnological and industrial potential. **BMC Genomics**, v. 13, n. 1, p. 562, 2012.



SUESCUN, L.; WANG, J.; FACCIO, R.; PEINADO, G.; TORRES, J.; KREMER, C.; BURROW, R.A. The structure of cubic MOF  $[\{Ca(H_2O)_6\}\{CaGd(oxydiacetate)_3\}\{2\}] \cdot 4H_2O$ . A comparison between structural models obtained from Rietveld refinement of conventional and synchrotron X-ray powder diffraction data and standard refinement of single-crystal X-ray diffraction data. **Powder Diffraction**, v. 27, n. 4, p. 232-242, 2012

MOTTA, F. N.; BASTOS, I. M. D.; FAUDRY, E.; EBEL, C.; LIMA, M. M.; NEVES, D.; RAGNO, M.; BARBOSA, J. A. R. G.; DE FREITAS, S. M.; SANTANA, J. M. The Trypanosoma cruzi virulence factor oligopeptidase B (OPBtc) assembles into an active and stable dimer. **Plos One**, v. 7, n. 1, p. e30431, 2012.

FIGUEROA, S. J. A.; STEWART, S. J.; RUEDA, T.; HERNANDO, A.; DE LA PRESA, P. Thermal evolution of Pt-Rich FePt/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> heterodimers studied using X-ray absorption near-edge spectroscopy. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 115, n. 13, p. 5500-5508, 2011.

PICCO, A. S.; YAMEEN, B.; AZZARONI, O.; CEOLÍN, M. Thermoreversible formation and negative thermal expansion of supramacromolecular assemblies of unimolecular micelles in solution. **Chemical Communications**, v. 47, n. 13, p. 3802-3804, 2011.

BONILHA, C.; BENEDETTI, J. E.; NOGUEIRA, A. F.; DE SOUZA GONÇALVES, A. Transparent conducting oxide-free dye-sensitized solar cells based solely on flexible foils. **Industrial and Engineering Chemistry Research**, v. 51, n. 28, p. 9700-9703, 2012.

LLANSOLA PORTOLÉS, M. J.; PIS DIEZ, R.; DELL'ARCIPRETE, M. L.; CAREGNATO, P.; ROMERO, J. J.; MÁRTIRE, D. O.; AZZARONI, O.; CEOLÍN, M.; GONZALEZ, M. C. Understanding the parameters affecting the photoluminescence of silicon nanoparticles. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 116, n. 20, p. 11315-11325, 2012.

ÁVILA-NETO, C. N.; LIBERATORI, J. W. C.; DA SILVA, A. M.; ZANCHET, D.; HORI, C. E.; NORONHA, F. B.; BUENO, J. M. C. Understanding the stability of Co-supported catalysts during ethanol reforming as addressed by in situ temperature and spatial resolved XAFS analysis. **Journal of Catalysis**, v. 287, p. 124-137, 2012.

FERNANDES, V.; GRAFF, I. L.; VARALDA, J.; AMARAL, L.; FICHTNER, P.; DEMAILLE, D.; ZHENG, Y.; SCHREINER, W. H.; MOSCA, D. H. Valence evaluation of cerium in nanocrystalline CeO<sub>2</sub> films electrodeposited on Si substrates. **Journal of the Electrochemical Society**, v. 159, n. 1, p. K27-K33, 2012.

ALVES, F. R. Vesicles prepared with the complex salts dioctadecyldimethylammonium polyacrylates. **Journal of Colloid and Interface Science**, v. 368, n. 1, p. 292-300, 2012.

NUNES, S. C.; SILVA, N. J. O.; HUMMER, J.; FERREIRA, R. A. S.; ALMEIDA, P.; CARLOS, L. D.; BERMUDEZ, V. Z. Water-mediated structural tunability of an alkyl/siloxane hybrid: from amorphous material to lamellar structure or bilamellar superstructure. **RSC Advances**, v. 2, n. 5, p. 2087-2099, 2012.

MORELHÃO, S. L.; REMÉDIOS, C. M. R.; FREITAS, R. O.; SANTOS, A. O. X-ray phase measurements as a probe of small structural changes in doped nonlinear optical crystals. **Journal of Applied Crystallography**, v. 44, n. 1, p. 93-101, 2011.

RIBEIRO, J.; TREMILIOSI-FILHO, G.; OLIVI, P.; DE ANDRADE, A. R. XAS characterization of the RuO<sub>2</sub>-Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> system local (crystal) structure. **Materials Chemistry and Physics**, v. 125, n. 3, p. 449-460, 2011.

COSTA, S. V.; GONÇALVES, A. S.; ZAGHETE, M. A.; MAZON, T.; NOGUEIRA, A. F. ZnO nanostructures directly grown on paper and bacterial cellulose substrates without any surface modification layer. **Chemical Communications**, v. 49, n. 73, p. 8096-8098, 2013.

GREENSHIELDS, M. W. C. C.; MERUVIA, M. S.; HUMMELGENT, I. A.; COVILLE, N. J.; MHLANGA, S. D.; CERAGIOLI, H. J.; QUISPE, J. C. R.; BARANAUSKAS, V. AC-conductance and capacitance measurements for ethanol vapor detection using carbon nanotube-polyvinyl alcohol composite based devices. **Journal of Nanoscience and Nanotechnology**, v. 11, n. 3, p. 2384-2388, 2011.

GOMES, W. C. M.; WANDERLEY NETO, A. DE O.; PIMENTEL, P. M.; MELO, D. M. A.; SILVA, F. R. G. An in situ X-ray absorption spectroscopy study of copper nanoparticles in microemulsion. **Colloids and Surfaces A**, v. 426, p. 18-25, 2013.

COMPANHONI, M. V. P.; MATHEUS, J. R. G.; MARCONDES, T. L.; PINTO, A. L. Analysis of microstructure and microhardness of Zr-2.5Nb processed by High-Pressure Torsion (HPT). **Journal of Materials Science**, v. 47, n. 22, p. 7835-7840, 2012.

GONÇALVES, L. R.; SOARES, M. R.; GARCIA, C. H. S.; NOGUEIRA, F. C. S.; CAMISASCA, D. R.; DOMONT, G.; FEITOSA, A. C. R.; PEREIRA, D. DE A.; ZINGALI, R. B.; ALVES, G. Analysis of the salivary proteome in gingivitis patients. **Journal of Periodontal Research**, v.46, n. 5, p. 599-606, 2011.

ALAYO, W.; SOUSA, M. A.; PELEGRINI, F.; BAGGIO-SAITOVICH, E. Analysis of the weak coupling of the IrMn/Co/Ru/NiFe structures by ferromagnetic resonance. **Journal of Applied Physics**, v. 109, n. 8, p. 083917, 2011.

SCHWAN, A.; MEINERS, B.-M.; GREILICH, A.; YAKOVLEV, D. R.; BAYER, M.; MAIA, A. D. B.; QUIVY, A. A.; HENRIQUES, A. B. Anisotropy of electron and hole g-factors in (In,Ga)As quantum dots. **Applied Physics Letters**, v. 99, p. 221941, 2011.

MIOTTO, F.; FIGUÊIREDO, C. A.; RAMOS, G. R.; AMORIN, C. L. G.; GALLAS, M. R.; PEROTTONI, C. A. Antimony desinsertion reaction from  $Sb_xCoSb_{3-x}$ . **Journal of Applied Physics**, v. 110, n. 4, p. 043529-043535, 2011.

MOTTOLA, M.; WILKE, N.; BENEDINI, L.; OLIVEIRA, R. G.; FANANI, M. L. Ascorbyl palmitate interaction with phospholipid monolayers: electrostatic and rheological preponderancy. **Biochimica et Biophysica Acta. Biomembranes**, v. 1828, p. 2496-2505, 2013.

OLIVEIRA, V. V.; AIROLDI, C. Assistant template and co-template agents in modeling mesoporous silicas and post-synthesizing organofunctionalizations. **Journal of Solid State Chemistry**, v. 196, p. 293-300, 2012.

KEIZER, J. G.; HENRIQUES, A. B.; MAIA, A. D. B.; QUIVY, A. A.; KOENRAAD, P. M. Atomically resolved study of the morphology change of InAs/GaAs quantum dot layers induced by rapid thermal annealing. **Applied Physics Letters**, v. 101, n. 24, p. 243113, 2012.

ÁVILA, M.; RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, J.; LEMUS-SANTANA, A. A.; REGUERA, E. Cation mobility and structural changes on the water removal in zeolite-like zinc hexacyanometallates (II). **Journal of Physics and Chemistry of Solids**, v. 72, n. 8, p. 988-993, 2011.

SILVA, J. C.; BORGES, J. C.; CYR, D. M.; RAMOS, C. H. I.; TORRIANI, I. Central domain deletions affect the SAXS solution structure and function of Yeast Hsp40 proteins Sis1 and Ydj1. **BMC Structural Biology**, v. 11, p. 40-53, 2011.

GONÇALVES, M. C. F.; MERTINS, O.; POHLMANN, A. R.; SILVEIRA, N. P. DA; GUTERRES, S. S. Chitosan coated liposomes as an innovative nanocarrier for drugs. **Journal of Biomedical Nanotechnology**, v. 8, n. 2, p. 240-250, 2012.

MACHADO, K. D. Comparison between Einstein and Debye models for an amorphous Ni<sub>46</sub>Ti<sub>54</sub> alloy produced by mechanical alloying investigated using extended X-ray absorption fine structure and cumulant expansion. **Journal of Chemical Physics**, v. 134, n. 6, p. 064503, 2011.

LIBERATO, M. V.; GENEROSO, W. C.; MALAGÓ JR., W.; HENRIQUE-SILVA, F.; POLIKARPOV, I. Crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of endoglucanase III from *Trichoderma harzianum*. **Acta Crystallographica Section F**, v. 68, pt. 3, p. 306-309, 2012.

RUSTIGUEL, J. K. R.; PINHEIRO, M. P.; ARAÚJO, A. P. U.; NONATO, M. C. Crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of recombinant chlorocatechol 1,2-dioxygenase from *Pseudomonas putida*. **Acta Crystallographica Section F**, v. 67, pt. 4, p. 507-509, 2011.

CAPPELETTI, L. B.; MONCADA, E.; POISSON, J.; BUTLER, I. S.; SANTOS, J. H. Z. Determination of the network structure of sensor materials prepared by three different sol-gel routes using Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR). **Applied Spectroscopy**, v. 67, n. 4, p. 441-447, 2013.

PROCACCINI, R. A.; CERÉ, S. M.; PELLICE, S. Development and thermal evolution of silver clusters in hybrid organic-inorganic sol-gel coatings. **Surface and Coatings Technology**, v. 205, n. 23- 24, p. 5464-5469, 2011.

SCHWAN, A.; MEINERS, B.-M.; HENRIQUES, A. B.; MAIA, A. D. B.; QUIVY, A. A.; SPATZEK, S.; VARWIG, S.; YAKOVLEV, D. R.; BAYER, M. Dispersion of electron g-factor with optical transition energy in (In,Ga)As/GaAs self-assembled quantum dots. **Applied Physics Letters**, v. 98, n. 23, p. 233102, 2011.

SOARES, R. M. D.; LIONZO, M. I. Z.; DA SILVEIRA, N. P.; RAYAS-DUARTE, P.; SOLDI, V. Dynamic rheological properties of native and cross-linked gliadin proteins. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 51, n. 4, p. 640-646, 2012.

JOBÁGY, M.; BILMES, S. A.; TORRIANI, I.; CANDAL, R. J. Effect of synthesis conditions on the microstructure of TEOS derived silica hydrogels synthesized by the alcohol-free sol-gel route. **Journal of Sol-Gel Science and Technology**, v. 59, n. 1, p. 174-180, 2011.

ROSADA, R. S.; SANTANA, M. H. A.; SILVA, C. L.; NAKAIE, C. R.; DE LA TORRE, L. G. Effectiveness, against tuberculosis, of pseudo-ternary complexes: peptide-DNA-cationic liposome. **Journal of Colloid and Interface Science**, v. 373, n. 1, p. 102-109, 2012.

CREMASCO, A.; MESSIAS, A. D.; ESPOSITO, A. R.; DUEK, E. A. R.; CARAM, R. Effects of alloying elements on the cytotoxic response of titanium alloys. **Materials Science and Engineering C**, v. 31, n. 5, p. 833-839, 2011.

ARLINDO, E. P. S.; LUCINDO, J. A.; BASTOS, C. M. O.; EMMEL, P. D.; ORLANDI, M. O. Electrical and optical properties of conductive and transparent ITO@PMMA nanocomposites. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 116, n. 23, p. 12946-12952, 2012.

TSUKADA, J.; ZANIN, H.; BARBOSA, L. C.; DA SILVA, G. A.; CERAGIOLI, H. J.; PETERLEVITZ, A. C.; TEÓFILO, R. F.; BARANAUSKAS, V. Electro-deposition of carbon structures at mid voltage and room temperature using ethanol/aqueous solutions. **Journal of the Electrochemical Society**, v. 159, n. 3, p. D159-D161, 2012.

OLIVEIRA, I.; ALVES, W. A. Electrochemical determination of dopamine based on self-assembled peptide nanostructure. **ACS Applied Materials & Interfaces**, v. 3, n. 11, p. 4437-4443, 2011.

SANTA RITA, J. R.; BORGES, B. G. A. L.; BECK, B.; GARCÍA- BASABE, Y.; ROMAN, L. S.; ROCCO, M. L. M. Electron and photon stimulated ion desorption from poly(thiophene). **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 24, n. 4, p. 615-620, 2013.

FORTE, M. B. S.; ELIAS, E. C. L.; PASTORE, H. O.; MAUGERI FILHO, F.; RODRIGUES, M. I. Evaluation of clavulanic acid adsorption in MgAl-layered double hydroxides: kinetic, equilibrium and thermodynamic studies. **Adsorption Science & Technology**, v. 30, n. 1, p. 65-80, 2012.

RODRIGUEZ TORRES, C. E., GOLMAR, F., ZIESE, M., ESQUINAZI, P., HELUANI, S. P. Evidence of defect-induced ferromagnetism in ZnFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> thin films. **Physical Review B**, v. 84, n. 6, p. 064404, 2011.

LAGO, A. F.; OLIVA, J. M.; DÁVALOS, J. Z. Experimental and theoretical investigation of the parabanic acid molecule following VUV excitation and photodissociation. **Chemical Physics Letters**, v. 519- 520, p. 40-44, 2012.

COITINHO, J. B.; COSTA, D. M. A.; GUIMARÃES, S. L.; GÓES, A. M. DE; NAGEM, R. A. P. Expression, purification and preliminary crystallographic studies of NahF, a salicylaldehyde dehydrogenase from *Pseudomonas putida* G7 involved in naphthalene degradation. **Acta Crystallographica Section F**, v. 68, pt. 1, p. 93-97, 2012.

TAFUR, M.; SOUSA, M. A.; NASCIMENTO, V. P.; PELEGRINI, F.; BAGGIO-SAITOVICH, E. Ferromagnetic resonance study of dual exchange bias field behavior in NiFe/IrMn/Co trilayers. **Applied Physics Letters**, v. 102, n. 6, p. 062402, 2013.

PILLING, S.; BAPTISTA, L.; BOECHAT-ROBERTY, H. M.; ANDRADE, D. P. P. Formation routes of interstellar glycine involving carboxylic acids: possible favoritism between gas and solid phase. **Astrobiology**, v. 11, n. 9, p. 883-893, 2011.

GUERRA, M. B. B.; SCHAEFER, C. E. G. R.; ROSA, P. F.; SIMAS, F. N. B.; PEREIRA, T. T. C.; PEREIRA FILHO, E. R. Heavy metals contamination in century-old manmade technosols of Hope Bay, Antarctic Penins. **Water Air Soil Pollut**, v. 222, n.1-4, p. 91-102, 2011.

VIOLI, I. L.; PEREZ, M. D.; FUERTES, M. C.; SOLER-ILLIA, G. J. A. A. Highly ordered, accessible and nanocrystallin mesoporous TiO<sub>2</sub> thin films on transparent conductive substrates. **ACS Applied Materials & Interfaces**, v. 4, n. 8, p. 4320-4330, 2012.

BUFAIÇAL, L.; BUENO, V. B.; SILVA, A. M.; BARBOSA, L. R. S.; CATALANI, L. H.; TEIXEIRA-NETO, E.; CORNEJO, D. R.; PETRI, D. F. S. Hybrid composites of xanthan and magnetic nanoparticles for cellular uptake. **Chemical Communications**, v. 4, p. 9911-9913, 2013.

NIKKUNI, F. R., TICIANELLI, E. A., DUBAU, L., CHATENET, M. Identical-location transmission electron microscopy study of Pt/C and Pt-Co/C nanostructured electrocatalyst aging: effects of morphological and compositional changes on the oxygen reduction reaction activity. **Electrocatalysis**, v. 4, n. 2, p. 104-116, 2013.

OLIVEIRA, F. J. V. E.; MELO JR., M. A., AIROLDI, C. Inorganic-organic hybrids presenting high basic center content: SBA-15 incorporation, toxic metals sorption and energetic behavior. **Materials Research Bulletin**, v. 48, n. 3, p. 1045-1056, 2013.

DE PAULA, E. E. B.; DE SOUSA, F. B.; DA SILVA, J. C. C.; FERNANDES, F. R.; MELO, M. N.; FRÉZARD, F.; GRAZUL, R. M.; SINISTERRA, R. D.; MACHADO, F. C. Insights into the multi-equilibrium, superstructure system based on Beta-cyclodextrin and a highly water soluble guest. **International Journal of Pharmaceutics**, v. 439, n. 1-2, p. 207-215, 2013.

LEMUS-SANTANA, A. A.; RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, J.; AGUIRRE-VELEZ, C. I.; KNOBEL, M.; REGUERA, E. Intermolecular interactions between imidazole derivatives intercalated in layered solids. Substituent group effect. **Journal of Solid State Chemistry**, v. 204, p. 128-135, 2013.

SERBENA, F. C.; SOARES, V. O.; PEITL, O.; PINTO, H.; MUCCILLO, E. N. S.; ZANOTTO, E. D. Internal residual stresses in sintered and commercial low expansion Li<sub>2</sub>O-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> glass-ceramics. **Journal of the American Ceramic Society**, v. 64, n. 4, p. 1206-1214, 2011.

NETO, B. A. D.; DINIZ, J. R.; OLIVEIRA, A. L. Ionic liquid effect probed by nuclear magnetic resonance: NMR Approaches to catalytic reactions performed in ionic liquids. **Current Organic Chemistry**, v. 17, n. 3, p. 273-282, 2013.

SOUSA, M. H.; OLIVEIRA, F. C. C.; EFFENBERGER, F. B.; JARDIM, R. F.; KIYOHARA, P. K.; DUPONT, J.; RUBIM, J. C.; ROSSI, L. M. Ionic liquids as recycling solvents for the synthesis of magnetic nanoparticle. **Physical Chemistry Chemical Physics (PCCP)**, v.13, n. 30, p. 13558-13564, 2011.

CHIARAMONTE, T.; TIZEI, L. H. G.; UGARTE, D. M.; COTTA, M. A. Kinetic effects in InP nanowire growth and stacking fault formation: the role of interface roughening. **Nano Letters**, v. 11, n. 5, p. 1934-1940, 2011.

MOLINA, G. F.; COSTA ALMEIDA, G. R.; SOUZA-GUERRA, C.; CURY, J. A.; BARROSO, R. C.; GERLACH, R. F. Lead deposition in bovine enamel during a pH-cycling regimen simulating the caries process. **Caries Research**, v.45, n. 5, p. 469-474, 2011.

COLAUTO, F.; VESTGARDEN, J. I.; DE ANDRADE, A. M. H.; OLIVEIRA, A. A. M.; ORTIZ, W. A.; JOHANSEN, T. H. Limiting thermomagnetic avalanches in superconducting films by stop-holes. **Applied Physics Letters**, v. 103, n. 3, p. 032604, 2013.

OLIVEIRA, E. M.; COSTA, R. F.; SANCHEZ, S. D.; NATALENSE, A. P. P.; BETTEGA, M. H. F.; LIMA, M. A. P.; VARELLA, M. T. N. Low-energy electron scattering by cellulose and hemicellulose components. **Physical Chemistry Chemical Physics (PCCP)**, v. 15, n. 5, p. 1682-1689, 2013.

VERDE, E. L.; LANDI, G. T.; GOMES, J. A.; SOUSA, M. H.; BAZUKIS, A. F. Magnetic hyperthermia investigation of cobalt ferrite nanoparticles: comparison between experiment, linear response theory, and dynamic hysteresis simulations. **Journal of Applied Physics**, v. 111, n. 12, p. 123902, 2012.

SILVA, T. G.; LANDERS, R.; ROSSI, L. M. Magnetically recoverable AuPd nanoparticles prepared by a coordination capture method as a reusable catalyst for green oxidation of benzyl alcohol. **Catalysis Science & Technology**, v. 3, n. 11, p. 2993-2999, 2013.

BRUNSEN, A.; CALVO, A.; WILLIAMS, F. J.; SOLER-ILLIA, G. J. A. A.; AZZARONI, O. Manipulation of molecular transport into mesoporous silica thin films by the infiltration of polyelectrolytes. **Langmuir**, v. 27, n. 8, p. 4328-4333, 2011.

RAMOS, L. M.; TOBIO, A. P. L.; SANTOS, M. R.; OLIVEIRA, H. C. B.; GOMES, A. F.; GOZZO, F. C.; OLIVEIRA, A. L.; NETO, B. A. D. Mechanistic studies on lewis acid catalyzed biginelli reactions in ionic liquids: evidence for the reactive intermediates and the role of the reagents. **The Journal of Organic Chemistry**, v. 77, n. 22, p. 10184-10193, 2012.

GONZALEZ, J. M.; MEINI, M. R.; TOMATIS, P. E.; MEDRANO MARTIN, F. J.; CRICCO, J. A.; VILA, A. J. Metallo- $\beta$ -lactamases withstand low ZnII conditions by tuning metal-ligand interactions. **Nature Chemical Biology**, v. 8, n. 8, p. 698-700, 2012.

FASOLIN, L. H.; SANTANA, R. C.; CUNHA, R. L. Microemulsions and liquid crystalline formulated with triacylglycerols: effect of ethanol and oil unsaturation. **Colloids and Surfaces A**, v. 415, p. 31-40, 2012.

SANTOS, S. F.; CASTRO, J. F. R.; TICIANELLI, E. A. Microstructures and electrode performances of Mg50Ni (50-x) Pdx alloys. **Central European Journal of Chemistry**, v. 11, n. 4, p. 485-491, 2013.

LOPEZ, J. F.; PELAEZ, G. J.; PEREZ, L. D. Monitoring the formation of polystyrene/silica nanocomposites from vinyl triethoxysilane containing copolymers. **Colloid Polymer Science**, v. 291, n. 5, p. 1143-1153, 2013.

CARASTAN, D. J.; AMURIN, L. G.; CRAIEVICH, A. F.; GONÇALVES, M. C.; DEMARQUETTE, N. R. Morphological evolution of oriented clay-containing block co-polymer nanocomposites under elongational flow. **European Polymer Journal**, v. 49, n. 6, p. 1391-1405, 2013.

FAYAD, S. J.; ZANETTI-RAMOS, B. G.; BARRETO, P. L. M.; SOLDI, V.; MINATTI, E. Morphology of soy protein isolate at oil/water and oil/air interfaces. **Journal of Brazilian Chemical Society**, v. 24, n. 6, p. 1012-1017, 2013.

CONCEIÇÃO, A. L. C.; ANTONIASSI, M.; CUNHA, D. M.; RIBEIRO-SILVA, A.; POLETTI, M. E. Multivariate analysis of the scattering profiles of healthy and pathological human breast tissues. **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A**, v. 652, n. 1, p. 870-873, 2011.

PEDRONI, L. G.; ARAUJO, J. R.; FELISBERTI, M. I.; NOGUEIRA, A. F. Nanocomposites based on MWCNT and styrene-butadiene–styrene block copolymers: effect of the preparation method on dispersion and polymer-filler interactions. **Composites Science and Technology**, v. 72, n. 13, p. 1487-1492, 2012.

NASCIMENTO, C. C.; ANDRADE, G. R. S.; NEVES, E. C.; BARBOSA, C. D'A. E. S.; COSTA, L. P.; BARRETO, L. S.; GIMENEZ, I. F. Nanocomposites of CdS nanocrystals with montmorillonite functionalized with thiourea derivatives and their use in photocatalysis. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 116, n. 41, p. 21992-22000, 2012.

FREITAS, J. N.; MAMO, M. A.; MAUBANE, M.; VAN OTTERLO, W. A. L.; COVILLE, N. J.; NOGUEIRA, A. F. Nanocomposites of gold and poly(3-hexylthiophene) containing fullerene moieties: synthesis, characterization and application in solar cells. **Journal of Power Sources**, v. 215, p. 99-108, 2012.

KAWAGUTI, C. A.; DAHMOUCHE, K.; GOMES, A. S. Nanostructure and properties of proton-conducting sulfonated poly(ether ether ketone) (SPEEK) and zirconia-PEEK hybrid membranes for direct alcohol fuel cells:

effect of the nature of swelling solvent and incorporation of heteropolyacid. **Polymer International**, v. 61, n. 1, p. 82-92, 2012.

SCHMIDT, V.; BORSALI, R.; GIACOMELLI, C. Nanostructure of polystyrene-b-poly (2-hydroxyethyl methacrylate) and derivatives with phosphonic diacid groups. **Journal of Brazilian Chemical Society**, v. 23, n. 4, p. 747-752, 2012.

BARBOSA, H. S.; ARRUDA, S. C. C.; AZEVEDO, R. A.; ARRUDA, M. A. Z. New insights on proteomics of transgenic soybean seeds: evaluation of differential expressions of enzymes and proteins. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, v. 402, p. 299-314, 2012.

OLIVEIRA, R. L.; ZANCHET, D.; KIYOHARA, P. K.; ROSSI, L. M. On the stabilization of gold nanoparticles over silica-based magnetic supports modified with organosilanes. **Chemistry. A European Journal**, v. 17, n. 16, p. 4626-4631, 2011.

ANDRADE, G. R. S.; NASCIMENTO, C. C.; NEVES, E. C.; BARBOSA, C. D'A. E. S.; COSTA, L. P.; BARRETO, L. S.; GIMENEZ, I. F. One-step preparation of CDS nanocrystals supported on thiolated silica-gel matrix and evaluation of photocatalytic performance. **Journal of Hazardous Materials**, v. 203-204, p. 151-157, 2012.

MÖLLER, M.; LIMA JR., M. M.; CANTARERO, A.; CHIARAMONTE, T.; COTTA, M. A.; IIKAWA, F. Optical emission of InAs nanowires. **Nanotechnology**, v. 23, n. 37, p. 375704, 2012.

SÁNCHEZ, V. M.; MARTINEZ, E. D.; MARTÍNEZ RICCI, M. L.; TROIANI, H. E.; SOLER-ILLIA, G. J. A. A. Optical properties of Au nanoparticles included in mesoporous TiO<sub>2</sub> thin films: a dual experimental and modeling study. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 117, n. 14, p. 7246-7259, 2013.

VEIGA, A. G.; GARCÍA-BASABE, Y.; SCHMITTGENS, R.; ROCCO, M. L. M. Organic-inorganic behavior of plasma-polymerized hexamethyldisiloxane films studied by electron and photon induced ion desorption. **Plasma Processes and Polymers**, v. 10, p. 634-640, 2013.

ABBATE, M.; LALA, S. M.; MATSUBARA, E. Y.; ROSOLEN, J. M. Oxidation of Fe ions and doping states in chemically deintercalated LiCr<sub>0.03</sub>Fe<sub>0.97</sub>PO<sub>4</sub>. **ECS Electrochemistry Letters**, v. 2, n. 1, p. A14-A16, 2013.

ALVES, J. P. C.; FREITAS, J. N.; ATVARIS, T. D. Z.; NOGUEIRA, A. F. Photophysical and photovoltaic properties of a polymer-fullerene system containing CdSe nanoparticles. **Synthetic Metals**, v. 64, p. 69-77, 2013.

FERREIRA, P. G.; LIGNY, D. DE; JEAN, A.; GONZALEZ, O. C.; NEUVILLE, D. R. Photoreduction of iron by a synchrotron X-ray beam in low iron content soda-lime silicate glasses. **Chemical Geology**, v. 346, p. 106-112, 2013.

GONZÁLES, M.; LEMUS-SANTANA, A. A.; RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, J.; KNOBEL, M.; REGUERA, E. Pi-pi Interactions and magnetic properties in a series of hybrid inorganic-organic crystals. **Journal of Solid State Chemistry**, v. 197, p. 317-322, 2013.

DACAL, L. C. O.; MÖLLER, M.; LIMA JR., M. M.; CANTARERO, A.; MADUREIRA, J. R.; IIKAWA, F.; CHIARAMONTE, T.; COTTA, M. A. Polarized and resonant Raman spectroscopy on single InAs nanowires. **Physical Review B**, v. 84, n. 8, p. 085318, 2011.

GABRIEL, E. F. M.; DUARTE JR. G. F.; GARCIA, P. DE T.; DE JESUS, D. P.; COLTRO, W. K. T. Polyester-toner electrophoresis microchips with improved analytical performance and extended lifetime. **Electrophoresis**, v. 33, n. 17, p. 2660-2667, 2012.

FRAGA, M. A.; MASSI, M.; FURLAN, H.; OLIVEIRA, I. C.; RASIA, L. A.; MATEUS, C. F. R. Preliminary evaluation of the influence of the temperature on the performance of a piezoresistive pressure sensor based on a-SiC film. **Microsystem Technologies**, v. 17, n. 3, p. 477-480, 2011.

MONTEIRO, F. H.; LARRUDE, D. G.; TERRAZOS, L. A.; DA COSTA, M. E. H. M.; CAPAZ, R. B.; FREIRE JR., F. L. Production and characterization of boron-doped single wall carbon nanotubes. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 116, n. 5, p. 3281-3285, 2012.

BELLETTINI, I. C.; NANDI, L. G.; EISING, R.; DOMINGOS, J. B.; MACHADO, V. G.; MINANI, E. Properties of aqueous solutions of hydrophobically modified polyethylene imines in the absence and presence of sodium dodecylsulfate. **Journal of Colloid and Interface Science**, v. 370, n. 1, p. 94-101, 2012.

DIAS, G. H. M.; DA FONSECA, R. J.; HERBST, M. H. PtL-2L-3 - edge X-ray absorption spectroscopy investigation of zerovalent [Pt(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(eta<sup>2</sup>-L)] {L = C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C-60 and C-2(CN)<sub>4</sub>} compounds. **Journal of Brazilian Chemical Society**, v. 23, n. 1, p. 32-38, 2012.

DE SOUZA, V. P.; COSTA, D.; DOS SANTOS, D.; SATO, A. G.; BUENO, J. M. C. Pt-promoted alpha-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-supported Ni catalysts: effect of preparation conditions on oxi-reduction and catalytic properties for hydrogen production by steam reforming of methane. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 37, n. 13, p. 9985-9993, 2012.

ANTONIO, S. G.; BENINI, F. R.; ROSA, P. C. P.; FERREIRA, F. F.; PAIVA-SANTOS, C. O. Quantitative phase analyses through the Rietveld method with X-ray powder diffraction data of heat-treated carbamazepine form III. **Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 100, n. 7, p. 2658- 2664, 2011.

CANDIOTO, K. C. G.; NUNES, C. A.; COELHO, G. C.; SUZUKI, P. A.; GABRIEL, S. B. Rapid solidification and phase stability evaluation of Ti-Si-B alloys. **Journal of Alloys and Compounds**, v. 509, n. 17, p. 5263-5268, 2011

MUÑOZ, F. F.; BAKER, R. T.; LEYVA, A. G.; FUENTES, R. O. Reduction and catalytic behaviour of nanostructured Pd/gadolinia-doped ceria catalysts for methane combustion. **Applied Catalysis B**, v. 136-137, p. 122-132, 2013.

GODOI, D. R. M.; VILLULLAS, H. M. Relevance of electronic effects on the yield of Co<sub>2</sub> from methanol oxidation. **Langmuir**, v. 28, n. 2, p. 1064-1067, 2012.

CARVALHO, F. C.; SILVA, H.R.; LUZ, G. M.; BARBI, M. S.; LANDGRAFF, A. C.; CHIAVACCI, L. A.; SARMENTO, V. H. V.; GREMIÃO, M. P. D. Rheological, mechanical and adhesive properties of surfactant-containing systems designed as a potential platform for topical drug delivery. **Journal of Biomedical Nanotechnology**, v. 8, n. 2, p. 280-289, 2012.

BERNARDES, J. S.; PICULLEL, L.; LOH, W. Self-assembly of polyon-surfactant ion complex salts in mixtures with water and n-alcohols. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 115, 9050-9058, 2011.

FERNANDES, M.; NOBRE, S. S.; XU, Q. H.; CARCEL, C.; CACHIA, J. N.; CATTOEN, X.; SOUSA, J. M.; FERREIRA, R. A. S.; CARLOS, L. D.; SANTILLI, C. V.; MAN, M. W. C.; BERMUDEZ, V. D. Self-structuring of



lamellar bridged silsesquioxanes with long side spacers. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 115, n. 3, p. 10877-10891, 2011.

GIOVANETTI, L. J.; RAMALLO-LÓPEZ, J. M.; FOXE, M.; JONES, L. C.; KOEBEL, M. M.; SAMORJAI, G. A.; CRAIEVICH, A. F.; SALMERON, M. B.; REQUEJO, F. G. Shape changes of Pt nanoparticles induced by deposition on mesoporous silica. **Small**, v. 8, n. 3, p. 468-473, 2012.

OLIVEIRA, E. M.; SANCHEZ, S. D.; BETTEGA, M. H. F.; NATALENSE, A. P. P.; LIMA, M. A. P.; VARELLA, M. T. N. Shape resonance spectra of lignin subunits. **Physical Review A**, v. 86, n. 2, p. 020701, 2012.

SATO, A. G.; VOLANTI, D. P.; DE FREITAS, I. C.; LONGO, E.; BUENO, J. M. C. Site-selective ethanol conversion over supported copper catalysts. **Catalysis Communications**, v. 26, p. 122-126, 2012.

LUNAZZI, F.; PETERLEVITZ, A. C.; CERAGIOLI, H. J.; LUNAZZI, J. J.; BARANAUSKAS, V. Solar induced chemical vapor deposition of carbon from ethanol. **Vacuum**, v. 86, n. 12, p. 2126-2128, 2012.

FUERTES, M. C.; BARRERA, M. P.; PLÁ, J. Sorption and optical properties of sol-gel thin films measured by X-ray reflectometry and ellipsometric porosimetry. **Thin Solid Films**, v. 520, n. 15, p. 4853-4862, 2012.

NASCIMENTO, G. M. DO; TEMPERINI, M. L. A. Spectroscopic study of the polymerization of intercalated anilinium ions in different montmorillonite clays. **Journal of Molecular Biology**, v. 1002, n. 1-3, p. 63-69, 2011.

HENRIQUES, A. B.; SCHWAN, A.; VARWIG, S.; MAIA, A. D. B.; QUIVY, A. A.; YAKOVLEV, D. R.; BAYER, M. Spin coherence generation in negatively charged self-assembled (In,Ga)As quantum dots by pumping excited trion states. **Physica B- Condensed Matter**, v. 86, n. 11, p. 115333, 2012.

CEOLÍN, M. R.; GOBERNA- FERRÓN, S.; GALÁN-MASCARÓS, J. R. Strong hard X-ray magnetochiral dichroism in paramagnetic enantiopure molecules. **Advanced Materials**, v. 24, n. 23, p. 3120-3123, 2012.

OLIVEIRA, J. P.; QUERIDO, W.; CALDAS, R. J.; CAMPOS, A. P. C.; ABRAÇADO, L. G.; FARINA, M. Strontium is incorporated in different levels into bones and teeth of rats treated with strontium ranelate. **Calcified Tissue International**, v. 91, n. 3, p. 186-195, 2012.

CARRIZO, M. E.; ROMERO, J. M.; ISSOGLIO, F. M.; CURTINO, J. A. Structural and biochemical insight into glycogenin inactivation by the glycogenesis-causing T82M mutation. **FEBS Letters**, v. 586, n. 3, p. 254-257, 2012.

SOUZA, M. I.; JAQUES, Y. M.; ANDRADE, G. P.; RIBEIRO, A. O.; FILETI, E. E.; SILVA, E. R.; AVILLA, E. S.; PINHEIRO, M. V. B.; KRAMBROCK, K.; ALVES, W. A. Structural and photophysical properties of peptide micro/nanotubes functionalized with hypericin. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 117, n. 9, p. 2605-2614, 2013.

CASANOVA, J. R.; HEREDIA, E.; BOJORGE, C. D.; CÁNEPA, H. R.; KELLERMANN, G.; CRAIEVICH, A. F. Structural characterization of supported nanocrystalline ZnO thin films prepared by dip-coating. **Applied Surface Science**, v. 257, n. 23, p. 10045-10051, 2011.

CHINAGLIA, D. L.; GREGORIO, R.; VOLLET, D. R. Structural modifications in stretch-induced crystallization in PVDF films as measured by small-angle X-ray scattering. **Journal of Applied Polymer Science**, v. 125, n. 1, p. 527-535, 2012.

MUÑOZ, F. F.; CABEZAS, M. D.; ACUÑA, L. M.; LEYVA, A. G.; BAKER, R. T.; FUENTES, R. O. Structural properties and reduction behavior of novel nanostructured Pd/Gadolinia-doped ceria catalysts with tubular morphology. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 115, n. 17, p. 8744-8752, 2011.

COELHO, L. N.; KUNETS, V. P.; SALAMO, G. J.; MAREGA JR., E. Structural, morphological, and magnetic characterization of In<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>As quantum dots grown by molecular beam epitaxy. **Journal of Applied Physics**, v. 112, n. 3, p. 034317, 2012.

SOUZA, D. H. S.; DAHMOUCHE, K.; ANDRADE, C. T.; DIAS, M. L. Structure, morphology and thermal stability of synthetic fluorine mica and its organics derivatives. **Applied Clay Science**, v. 54, n. 3-4, p. 226-234, 2011.

FRAGA, M. A.; FURLAN, H.; PESSOA, R. S.; RASIA, L. A.; MATEUS, C. F. R. Studies on SiC, DLC and TiO<sub>2</sub> thin films as piezoresistive sensor materials for high temperature application. **Microsystem Technologies**, v. 18, n. 7-8, p. 1027-1033, 2012.

LULA, I. S.; DE SOUSA, F. B.; DENADAI, A. M. L.; IANZER, D.; CAMARGO, A. C. M.; SANTOS, R. A. S.; SINISTERRA, R. D. Study of the BPP7a peptide and its beta-cyclodextrin complex: physicochemical characterization and complete sequence specific NMR assignments. **Journal of Brazilian Chemical Society**, v. 22, n. 9, p. 1765-1773, 2011.

FELIPPE, A. C.; BELLETTINI, I. C.; EISING, R.; MINATTI, E.; GIACOMELLI, F. C. Supramolecular complexes formed by the association of poly (ethyleneimine) (PEI), sodium cholate (NaC) and sodium dodecyl sulfate (SDS). **Journal of Brazilian Chemical Society**, v. 22, n. 8, p. 1539-1548, 2011.

MORTOLA, V. B.; DAMYANOVA, S.; ZANCHET, D.; BUENO, J. M. C. Surface and structural features of Pt/CeO<sub>2</sub>-La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalysts for partial oxidation and steam reforming of methane. **Applied Catalysis B**, v. 107, n. 3-4, p. 221-236, 2011.

LUSSANI, F. C.; SIERVO, A. DE; FIGUEIREDO, J. J. S.; LANDERS, R.; PANCOTTI, A. Surface structure determination of Pd on W(100) using X-ray photoelectron diffraction. **Surface Science**, v. 605, n. 21-22, p. 1900-1905, 2011.

FREITAS, J. N.; MAUBANE, M.; BEPETE, G.; VAN OTTERLO, W. A. L.; COVILLE, N. J.; NOGUEIRA, A. F. Synthesis and characterization of single wall carbon nanotube-grafted poly(3-hexylthiophene) and their nanocomposites with gold nanoparticles. **Synthetic Metals**, v. 176, p. 55-64, 2013.

LEMUS-SANTANA, A. A.; RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ, J.; GONZÁLES, M.; DEMESHKO, S.; ÁVLIA, M.; KNOBEL, M.; REGUERA, E. Synthesis and characterization of T[Ni(CN)<sub>4</sub>]-2pyz with T=Fe, Ni; pyz=pyrazine: formation of T-pyz-Ni bridges. **Journal of Solid State Chemistry**, v. 184, n. 8, p. 2124-2130, 2011.

CANTANE, D. A.; OLIVEIRA, F. E. R.; SANTOS, S. F.; LIMA, F. H. B. Synthesis of Pt-based hollow nanoparticles using carbon-supported Co@Pt and Ni@Pt core-shell structures as templates: electrocatalytic activity for the oxygen reduction reaction. **Applied Catalysis B**, v. 136-137, p. 351-360, 2013.

SOUZA, D. H. S.; DAHMOUCHE, K.; ANDRADE, C. T.; DIAS, M. L. Synthetic organofluoromica/poly(lactic acid) nanocomposites: structure, rheological and thermal properties. **Applied Clay Science**, v. 80-81, p. 259-266, 2013.

RODRIGUES, M. O.; DUTRA, J. D. L.; NUNES, L. A. O.; SÁ, G. F.; AZEVEDO, W. M.; SILVA, P.; PAZ, F. A. A.; FREIRE, R. O.; JUNIOR, S. A. Tb<sup>3+</sup>→Eu<sup>3+</sup> energy transfer in mixed-lanthanide-organic frameworks. **Journal of Physical Chemistry C**, v. 116, n. 37, p. 19951-19957, 2012.

ARINS, A. W.; JURCA, H. F.; ZARPELLON, J.; VARALDA, J.; GRAFF, I. L.; OLIVEIRA, A. J. A. DE; SCHREINER, W. H.; MOSCA, D. H Tetragonal zinc-blende MnGa ultra-thin films with high magnetization directly grown on epi-ready GaAs(111) substrates. **Applied Physics Letters**, v. 102, n. 10, p. 102408, 2013.

RAMOS, L. M.; GUIDO, B. C.; NOBREGA, C. C.; CORREA JR., J. R.; SILVA, R. G.; OLIVEIRA, H. C. B.; GOMES, A. F.; GOZZO, F. C.; NETO, B. A. D. The Biginelli reaction with an imidazolium-tagged recyclable iron catalyst: kinetics, mechanism, and antitumoral activity. **Chemistry - A European Journal**, v. 19, n. 13, p. 4156-4168, 2013.

PASSOS, H.; TRINDADE, M. P.; VAZ, T. S. M.; COSTA, L. P.; FREIRE, M. G.; COUTINHO, J. A. P. The impact of self-aggregation on the extraction of biomolecules in ionic-liquid-based aqueous two-phase systems. **Separation and Purification Technology**, v. 108, p. 174-180, 2013.

GARCÍA-BASABE, Y.; BORGES, B. G. A. L.; MACEDO, A. G.; MICARONI, L.; ROMAN, L. S.; ROCCO, M. L. M. The interplay of electronic structure, molecular orientation and charge transport in organic semiconductors: poly(thiophene) and poly(bithiophene). **Organic Electronics**, v. 14, n. 11, p. 2980-2986, 2013.

VIEIRA, K. O.; SANTOS, H. F.; GUIMARÃES, V. L.; BALZUWEIT, K.; RAPOSO, M. T.; SCHIAVON, M. A. The role of the surface ligand in the optical properties of CdS quantum dots in poly(vinyl alcohol) matrix. **Journal of Materials Science**, v. 47, n. 20, p.7217-7224, 2012.

JOUBERT, J.-M.; COLINET, C.; RODRIGUES, G.; SUZUKI, P. A.; NUNES, C. A.; COELHO, G. C.; TEDENAC, J.-C. The T2 phase in the NB-Si-B system studied by ab initio calculations and synchrotron X-ray diffraction. **Journal of Solid State Chemistry**, v. 190, p. 111-117, 2012.

FARROKHPOUR, H.; FATHI, F.; NAVES DE BRITO, A. Theoretical and experimental study of valence photoelectron spectrum of D, L-Alanine amino acid. **Journal of Physical Chemistry A**, v. 116, n. 26, p. 7004-7015, 2012.

BORTOLETO-BUGS, R. K.; MAZON, T.; BIASOLI, M. T.; PAVANI FILHO, A.; SWART, J. W.; BUGS, M. R. Understanding the formation of the self-assembly of colloidal copper nanoparticles by surfactant: a molecular velcro. **Journal of Nanomaterials**, v. 2013, p. 802174, 2013.

GRECCO, A. C.; PAULA, R. F. O.; MIZUTANI, E.; SARTORELLI, J. C.; MILANI, A. M.; LONGHINI, A. L.; OLIVEIRA, E. C.; PRADELLA, F.; SILVA, V. D.R.; MORAES, A. S.; PETERLEVITZ, A. C.; FARIAS, A. S.; CERAGIOLI, H. J.; SANTOS, L. M. B.; BARANAUSKAS, V. Up-regulation of T lymphocyte and antibody production by inflammatory cytokines released by macrophage exposure to multi-walled carbon nanotubes. **Nanotechnology**, v. 22, n. 26, p. 265102, 2011.

MAGALHÃES, N. F.; DAHMOUCHE, K.; LOPES, G. K.; ANDRADE, C. T. Using an organically-modified montmorillonite to compatibilize a biodegradable blend. **Applied Clay Science**, v. 72, p. 1-8, 2013.

DA SILVA, J. A. F.; DEBLIRE, A.; JESUS, D. P.; COLTRO, W. K. T. Visible LED-based instrumentation for photometric determination of electroosmotic flow in microchannels. **Journal of Brazilian Chemical Society**, v. 22, n. 4, p. 736-740, 2011.

CÓNSUL, J.M.D.; BAIBICH, I.M.; ALVES, M. C. M. XANES investigation of the enhanced chemical stability of Pd in supported Pd-Mo catalysts. **Catalysis Communications**, v. 12, n. 14, p. 1357-1360, 2011.

ANUNZIATA, O. A.; BELTRAMONE, A. R.; MARTINEZ, M. L.; GIOVANETTI, L. J.; REQUEJO, F. G.; LEDE, E. J. XANES-PCA analysis of Ti-species in MCM-41 mesoporous silica synthesized by different method. **Applied Catalysis A**, v. 397, n. 1-2, p. 22-26, 2011.

FRANCO, H. C. J.; PIMENTA, M. T. B.; CARVALHO, J. L. N.; MAGALHÃES, P. S. G.; ROSSEL, C. E. V.; BRAUNBECK, O. A.; VITTI, A. C.; KÖLLN, O. T., ROSSI NETO, J. Assessment of sugarcane trash for agronomic and energy purposes in Brasil. **Scientia Agricola**, v. 70, n. 5, p. 305-312, 2013.

DIAS, M. O. S.; JUNQUEIRA, T. L.; CAVALETT, O.; CUNHA, M. P.; PAVANELLO, L. G.; JESUS, C. D. F.; MACIEL FILHO, R.; BONOMI, A. M. F. L. J. Biorefineries for the production of first and second generation ethanol and electricity from sugarcane. **Applied Energy**, v. 109, p. 72-78, 2013.

MARIANO, A. P.; DIAS, M. O. S.; JUNQUEIRA, T. L.; CUNHA, M. P.; BONOMI, A. M. F. L. J.; MACIEL FILHO, R. Butanol production in a first-generation brazilian sugarcane biorefinery: technical aspects and economics of greenfield projects. **Bioresource Technology**, v. 135, p. 316-323, 2013.

PEREIRA, B. M. P.; ALVAREZ, T. M.; DELABONA, P. DA S.; DILLON, A. J. P.; SQUINA, F. M.; PRADELLA, J. G. C. Cellulase on-site production from sugar cane bagasse using *Penicillium echinulatum*. **BioEnergy Research**, v. 6, n. 3, p. 1052-1062, 2013.

DIAS, M. O. S.; JUNQUEIRA, T. L.; CAVALETT, O.; CUNHA, M. P.; JESUS, C. D. F.; MANTELATTO, P. E.; ROSSEL, C. E. V.; MACIEL FILHO, R.; BONOMI, A. M. F. L. J. Cogeneration in integrated first and second generation ethanol from sugarcane. **Chemical Engineering Research and Design**, v. 91, p. 1411-1417, 2013.

MAIA, S. M. F.; CARVALHO, J. L. N.; CERRI, C. E. P.; LAL, R.; BERNOUX, M.; GALDOS, M. V.; CERRI, C. C. Contrasting approaches for estimating soil carbon changes in Amazon and cerrado biomes. **Soil & Tillage Research**, v. 133, p. 75-84, 2013.

FAÍM, L. M.; SILVA, I. R.; DIAS, M. V. B.; PEREIRA, H. D'M.; BRANDÃO NETO, J. R.; DA SILVA, M. T. A.; THIEMANN, O. H. Crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of selenophosphate synthetases from *Trypanosoma brucei* and *Leishmania major*. **Acta Crystallographica F**, v. 69, pt. 8, p. 864-867, 2011.

GRANADO, E.; MENDONÇA-FERREIRA, L.; GARCIA, F.; AZEVEDO, G. DE M.; FABRIS, G. F. L.; BITTAR, E. M.; ADRIANO, C.; GARITEZI, T. M.; ROSA, P. F. S.; BUFAIÇAL, L.; AVILA, M. A.; TERASHITA, H.; PAGLIUSO, P. G. Pressure and chemical substitution effects in the local atomic structure of BaFe<sub>2</sub>As<sub>2</sub>. **Physical Review B**, v. 83, n. 18, p. 184508, 2011.

BITTAR, E. M.; ADRIANO, C.; GARITEZI, T. M.; ROSA, P. F. S.; MENDONÇA-FERREIRA, L.; GARCIA, F.; AZEVEDO, G. DE M.; PAGLIUSO, P. G.; GRANADO, E. Co-substitution effects on the Fe valence in the BaFe<sub>2</sub>As<sub>2</sub> superconducting compound: a study of hard X-ray absorption spectroscopy. **Physical Review Letters**, v. 107, n. 26, p. 267402, 2011.

SANTANA, P. P. DE; SEGATO, T. P.; CARRILHO, E.; LIMA, R. S.; DOSSI, N.; KAMOGAWA, M. Y.; GOBBI, A. L.; PIAZZETTA, M. H. O.; PICCIN, E. Fabrication of glass microchannels by xurography for electrophoresis applications. **Analyst**, v. 138, n. 6, p. 1660-1664, 2013.

MURACA, D.; SHARMA, S. K.; SOCOLOVSKY, L.M.; SIERVO, A. DE; LOPES, G.; PIROTA, K. R. Influence of silver concentrations on structural and magnetic properties of Ag-Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> heterodimer nanoparticles. **Journal of Nanoscience and Nanotechnology**, v. 12, n. 9, p. 6961-6967, 2012.

MAZIERO, P.; OLIVEIRA NETO, M.; MACHADO, D.; BATISTA, T.; CAVALHEIRO, C. C. S.; NEUMANN, M. G.; CRAIEVICH, A. F.; ROCHA, G. J. M.; POLIKARPOV, I.; GONÇALVES, A. R. Structural features of lignin obtained at different alkaline oxidation conditions from sugarcane bagasse. **Industrial Crops and Products**, v. 35, n. 1, p. 61-69, 2012.

PEREIRA, G. R.; ROCHA, H. S.; CALZA, C.; ANJOS, M. J. DOS; LIMA, I.; PÉREZ, C. A.; LOPES, R. T. 3D elemental distribution images by XRFmuCT at LNLS-Brazil. **Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A**, v. 652, n. 1, p. 684-686, 2011.

PEREIRA, G. R.; ROCHA, H. S.; CALZA, C.; ANJOS, M. J. DOS; LIMA, I.; PÉREZ, C. A.; LOPES, R. T. 3D elemental distribution images in biological samples by XRFmuCT. **X-Ray Spectrometry**, v. 40, n. 4, p. 260-264, 2011

ESPINOZA-QUIÑONES, F. R.; MÓDENES, A. N.; PALÁCIO, S. M.; LORENZ, E. K.; OLIVEIRA, A. P. Analysis of metal concentration levels in water, sediment and fish tissues from Toledo municipal lake by applying SR-TXRF technique. **Water Science & Technology**, v. 63, n. 7, p. 1506-1512, 2011.

BALBINO, T. A.; GASPERINI, A. A. M.; OLIVEIRA, C. L. P.; AZZONI, A. R.; CAVALCANTI, L. P.; DE LA TORRE, L. G. Correlation of the physicochemical and structural properties of pDNA/cationic liposome complexes with their in vitro transfection. **Langmuir**, v. 28, n. 31, p. 11535-11545, 2012.

DRIEMEIER, C. E.; PIMENTA, M. T. B.; ROCHA, G. J. M.; OLIVEIRA, M. M.; MELLO, D. B.; MAZIERO, P.; GONÇALVES, A. R. Evolution of cellulose crystals during prehydrolysis and soda delignification of sugarcane lignocellulose. **Cellulose**, v. 18, n. 6, p. 1509-1519, 2011.

FATTORI, N.; MARONEZE, C. M.; MAGOSSO, H. A.; KHOLIN, Y. V.; GUSHIKEM, Y. Highly-controlled grafting of mono and dicationic 4,4'-bipyridine derivatives on SBA-15 for potential application as adsorbent of CuCl<sub>2</sub> from ethanol solution original research article. **Journal of Colloid and Interface Science**, v. 384, n. 1, p. 137-142, 2012.

SILVA, R. A. G.; PAGANOTTI, A.; GAMA, S.; ADORNO, A. T.; CARVALHO, T. M.; SANTOS, C. M. A. Investigation of thermal, mechanical and magnetic behaviors of the Cu-11%Al alloy with Ag and Mn additions. **Materials Characterization**, v. 75, n. 194-199, 2013.

ASENCIOS, Y. J. O.; RODELLA, C. B.; ASSAF, E. M. Oxidative reforming of model biogas over NiO-Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZrO<sub>2</sub> catalysts. **Applied Catalysis B**, v. 132-133, p. 1-12, 2013.

COELHO, L. N.; DÍAZ, B.; MAGALHÃES-PANIAGO, R.; MALACHIAS, A. Resonant X-ray diffraction of self-assembled epitaxial systems: from direct to complementary chemical information. **The European Physical Journal Special Topics**, v. 208, n. 1, p. 217-229, 2012.

SHIROMA, L. Y.; SANTHIAGO, M.; GOBBI, A. L.; KUBOTA, L.T. Separation and electrochemical detection of paracetamol and 4-aminophenol in a paper-based microfluidic device. **Analytica Chimica Acta**, v. 725, p. 44-50, 2012.

GARCIA-FLORES, A. F.; MOREIRA, A. F. L.; KANEKO, U. F.; ARDITO, F. M.; TERASHITA, H.; ORLANDO, M. T. D.; GOPALAKRISHNAN, J.; RAMESHA, K.; GRANADO, E. Spin-electron-phonon excitation in Re-based half-metallic double perovskites. **Physical Review Letters**, v. 108, n. 17, p. 177202, 2012

LOPES, R. T.; LIMA, I.; PEREIRA, G. R.; PÉREZ, C. A. Synchrotron radiation X-ray microfluorescence techniques and biological applications. **Pramana-Journal of Physics**, v. 76, n. 2, p. 271-279, 2011.

HUANCAHUIRE-VEGA, S.; CORREA, D. H. A.; HOLLANDA, L. M.; LANCELOTTI, M.; RAMOS, C. H. I.; PONCE-SOTO, L. A.; MARANGONI, S. Chemical modifications of PhTX-I myoto in from Porthidium hyoprora snake venom: effects on structural, enzymatic, and pharmacological. *Biomed Research International*, v. 2013, p. 103494, 2013.

CAMPANA, P. T.; BARBOSA, L. R. S.; ITRI, R. Conformational stability of peanut agglutinin using small angle X-ray scattering. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 48, n. 3, p. 398-402, 2011.

LIMA, R. S.; PIAZZETTA, M. H. O.; GOBBI, A. L.; RODRIGUES-FILHO, U. P.; NASCENTE, P. A. P.; COLTRO, W. K. T.; CARRILHO, E. Contactless conductivity biosensor in microchip containing folic acid as bioreceptor. **Lab on a Chip**, v. 12, n. 11, p. 1963-1966, 2012.

QUERIDO, W.; ROSSI, A. L.; CAMPOS, A. P. C.; ROSSI, A. M.; FARINA, M. Does crystallinity of extracted bone mineral increase over storage time? **Materials Research**. v. 16, n. 5, p. 970-974, 2013

MONTEIRO, K. M.; CARDOSO, M. B.; FOLLMER, C.; SILVEIRA, N. P. DA; VARGAS, D. M.; KITAJIMA, E. W.; ZAHA, A.; FERREIRA, H. B. Echinococcus granulosus antigen B structure: subunit composition and oligomeric states. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 6, n. 3, p. e1551, 2012

MURACA, D.; SIERVO, A. DE; PIROTA, K. R. From quenched to unquenched orbital magnetic moment on metallic @ oxide nanoparticles: dc magnetic properties and electronic correlation. **Journal of Nanoparticle Research**, v. 15, n. 1, p. 1375, 2013.

CAIRO, J. P. L. F.; LEONARDO, F. C.; RIBEIRO, D. A.; BÜCHLI, F.; COSTA-LEONARDO, A. M.; CARAZZOLLE, M. F.; COSTA, F. F.; PAES LEME, A. F.; PEREIRA, G. A. G.; SQUINA, F. M. Functional characterization and target discovery of glycoside hydrolases from the digestome of the lower termite *Coptotermes gestroi*. **Biotechnology for Biofuels**, v. 4, p. 50, 2011.

BERNARDES, A.; BATISTA, F. A. H.; OLIVEIRA NETO, M.; FIGUEIRA, A. C. M.; WEBB, P.; SAIDEMBERG, D. M.; PALMA, M. S.; POLIKARPOV, I. Low-resolution molecular models reveal the oligomeric state of the PPAR and the conformational organization of its domains in solution. **PloS One**, v. 7, n. 2, p. e31852, 2012.

AMARAL, H. R.; KOGIKOSKI JR., S.; SILVA, E. R.; SOUZA, J. A.; ALVES, W. A. Micro- and nano-sized peptidic assemblies prepared via solid-vapor approach: morphological and spectroscopic aspects. **Materials Chemistry and Physics**, v. 137, n. 2, p. 628-636, 2012.

PESTANA, C. F. M.; GUERRA, A. C. O.; FERREIRA, G. B.; TURCI, C. C.; MOTA, C. J. A. Oxidative dehydration of glycerol to acrylic acid over vanadium-impregnated zeolite beta. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 24, n. 1, p. 100-105, 2013.

MOREIRA, M. L.; ANDRÉS, J.; GRACIA, L.; BELTRÁN, A.; MONTORO, L. A.; VARELA, J. A.; LONGO, E. Quantum mechanical modeling of excited electronic states and their relationship to cathodoluminescence of BaZrO<sub>3</sub>. **Journal of Applied Physics**, v. 114, p. 043714, 2013.

MORAIS, E. C.; CORREA, G. G.; BRAMBILLA, R.; LIVOTTO, P. R.; DOS SANTOS, J. H.Z.; CARDOSO, M. B. Silica imprinted materials containing pharmaceuticals as a template: textural aspects. **Journal of Sol-Gel Science and Technology**, v. 64, n. 2, p. 324-334, 2012.

DAL LAGO, V.; OLIVEIRA, L. F. DE; GONÇALVES, K. DE A.; KOBARG, J.; CARDOSO, M. B. Size-selective silver nanoparticles: future of biomedical devices with enhanced bactericidal properties. **Journal of Materials Chemistry**, v. 21, n. 33, p. 12267-12273, 2011.

BRAMBILLA, R.; POISSON, J.; RADTKE, C.; MIRANDA, M. S. L.; CARDOSO, M. B.; BUTLER, I. S.; DOS SANTOS, J. H. Z. Sol-gel preparation of aminopropyl-silica-magnesia hybrid materials. **Journal of Sol-Gel Science and Technology**, v. 59, n. 1, p. 135-144, 2011.

TALLARICO, D. A.; GOBBI, A. L.; PAULIN-FILHO, P. I.; GALTAYRIES, A.; NASCENTE, P. A. P. Surface characterization of Zr/Ti/Nb tri-layered films deposited by magnetron sputtering on Si(111) and stainless steel substrates. **Journal of Vacuum Science & Technology A**, v. 30, n. 5, p. 051505-051508, 2012.

MAZIERO, P.; MENDES, F. M.; GONÇALVES, A. R.; EDER, M.; DRIEMEIER, C. E. Tissue-specific cell wall hydration in sugarcane stalks. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 61, p. 5841-5847, 2013.

MARENGO, E. B.; DE MORAES, L. V.; MELO, R. L.; BALAN, A.; FERNANDES, B. L.; TAMBOURGI, D. V.; RIZZO, L. V.; SANT'ANNA, O. A. A Mycobacterium leprae Hsp65 mutant as a candidate for mitigating lupus aggravation in mice. **PloS One**, v. 6, n. 9, p. e24093, 2011.

PÉREZ, R. D.; SÁNCHEZ, H. J.; RUBIO, M.; PÉREZ, C. A. Analysis of thin intermediate layers by confocal mu-XRF+. **X-Ray Spectrometry**, v. 40, n. 1, p. 19-23, 2011.

DE LIMA, L. H.; SIERVO, A. DE; LANDERS, R.; VIANA, G. A.; GONÇALVES, A. M. B.; LACERDA, R. G.; HÄBERLE, P. Atomic surface structure of graphene and its buffer layer on SiC(0001): a chemical-specific photoelectron diffraction approach. **Physical Review B**, v. 87, n. 8, p. 081403, 2013.

DRIEMEIER, C. E.; OLIVEIRA, M. M.; MENDES, F. M.; GÓMEZ, E. O. Characterization of sugarcane bagasse powders. **Powder Technology**, v. 214, n. 1, p. 111-116, 2011.

RASTELLI, A.; DING, F.; PLUMHOF, J. D.; KUMAR, S.; TROTTA, R.; DENEKE, C.; MALACHIAS, A.; ATKINSON, P.; ZALLO, E.; ZANDER, T.; HERKLOTZ, A.; SINGH, R.; KRÁPEK, V.; SCHRÖTER, J. R.; KIRAVITTAYA, S.; HAFENBRAK, R.; JÖNS, K. D.; THURMER, D. J.; GRIMM, D.; BESTER, G.; DÖRR, K.; MICHLER, P.; SCHMIDT, O. G. Controlling quantum dot emission by integration of semiconductor nanomembranes onto piezoelectric actuators. **Physica Status Solidi B**, v. 249, n. 4, p. 687-696, 2012.

ARAÚJO, E. A.; TOMAZINI JR., A.; KADOWAKI, M. A. S.; MURAKAMI, M. T.; POLIKARPOV, I. Crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of a new xyloglucanase from Xanthomonas campestris pv. Campestris. **Acta Crystallographica Section F**, v. 69, pt. 6, p. 676-678, 2013.

SÁNCHEZ, H. J.; LEANI, J. J.; PÉREZ, R. D.; PÉREZ, C. A. Depth profiling nano-analysis of chemical environments using resonant Raman spectroscopy at grazing incidence conditions. **Analytical Chemistry**, v. 85, p. 7069-7075, 2013.

TERASHITA, H. ; CEZAR, J. C. ; ARDITO, F. M. ; BUFAICAL, L. F. ; GRANADO, E. Element-specific and bulk magnetism, electronic, and crystal structures of La<sub>0.70</sub>Ca<sub>0.30</sub>Mn<sub>1-x</sub>Cr<sub>x</sub>O<sub>3</sub>. **Physical Review B**, v. 85, n. 10, p. 104401, 2012.

DE PAULI, M.; PÉREZ, C. A.; PRADO, M. C.; ARAÚJO, D. H. C.; NEVES, B. R. A.; MALACHIAS, A. Energy dispersive X-ray reflectivity applied to the study of thermal stability of self-assembled organic multilayers: results on phosphonic acids. **Synthetic Metals**, v. 161, n. 23-24, p. 2521-2525, 2012.

BARROS, S. D. T.; COELHO, A. V.; LACHTER, E. R.; SAN GIL, R. A. S.; DAHMOUCHE, K.; DA SILVA, M. I. P. Esterification of lauric acid with butanol over mesoporous materials. **Renewable Energy**, v. 50, p. 585-589, 2013.

OSPINA, C. A.; TERRA, J.; RAMIREZ, A. J.; FARINA, M.; ELLIS, D. E.; ROSSI, A. M. Experimental evidence and structural modeling of nonstoichiometric (0 1 0) surfaces coexisting in hydroxyapatite nanocrystals. **Colloids and Surfaces B**, v. 89, n. 1, p. 15- 22, 2012.

GONÇALVES, T. A.; DAMÁSIO, A. R. DE L.; SEGATO, F.; ALVAREZ, T.M.; BRAGATTO, J.; BRENELLI, L. B.; CITADINI, A. P.; MURAKAMI, M. T.; RULLER, R.; PAES LEME, A. F.; SQUINA, F. M. Functional characterization and synergic action of fungal xylanase and arabinofuranosidase for production of xylooligosaccharides. **Bioresource Technology**, v. 119, p. 293-299, 2012.

SUMAN, P. H.; ORLANDI, M. O. Influence of processing parameters on nanomaterials synthesis efficiency by a carbothermal reduction process. **Journal of Nanoparticle Research**, v. 13, n. 5, p. 2081-2088, 2011.

BRAGATTO, J.; SEGATO, F.; COTA, J.; OLIVEIRA, M. M.; MELLO, D. B.; BUCKERIDGE, M. S.; SQUINA, F. M.; DRIEMEIER, C. E. Insights on how the activity of an endoglucanase is affected by physical properties of insoluble celluloses. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 116, n. 21, p. 6128-6136, 2012.

GASPERINI, A. A. M.; MALACHIAS, A.; FABBRIS, G.; KELLERMANN, G.; GOBBI, A. L.; AVENDAÑO, E.; AZEVEDO, G. DE M. Investigation of indirect structural and chemical parameters of GeSi nanoparticles in a silica matrix by combined synchrotron radiation techniques. **Journal of Applied Crystallography**, v. 45, n. 1, p. 71-84, 2012.

SILVA, V. T.; SOUSA, L. A.; AMORIN, R. M.; ANDRINI, L.; FIGUEROA, S. J. A.; REQUEJO, F. G.; VICENTIN, F. C. Lowering the synthesis temperature of Ni<sub>2</sub>P/SiO<sub>2</sub> by palladium addition. **Journal of Catalysis**, v. 279, n. 1, p. 88-102, 2011.

FREITAS, R. O.; DENEKE, C.; MALACHIAS, A.; DARIN, G.; MORELHÃO, S. L. Measuring friedel pairs in nanomembranes of GaAs (001). **Journal of Nanoparticle Research**, v. 15, n. 4, p. 1527, 2013.

NICOLODI, S.; PEREIRA, L. G.; HARRES, A.; AZEVEDO, G. DE M.; SCHMIDT, J. E.; GARCIA-AGUILAR, I.; SOUZA NETO, N. M.; DERANLOT, C.; PETROFF, F.; GESHEV, J. Negative rotatable anisotropy in IrMn/Cr/Co thin films. **Physical Review B**, v. 85, n. 22, 224438, 2012.

LEANI, J. J.; SÁNCHEZ, H. J.; VALENTINUZZI, M. C.; PÉREZ, C. A.; GRENÓN, M. C. Qualitative microanalysis of calcium local structure in tooth layers by means of micro-RRS. **Journal of Microscopy**, v. 250, pt. 2, p. 111-115, 2013.

RAMOS, A. Y.; PIAMONTEZE, C.; TOLENTINO, H. C. N.; SOUZA NETO, N. M.; BUNAU, O.; JOLY, Y.; GRENIER, S.; ITIÉ, J.-P.; MASSA, N. E.; ALONSO, J. A.; MARTINEZ-LOPE, M. J. Stability of Ni sites across the pressure-induced insulator-to-metal transition in YNiO<sub>3</sub>. **Physical Review B**, v. 85, p. 045102, 2012.

ALBORGHETTI, M. R.; FURLAN, A. S.; SILVA, J. C.; SFORÇA, M. L.; HONORATO, R. V.; GRANATO, D. C.; MIGUELETI, D. L. S.; NEVES, J. L.; OLIVEIRA, P. S. L.; PAES LEME, A. F.; ZERI, A. C. DE M.;



TORRIANI, I.; KOBARG, J. Structural analysis of intermolecular interactions in the kinesin adaptor complex fasciculation and elongation protein zeta 1/short coiled-coil protein (FEZ1/SCOCO). **PloS One**, v. 8, n. 10, p. e76602, 2013.

ROSSELLI-MURAI, L.K.; SFORÇA, M. L.; SASSONIA, R. C.; AZZONI, A. R.; MURAI, M. J.; DE SOUZA, A. P.; ZERI, A. C. DE M. Structural characterization of the H-NS protein from *Xylella fastidiosa* and its interaction with DNA. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 526, n. 1, p. 22-28, 2012.

SILVA, F. M. C.; SANTOS, J. C.; CAMPOS, J. L. O.; MAFUD, A. C.; POLIKARPOV, I.; FIGUEIRA, A. C. M.; NASCIMENTO, A. S. Structure-based identification of novel PPAR gamma ligands. **Bioorganic & Medicinal Chemistry**, v. 23, n. 21 p. 5795-5802, 2013.

MALUF, S. S.; NASCENTE, P. A. P.; AFONSO, C. R. M.; ASSAF, E. M. Study of La<sub>2</sub>-xCaxCuO<sub>4</sub> perovskites for the low temperature water gas shift reaction. **Applied Catalysis A**, v. 413-414, p. 85-93, 2012.

VOLOBUEF, C.; MORAES, C. M.; NUNES, L. A. S.; CEREDA, C. M. S.; YOKAICHIYA, F.; FRANCO, M. K. K. D.; BRAGA, A. F. A.; DE PAULA, E.; TOFOLI, G. R.; FRACETO, L. F.; DE ARAUJO, D. R. Sufentanil-2-hydroxypropyl- $\beta$ -cyclodextrin inclusion complex for pain treatment: physicochemical, cytotoxicity, and pharmacological evaluation. **Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 101, n. 10, p. 3698-3707, 2012.

MANDELLI, F.; CAIRO, J. P. L. F.; CITADINI, A. P.; BÜCHLI, F.; ALVAREZ, T. M.; OLIVEIRA, R. J.; LEITE, V. B. P.; PAES LEME, A. F.; MERCADANRTE, A. Z.; SQUINA, F. M. The characterization of a thermostable and cambialistic superoxide dismutase from *Thermus filiformis*. **Letters in Applied Microbiology**, v. 57, n. 1, p. 40-46, 2013.

MAVRAPOULOS, E.; HAUSEN, M.; COSTA, A. M.; ALVES, G.; MELLO, A.; MIR, M.; OSPINA, C. A.; GRANJEIRO, J. M.; ROSSI, A. M. The impact of the RGD peptide on osteoblast adhesion and spreading on zinc-substituted hydroxyapatite surface. **Journal of Materials Science: Materials in Medicine**, v. 24, n. 5, p. 1271-1283, 2013.

DRIEMEIER, C. E.; CALLIGARIS, G. A. Theoretical and experimental developments for accurate determination of crystallinity of cellulose I materials. **Journal of Applied Crystallography**, v. 44, n. 1, p. 184-192, 2011.

DE PAULI, M.; PRADO, M. C.; FONTES, G. N.; PÉREZ, C. A.; NEVES, B. R. A.; MALACHIAS, A. Thermal stability and ordering study of long- and short-alkyl chain phosphonic acid multilayers. **Langmuir**, v. 28, n. 43, p. 15124-15133, 2012.

PAULA, A. J.; MONTORO, L. A.; SOUZA FILHO, A. G.; ALVES, O. L. Towards long-term colloidal stability of silica-based nanocarriers for hydrophobic molecules: beyond the Stöber method. **Chemical Communications**, v. 48, n. 4, p. 591-593, 2012.

DÍAZ, B.; MALACHIAS, A.; MONTORO, L. A., ABRAMOF, E.; RAPPL, P. H. O. Vertically ordered magnetic EuTe quantum dots stacks on SnTe matrices. **Nanotechnology**, v. 23, n. 1, p. 015604, 2012.

DRIEMEIER, C. E.; SANTOS, W. D.; BUCKERIDGE, M. S. Cellulose crystals in fibrovascular bundles of sugarcane culms: orientation, size, distortion, and variability. **Cellulose**, v. 19, n. 5, p. 1507-1515, 2012.

DRIEMEIER, C. E.; BRAGATTO, J. Crystallite determines monolayer hydration across a wide spectrum of celluloses isolated from plants. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 117, n. 1, p. 415-421, 2013.

LOBO, A. O.; CORAT, M. A. F.; ANTUNES, E. F.; RAMOS, S. C.; PACHECO-SOARES, C.; CORAT, E. J. Cytocompatibility studies of vertically-aligned multi-walled carbon nanotubes: raw material and functionalized by oxygen plasma. **Materials Science and Engineering C**, v. 32, n. 4, p. 648-652, 2012.

SOUZA-CORREA, J. A.; RIDENTI, M. A.; OLIVEIRA, C.; ARAÚJO, S. R.; AMORIM, J. Decomposition of lignin from sugar cane bagasse during ozonation process monitored by optical and mass spectrometries. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 117, n. 11, p. 3110-3119, 2013.

COSTA, N. J. S.; JARDIM, R. F.; MASUNAGA, S. H.; ZANCHET, D.; LANDERS, R.; ROSSI, L. M. Direct access to oxidation-resistant nickel catalysts through an organometallic precursor. **ACS Catalysis**, v. 2, n. 6, p. 925-929, 2012.

TIZEI, L. H. G.; CRAVEN, A. J.; ZAGONEL, L. F.; TENGE, M.; STEPHAN, O.; CHIARAMONTE, T.; COTTA, M. A.; UGARTE, D. Enhanced eshelby twist on thin wurtzite InP nanowires and measurement of local crystal rotation. **Physical Review Letters**, v. 107, n. 19, p. 195503, 2011.

ALBORGHETTI, M. R.; FURLAN, A. S.; KOBARG, J. FEZ2 has acquired additional protein interaction partners relative to FEZ1: functional and evolutionary implications. **Plos One**, v. 6, n. 3, p. e17426, 2011.

KELLERMANN, G. ; MONTORO, L. M.; GIOVANETTI, L. J. ; CLARO, P. C. S. ; ZHANG, L.; RAMIREZ, A. J.; REQUEJO, F. G.; CRAIEVICH, A. F. Formation of an extended CoSi<sub>2</sub> thin nanohexagons array coherently buried in silicon single crystal. **Applied Physics Letters**, v. 100, p. 063116, 2012.

WANDERLEY, M. C. D. A.; MARTÍN, C.; ROCHA, G. J. D. M.; GOUVEIA, E. R. Increase in ethanol production from sugarcane bagasse based on combined pretreatments and fed-batch enzymatic hydrolysis. **Bioresource Technology**, v. 128, p. 448-453, 2013.

NETO, D. D.; TABAK, M. Interaction of the meso-tetrakis (4-N-methylpyridyl) porphyrin with gel and liquid state phospholipid vesicles. **Journal of Colloid and Interface Science**, v. 381, p. 73-82, 2012.

ROCHA, G. J. M.; MARTÍN, C.; DA SILVA, V. F. N.; GÓMEZ, E. O.; GONÇALVES, A. R. Mass balance of pilot-scale pretreatment of sugarcane bagasse by steam explosion followed by alkaline delignification. **Bioresource Technology**, v. 111, p. 447-452, 2012.

DE OLIVEIRA, L. F.; DE ALMEIDA GONÇALVES, K.; BORELI, F. H ; KOBARG, J.; CARDOSO, M. B. Mechanism of interaction between colloids and bacteria as evidenced by tailored silica-lysozyme composites. **Journal of Materials Chemistry**, v. 22, n. 43, p. 22851-22858, 2012.

MARCHI M. C.; ACUÑA, J. J.; FIGUEROA, C. A. Metal catalyst adsorption effects in the growth of carbon nanostructures on mesoporous material. **Journal of Nanoscience and Nanotechnology**, v. 12, n. 8, p. 6439-6444, 2012.

SOUZA, T. A. C. B.; TRINDADE, D. M.; TONOLI, C. C. C. ; SANTOS, C. R.; WARD, R. J.; ARNI, R. K.; OLIVEIRA, A. H. C.; MURAKAMI, M. T. Molecular adaptability of nucleoside diphosphate kinase b from trypanosomatid parasites: stability, oligomerization and structural determinants of nucleotide binding. **Molecular Biosystems**, v. 7, n. 7, p. 2189-2195, 2011.

MARTINS, N. H.; MEZA, A. N.; SANTOS, C. R.; DE GIUSEPPE, P. O.; MURAKAMI, M. T. Molecular cloning, over expression, purification, crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of a purine nucleoside phosphorylase from *Bacillus subtilis* strain 168. **Acta Crystallographica F**, v. 67, pt. 5, p. 618-622, 2011.

DOS SANTOS, C. R.; PAIVA, J. H.; MEZA, A. N.; COTA, J.; ALVAREZ, T. M.; RULLER, R.; PRADE, R. A.; SQUINA, F. M.; MURAKAMI, M. T. Molecular insights into substrate specificity and thermal stability of a bacterial GH5-CBM27 endo-1,4-beta-D-mannanase. **Journal of Structural Biology**, v. 77, n. 2, p. 469-476, 2012.

SILES, P. F.; ARCHANJO, B. S.; BAPTISTA, D. L.; PIMENTEL, V. L.; YANG, J. J.; NEVES, B. R. A.; MEDEIROS-RIBEIRO, G. Nanoscale lateral switchable rectifiers fabricated by local anodic oxidation. **Journal of Applied Physics**, v. 110, n. 2, p. 024511, 2011.

GIORGIONI, A.; PEZZOLI, F.; GATTI, E.; CECCHI, S.; INOKI, C. K.; DENEKE, C.; GRILLI, E.; ISELLA, G.; GUZZI, M. Optical tailoring of carrier spin polarization in Ge/SiGe multiple quantum wells. **Applied Physics Letters**, v. 102, p. 012408, 2013.

ABREU, G. J. P.; PANCOTTI, A.; DE LIMA, L. H.; LANDERS, R.; DE SIERVO, A. Photoelectron diffraction study of Rh nanoparticles growth on Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/Pd(111) ultrathin film. **Journal of Nanoparticle Research**, v. 15, n. 4, p. 1510, 2013.

BURGI, J.; NEUENSCHWANDER, R.; KELLERMANN, G.; MOLLEJA, J. G.; CRAIEVICH, A. F.; FEUGEAS, J. Reactive sputter magnetron reactor for preparation of thin films and simultaneous in situ structural study by X-ray diffraction. **Review of Scientific Instruments**, v. 84, n. 1, p. 015102, 2013.

MENEGHELLI, C.; JOAQUIM, L. S. D.; FÉLIX, G. L. Q.; SOMENSI, A.; TOMAZZOLI, M.; DA SILVA, D. A.; BERTI, F. V.; VELEIRINHO, M. B. R.; RECOUVREUX, D. D. O. S.; DE MATTOS ZERI, A. C.; DIAS, P. F.; MARASCHIN, M. Southern brazilian autumnal propolis shows anti-angiogenic activity: An in vitro and in vivo study. **Microvascular Research**, v. 88, p. 1-11, 2013.

UNFRIED-SILGADO, J.; WU, L.; FURLAN, F. F.; MARIO GARZÓN, C.; RAMÍREZ, A. J. Stacking fault energy measurements in solid solution strengthened Ni-Cr-Fe alloys using synchrotron radiation. **Materials Science and Engineering A**, v. 558, p.70-75. 2012.

DENEKE, C.; MALACHIAS, A.; RASTELLI, A.; MERCES, L.; HUANG, M. H.; CAVALLO, F.; SCHMIDT, O. G.; LAGALLY, M. G. Straining nanomembranes via highly mismatched heteroepitaxial growth: In as islands on compliant Si substrates. **ACS NANO**, v. 11, p. 10287-10295, 2012.

TOSI, T.; PFLUG, A.; DISCOLA, K. F.; NEVES, D.; DESSEN, A. Structural basis of eukaryotic cell targeting by type III secretion system (T3SS) effectors. *Research In Microbiology*, v. 164, n. 6, p. 605-619, 2013.

DE PAULI, M.; MALACHIAS, A.; WESTFAHL, H.; BETTINI, J.; RAMIREZ, A.; HUANG, G. S.; MEI, Y. F.; SCHMIDT, O. G. Study of roughness evolution and layer stacking faults in short-period atomic layer deposited HfO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> multilayers. **Journal of Applied Physics**, v. 109, n. 6, p. 063524, 2011.

DE OLIVEIRA, L. F.; GONÇALVES, J. DE O.; GONÇALVES, K. DE A.; KOBARG, J.; CARDOSO, M. B. Sweeter but deadlier: decoupling size, charge and capping effects in carbohydrate coated bactericidal silver nanoparticles. **Journal of Biomedical Nanotechnology**, v. 9, p. 1817-1826, 2013.

NOCE, R. D.; BENEDETTI, A. V.; PASSAMANI, E. C.; KUMAR, H.; CORNEJO, D. R.; MAGNANI, M. Use of conventional electrochemical techniques to produce crystalline FeRh alloys induced by Ag seed layer. **Journal of Alloys and Compounds**, v. 573, p. 37-42, 2013.

NETO, B. A. D.; MEURER, E. C.; GALAVERNA, R.; BYTHELL, B. J.; DUPONT, J.; COOKS, R. G.; EBERLIN, M. N. Vapors from ionic liquids: reconciling simulations with mass spectrometric data. **Journal Of Physical Chemistry Letters**, v. 3, n. 23, p. 3435-3441, 2012.

DO NASCIMENTO, G. M. X-ray absorption spectroscopy of nanostructured polyanilines. **Chemical Papers**, v. 67, n. 8, p. 933-945, 2013

ISAAC, A.; SKET, F.; ROCHA, G. J. M.; DRIEMEIER, C. E. 3D imaging of sugarcane bagasse using X-ray microtomography. **Industrial Crops and Products**, v. 49, p. 790- 793, 2013.

MASSON, N.; DOMINGUES, R. R.; CURY, J. A.; PAES LEME, A. F. Acidulated phosphate fluoride application changes the protein composition of human acquired enamel pellicle. **Caries Research**, v. 47, n. 3, p. 251-258, 2013.

COTA, J.; OLIVEIRA, L. C.; DAMÁSIO, A. R. DE L.; CITADINI, A. P.; HOFFMAM, Z. B.; ALVAREZ, T.M.; CODIMA, C. A.; LEITE, V. B. P.; PASTORE, G. M.; OLIVEIRA NETO, M.; MURAKAMI, M. T.; RULLER, R.; SQUINA, F. M. Assembling a xylanase-lichenase chimera through all-atom molecular dynamics simulations. **Biochimica et Biophysica Acta. Proteins and Proteomics**, v. 1834, n. 8, p. 1492-1500, 2013.

MANZINE, L. R.; SERRÃO, V. H. B.; LIMA, L. M. T. R.; SOUZA, M. M. DE; BETTINI, J.; PORTUGAL, R. V.; VAN HEEL, M.; THIEMANN, O. H. Assembly stoichiometry of bacterial selenocysteine synthase and SelC (tRNA<sup>Sec</sup>). **FEBS Letters**, v. 587, n. 7, p. 906-911, 2013.

SOUZA- CORREA, J. A.; OLIVEIRA, C.; WOLF, L. D.; NASCIMENTO, V. M.; ROCHA, G. J. M.; AMORIM, J. Atmospheric pressure plasma pretreatment of sugarcane bagasse: the influence of moisture in the ozonation process. **Applied Biochemistry and Biotechnology**, v. 171, n. 1, p. 104-116, 2013.

DAMÁSIO, A. R. DE L.; BRAGA, C. M. P.; BRENELLI, L. B.; CITADINI, A. P.; MANDELLI, F.; COTA, J.; ALMEIDA, R. F.; SALVADOR, V. H.; PAIXÃO, D. A. A.; SEGATO, F.; MERCADANTE, A. Z.; OLIVEIRA NETO, M.; SQUINA, F. M.; SANTOS, W. D. Biomass-to-bio-products application of feruloyl esterase from *Aspergillus clavatus*. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 97, n. 15, p. 6759-6767, 2013.

DE MORAIS, M. A. B.; SOUZA, T. A. C. B.; MURAKAMI, M. T. Cloning, expression, purification, crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of the mitochondrial trypanothione peroxidase from *Leishmania braziliensis*. **Acta Crystallographica F**, v. 69, pt. 4, p. 408-411, 2013.

BALBINO, T. A.; AOKI, N. T.; GASPERINI, A. A. M.; OLIVEIRA, C. L. P.; AZZONI, A. R.; CAVALCANTI, L. P.; DE LA TORRE, L. G. Continuous flow production of cationic liposomes at high lipid concentration in microfluidic devices for gene delivery applications. **Chemical Engineering Journal**, v. 226, p. 423-433, 2013.

OLIVEIRA, R. P.; DRIEMEIER, C. E. CRAFTS: a model to analyze two-dimensional X-ray diffraction patterns of plant cellulose. **Journal of Applied Crystallography**, v. 46, p. 1196-1210, 2013.

ULLAH, A.; SOUZA, T. A. C. B.; ZANPHORLIN, L. M.; MARIUTTI, R. B.; SANTANA, V. S.; MURAKAMI, M. T.; ARNI, R. K. Crystal structure of Jararacussin-I: the highly negatively charged catalytic interface contributes to macromolecular selectivity in snake venom thrombin-like enzymes. **Protein Science**, v. 22, p. 128-132, 2013.

CAIRO, J. P. L. F.; OLIVEIRA, L. C.; UCHIMA, C. A.; ALVAREZ, T. M.; CITADINI, A. P.; COTA, J.; LEONARDO, F. C.; COSTA-LEONARDO, A. M.; CARAZZOLLE, M. F.; COSTA, F. F.; PEREIRA, G. A. G.; SQUINA, F. M. Deciphering the synergism of endogenous glycoside hydrolase families 1 and 9 from *Coptotermes gestroi*. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, v. 43, n. 10, p. 970-981, 2013.

ALVAREZ, T. M.; GOLDBECK, R.; DOS SANTOS, C. R.; PAIXÃO, D. A. A.; GONÇALVES, T. A.; CAIRO, J. P. L. F.; ALMEIDA, R. F.; ROCHA, G. J. M.; COTA, J.; BÜCHLI, F.; CITADINI, A. P.; RULLER, R.; POLO, C. C.; OLIVEIRA NETO, M.; MURAKAMI, M. T.; SQUINA, F. M. Development and biotechnological application of a novel endoxylanase family GH10 identified from sugarcane soil metagenome. **PloS One**, v. 8, n. 7, p. e70014, 2013.

VASCONCELOS, S. M.; SANTOS, A. M. P.; ROCHA, G. J. M.; SOUTO-MAIOR, A. M. Diluted phosphoric acid pretreatment for production of fermentable sugars in a sugarcane-based biorefinery. **Bioresource Technology**, v. 135, p. 46- 52, 2013.

LOPEZ, E. A. T.; RAMIREZ, A. J. Effect of processing parameters in obtaining consolidated joints and in the microstructure in aluminum-steel joints welded by friction stir welding (FSW). *Soldagem & Inspeção*, v. 18, n. 3, p. 245-256, 2013.

RAMOS, A. Y.; TOLENTINO, H. C. N.; SOARES, M. M.; GRENIER, S.; BUNAU, O.; JOLY, Y.; BAUDELET, F.; WILHELM, F.; ROGALEV, A.; SOUZA, R. A. DE; SOUZA NETO, N. M.; PROUX, O.; TESTEMALE, D.; CANEIRO, A. Emergence of ferromagnetism and Jahn-Teller distortion in LaMn<sub>1-x</sub>Cr<sub>x</sub>O<sub>3</sub> (x < 0.15). **Physical Review B**, v. 87, n. 22, p. 220404, 2013.

BARSOTTINI, M. R. O.; OLIVEIRA, J. F.; ADAMOSKI, D.; TEIXEIRA, P. J. P. L.; PRADO, P. F. V.; TIEZZI, H. O.; SFORÇA, M. L.; CASSAGO, A.; PORTUGAL, R. V.; OLIVEIRA, P. S. L.; ZERI, A. C. DE M.; DIAS, S. M. G.; PEREIRA, G. A. G.; AMBROSIO, A. L. B. Functional diversification of cerato-platanins in *Moniliophthora perniciosa* as seen by differential expression and protein function specialization. **Molecular Plant-Microbe Interactions**, v. 26, n. 11, p. 1281-1293, 2013.

BLASIOS, V.; BISSON-FILHO, A. W.; CASTELLEN, P.; NOGUEIRA, M. L. C.; BETTINI, J.; PORTUGAL, R. V.; ZERI, A. C. DE M.; GUEIROS FILHO, F. J. Genetic and biochemical characterization of the MinC-FtsZ interaction in *Bacillus subtilis*. **PloS One**, v. 8, n. 4, p. e60690, 2013.

AMBRÓSIO, A. B.; NASCIMENTO, L. C.; OLIVEIRA, B. V.; TEIXEIRA, P. J. P. L.; TIBÚRCIO, R.; THOMAZELLA, D. P. T.; PAES LEME, A. F.; CARAZZOLLE, M. F.; VIDAL, R. O.; MIECZKOWSKI, P.; MEINHARDT, L. W.; PEREIRA, G. A. G.; CABRERA, O. G. Global analyses of *Ceratocystis cacaofunesta* mitochondria: from genome to proteome. **BMC Genomics**, v. 14, p. 91, 2013.

SOUZA, W. R.; MORAIS, E. R.; KROHN, N. G.; SAVOLDI, M.; GOLDMAN, M. H. S.; RODRIGUES, F.; CALDANA, C.; SEMELKA, C. T.; TIKUNOV, A. P.; MACDONALD, J. M.; GOLDMAN, G. H. Identification of metabolic pathways influenced by the G-protein coupled receptors GprB and GprD in *Aspergillus nidulans*. **PloS One**, v. 8, n. 5, p. e62088, 2013.

ESCOBAR, J. D.; SANTOS, T. F. A.; RAMIREZ, A. J.; VELÁSQUEZ, E. Improvement of cavitation erosion resistance of a duplex stainless steel through friction stir processing (FSP). **Wear**, v. 297, n. 1-2, p. 998-1005, 2013

OLIVEIRA, F. M. V.; PINHEIRO, I. O.; SOUTO-MAIOR, A. M.; GONÇALVES, A. R.; MARTÍN, C.; ROCHA, G. J. M. Industrial-scale steam explosion pretreatment of sugarcane straw for enzymatic hydrolysis of cellulose for production of second generation ethanol and value-added products. **Bioresource Technology**, v. 130, p. 168-173, 2013.

TEXTOR, L. C.; COLUSSI, F.; SILVEIRA, R. L.; SERPA, V. I.; MELLO, B. L. S. DE; MUNIZ, J. R. C.; SQUINA, F. M.; PEREIRA JR., N.; SKAF, M. S.; POLIKARPOV, I. Joint X-ray crystallographic and molecular dynamics study of cellobiohydrolase I from *Trichoderma harzianum*: deciphering the structural features of cellobiohydrolase catalytic activity. **FEBS Journal**, v. 280, n. 1, p. 56-59, 2013.

ZHEN, H. L.; HUANG, G. S.; KIRAVITTAYA, S.; LI, S. L.; DENEKE, C.; THURMER, D. J.; MEI, Y. F.; SCHMIDT, O. G.; LU, W. Light-emitting properties of a strain-tuned microtube containing coupled quantum wells. **Applied Physics Letters**, v. 102, p. 041109, 2013.

PROVENZANO, J. C.; SIQUEIRA, J. F.; RÔÇAS, I. N.; DOMINGUES, R. R.; PAES LEME, A. F.; SILVA, M. R. S. Metaproteome analysis of endodontic infections in association with different clinical conditions. **PLoS One**, v. 8, n. 10, p. e76108, 2013.

SANTOS, T. F. A.; MARINHO, R. R.; PAES, M. T. P.; RAMIREZ, A. J. Microstructure evaluation of UNS S32205 duplex stainless steel friction stir welds. **REM. Revista da Escola de Minas**, v. 66, n. 2, p. 187-191, 2013.

DODO, C. G.; SENNA, P. M.; CUSTODIO, W.; PAES LEME, A. F.; DEL BEL CURY, A. A. Proteome analysis of the plasma protein layer adsorbed to a rough titanium surface. **Biofouling**, v. 29, n. 5, p. 549-557, 2013.

SILVA, T. M.; DAMÁSIO, A. R. DE L.; MALLER, A. A.; MICHELIN, M.; SQUINA, F. M.; JORGE, J. A.; POLIZELI, M. DE L. T. M. Purification, partial characterization, and covalent immobilization-stabilization of an extracellular  $\alpha$ -amylase from *Aspergillus niger*. **Folia Microbiologica**, v. 28, n. 6, p. 495-502, 2013.

LAMIRAND, A. D.; SOARES, M. M.; RAMOS, A. Y.; TOLENTINO, H. C. N.; DE SANTIS, M.; CEZAR, J. C.; SIERVO, A. DE; MATTHIEU, J. Robust perpendicular exchange coupling in an ultrathin CoO/PtFe double layer: strain and spin orientation. **Physical Review B**, v. 88, p. 140401, 2013.

BONTURI, N.; RADKE, V. S. C. O.; BUENO, S. M. A.; AZZONI, S. F.; AZZONI, A. R.; MIRANDA, E. A. Sodium citrate and potassium phosphate as alternative adsorption buffers in hydrophobic and aromatic thiophilic chromatographic purification of plasmid DNA from neutralized lysate. **Journal of Chromatography B**, v. 919-920, p. 67-74, 2013.

CORONADO, M. A.; GABDULKHAKOV, A.; GEORGIEVA, D.; SANKARAN, B.; MURAKAMI, M. T.; ARNI, R. K.; BETZEL, C. Structure of the polypeptide crotonamine from the Brazilian rattlesnake *Crotalus durissus terrificus*. **Acta Crystallographica D**, v. 69, pt. 10, p. 1958-1964, 2013.

CESARINO, I.; ARAUJO, P.; LEME, A. F. P.; CRESTE, S.; MAZZAFERA, P. Suspension cell culture as a tool for the characterization of class III peroxidases in sugarcane. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 62, p. 1-10, 2013.

PERONI-OKITA, F. H. G.; CARDOSO, M. B.; AGOPIAN, R. G. D.; LOURO, R. P.; NASCIMENTO, J. R. O.; PURGATTO, E.; TAVARES, M. I.; LAJOLO, F. M.; CORDENUNSI, B. R. The cold storage of green bananas affects the starch degradation during ripening at higher temperature. **Carbohydrate Polymers**, v. 96, n. 1, p. 137-147, 2013.

SILES, P. F.; DE PAULI, M.; BUFON, C. C. B.; FERREIRA, S. O.; BETTINI, J.; SCHMIDT, O. G.; MALACHIAS, A. Tuning resistive switching on single-pulse doped multilayer memristors. **Nanotechnology**, v. 24, n. 3, p. 35702, 2013.

DELABONA, P. D.; COTA, J.; HOFFMAM, Z. B.; PAIXAO, D. A. A.; FARINAS, C. S.; CAIRO, J. P. L. F.; LIMA, D. J.; SQUINA, F. M.; RULLER, R.; PRADELLA, J. G. D. Understanding the cellulolytic system of *Trichoderma harzianum* P49P11 and enhancing saccharification of pretreated sugarcane bagasse by supplementation with pectinase and alpha-L-arabinofuranosidase. **Bioresource Technology**, v. 131, p. 500-507, 2013.

WENDER, H.; GONCALVES, R. V.; DIAS, C. S. B.; ZAPATA, M. J. M.; ZAGONEL, L. F.; MENDONÇA, E. C.; TEIXEIRA, S. R.; GARCIA, F. Photocatalytic hydrogen production of Co(OH)(2) nanoparticle-coated alpha-Fe2O3 nanorings. **Nanoscale**, v. 5, n. 19, p. 9310-9316, 2013.

SIQUEIRA, K. P. F.; BORGES, R. M.; GRANADO, E.; MALARD, L. M.; DE PAULA, A. M.; MOREIRA, R. L.; BITTAR, E. M.; DIAS, A. Crystal structure of fluorite-related Ln3SbO7(Ln=La–Dy) ceramics studied by synchrotron X-ray diffraction and Raman scattering. **Journal of Solid State Chemistry**, v. 203, p. 326-332, 2013.

BELOTI, L. L.; COSTA, B. Z.; TOLEDO, M. A. S.; SANTOS, C. A.; CRUCELLO, A.; FAVARO, M. T. P.; SANTIAGO, A. S.; MENDES, J. S.; MARSAIOLI, A. J.; SOUZA, A. P. A novel and enantioselective epoxide hydrolase from *Aspergillus brasiliensis* CCT 1435: purification and characterization. **Protein Expression and Purification**, v. 91, n. 2, p. 175-183, 2013.

LOPEZ, E. O.; MELLO, A.; SENDAO, H.; COSTA, L. T.; ROSSI, A. L.; OSPINA, R. O.; BORGHI, F. F.; SILVA, J. G.; ROSSI, A. M. Growth of crystalline hydroxyapatite thin films at room temperature by tuning the energy of the RF-magnetron sputtering plasma. **ACS Applied Materials & Interfaces**, v. 19, p. 9435-9444, 2013.

BALBINO, T. A.; AZZONI, A. R.; DE LA TORRE, L. G. Microfluidic devices for continuous production of pDNA/cationic liposome complexes for gene delivery and vaccine therapy. **Colloids and Surfaces B**, v. 111, p. 203-210, 2013.

MOLCK, M. C.; VIEIRA, T. P.; SGARDIOLI, I. C.; SIMIONI, M.; DOS SANTOS, A. P.; SOUZA, J.; GIL-DA-SILVA-LOPES, V. L. Atypical copy number abnormalities in 22q11.2 region: Report of three cases. **European Journal of Medical Genetics**, v. 56, p. 515-520, 2013.

LEANI, J. J.; SANCHEZ, H.; VALENTINUZZI, M.; PEREZ, C. Chemical environment determination of iron oxides using RRS spectroscopy. **X-ray Spectrometry**, v. 40 n. 4, p. 254-256, 2011.

BRIDI, E. C.; AMARAL, F. L.; FRANÇA, F. M.; TURSSI, C. P.; BASTING, R. T. Influence of dentin pretreatment with titanium tetrafluoride and self-etching adhesive systems on microtensile bond strength. **American Journal of Dentistry**, v. 26, n. 3, p. 121-126, 2013.

HERKLOTZ, A.; KATAJA, M.; NENKOV, K.; BIEGALSKI, M. D.; CHRISTEN, H.-M.; DENEKE, C.; SCHULTZ, L.; DÖRR, K. Magnetism of the tensile-strain-induced tetragonal state of SrRuO3 films. **Physical Review B**, v. 88, p. 144412-144420, 2013.

MENDES, L. S.; SASKA, S.; MARTINES, M. A. U.; MARCHETTO, R. Nanostructured materials based on mesoporous silica and mesoporous silica/apatite as osteogenic growth peptide carriers. **Materials Science and Engineering C**, v. 33, n. 7, p. 4427-4434, 2013.

PINTO, E. R. P.; BARUD, H. S.; RIBEIRO, S. J. L.; MESSADDEQ, Y.; POLITO, W. L. Preparation and characterization of the bacterial cellulose/polyurethane nanocomposites. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 114, n. 2, p. 549-555, 2013.

MOSCOFIAN, A. S. O.; PIRES, C. T. G. V. M. T.; AIROLDI, C. Removal of reactive dyes using organofunctionalized mesoporous silicas. **Journal of Porous Materials**, v. 20, n. 5, p. 1179-1188, 2013.

SILVA, R. R.; DOMINGUEZ, C. T.; SANTOS, M. V.; BARBOSA-SILVA, R.; CAVICCHIOLI, M.; CHRISTOVAN, L. M.; MELO, L. S. A.; GOMES, A. S. L.; ARAUJO, C. B.; RIBEIRO, S. J. L. Silk fibroin biopolymer films as efficient hosts for DFB laser operation. **Journal of Materials Chemistry C**, v. 1, n. 43, p. 7181-7190, 2013.

LIMA, L. H. F.; SERPA, V. I.; ROSSETO, F. R.; OLIVEIRA NETO, M.; MARTINEZ, L.; POLIKARPOV, I. Small-angle X-ray scattering and structural modeling of full-length: cellobiohydrolase I from *Trichoderma harzianum*. **Cellulose**, v. 20, n. 4, p. 1573-1585, 2013.

PALMIERI, L. DE C.; MELO-FERREIRA, B.; BRAGA, C. A.; FONTES, G. N.; MATTOS, L. J.; LIMA, L. M. T. R. Stepwise oligomerization of murine amylin and assembly of amyloid fibrils. **Biophysical Chemistry**, v. 180-181, p. 135-144, 2013.

SANTACRUZ-PEREZ, C.; PEGOS, V. R.; HONORATO, R. V.; VERLI, H.; LINDAHL, E.; BARBOSA, J. A. R. G.; BALAN, A. A specific interdomain interaction preserves the structural and binding properties of the ModA protein from the phytopathogen *Xanthomonas citri* domain interaction and transport in ModA. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 539, n. 1, p. 20-30, 2013.

VILLEGAS-LELOVSKY, L.; TEODORO, M. D.; LOPEZ-RICHARD, V.; CALSEVERINO, C.; MALACHIAS, A.; MAREGA, E.; LIANG, B. L.; MAZUR, Y. I.; MARQUES, G. E.; TRALLERO-GINER, C.; SALAMO, G. Anisotropic confinement, electronic coupling and strain induced effects detected by valence-band anisotropy in self-assembled quantum dots. **Journal of Nanoscale Research Letters**, v. 6, n. 1, p. 56-77, 2011.

SOARES, B. G.; SILVA, A. A.; SOLLYMOSSY, A. P.; BRAGA, R. A.; DUCHET, J. Assessing the nanoscale structure of clay epoxy nanocomposites by tuning the physicochemical and processing conditions. **Applied Clay Science**, v. 83-84, p. 244-252, 2013.

ARAÚJO, J. A.; CRUZ, F. T.; CRUZ, I. H.; CARDOSO, D. Encapsulation of polymers in CTA-MCM-41 via microemulsion. **Microporous and Mesoporous Materials**, v. 180, p.14-21, 2013.

WANICK, R. C.; BARBOSA, H. D.; FRAZAO, L. R.; SANTELLI, R. E.; ARRUDA, M. A. Z.; COUTINHO, C. C. Evaluation of differential protein expression in *Haliclona aquarius* and sponge-associated microorganisms under cadmium stress. **Analytical and Bioanalytical Chemistry**, v. 405, n. 24, p. 7661-7670, 2013

DE MENDONÇA, V. R.; RIBEIRO, C. Influence of TiO<sub>2</sub> morphological parameters in dye photodegradation: a comparative study in peroxo-based synthesis. **Applied Catalysis B**, v. 105, n. 3- 4, p. 298-305, 2011

VALENTI, L. E.; MARTINS, V. L.; HERRERA, E.; TORRESI, R. M.; GIACOMELLI, C. E. Ni(II)-modified solid substrates as a platform to adsorb his-tag proteins. **Journal of Materials Chemistry B**, v. 1, p. 4921-4931, 2013

DE OLIVEIRA, A. M.; JAGER, E.; JAGER, A.; STEPANEK, P.; GIACOMELLI, F. C. Physicochemical aspects behind the size of biodegradable polymeric nanoparticles: a step forward. **Colloids and Surfaces A**, v. 436, p. 1092-1103, 2013

DE SOUSA, F. B.; LIMA, A. C.; DENADAI, A. M. L.; ANCONI, C. P. A.; DE ALMEIDA, W. B.; NOVATO, W. T. G.; DOS SANTOS, H. F.; DRUM, C. L.; LANGER, R.; SINISTERRA, R. D. Superstructure based on  $\beta$ -CD



self-assembly induced by a small guest molecule. **Physical Chemistry Chemical Physics: PCCP**, v. 14, n. 6, p. 1934-1944, 2012.

SOPRANO, A. S.; ABE, V. Y.; SMETANA, J. H. C.; BENEDETTI, C. E. Citrus MAF1, a repressor of RNA polymerase III, binds the *Xanthomonas citri* canker elicitor PthA4 and suppresses citrus canker development. **Plant Physiology**, v. 163, n. 1, p. 232-242, 2013.

MARINOTTI, O.; CERQUEIRA, G. C.; DE ALMEIDA, L. G. P.; FERRO, M. I. T.; LORETO, E. L. D.; ZAHA, A.; TEIXEIRA, S. M. R.; WESPISER, A. R.; SILVA, A. A. E.; SCHLINDWEIN, A. D.; PACHECO, A. C. L.; DA SILVA, A. L. D.; GRAVELEY, B. R.; WALENZ, B. P.; LIMA, B. D.; RIBEIRO, C. A. G.; NUNES-SILVA, C. G.; DE CARVALHO, C. R.; SOARES, C. M. D.; DE MENEZES, C. B. A.; MATIOLLI, C.; CAFFREY, D.; ARAUJO, D. A. M.; DE OLIVEIRA, D. M.; GOLENBOCK, D.; GRISARD, E. C.; FANTINATTI-GARBOGGINI, F.; DE CARVALHO, F. M.; BARCELLOS, F. G.; PROSDOCIMI, F.; MAY, G.; DE AZEVEDO, G. M.; GUIMARAES, G. M.; GOLDMAN, G. H.; PADILHA, I. Q. M.; BATISTA, J. D.; FERRO, J. A.; RIBEIRO, J. M. C.; FIETTO, J. L. R.; DABBAS, K. M.; CERDEIRA, L.; AGNEZ-LIMA, L. F.; BROCCHI, M.; DE CARVALHO, M. O.; TEIXEIRA, M. D.; MAIA, M. D. D.; GOLDMAN, M. H. S.; CRUZ SCHNEIDER, M. P. C.; FELIPE, M. S. S.; HUNGRIA, M.; NICOLAS, M. F.; PEREIRA, M.; MONTES, M. A.; CANTAO, M. E.; VINCENTZ, M.; RAFAEL, M. S.; SILVERMAN, N.; STOCO, P. H.; SOUZA, R. C.; VICENTINI, R.; GAZZINELLI, R. T.; NEVES, R. D.; SILVA, R.; ASTOLFI, S.; MACIEL, T. E. F.; URMENYI, T. P.; TADEI, W. P.; CAMARGO, E. P.; DE VASCONCELOS, A. T. R. The genome of *Anopheles darlingi*, the main neotropical malaria vector. **Nucleic Acids Research**, v. 41, n. 15, p. 7387-7400, 2013.

## ANEXO 2

### Lista de pós doutores em 2013

	<b>NOME</b>	<b>LN</b>
1	ALBERTO GIAROLI DE OLIVEIRA	CTBE
2	ALEXANDRA BOTTCHER MARCHESINI	CTBE
3	ALEXANDRE MONTEIRO SOUZA	CTBE
4	ANDRE RICARDO DE LIMA DAMASIO	CTBE
5	ANUJ KUMAR	CTBE
6	BRUNA DE SOUZA MORAES	CTBE
7	CARLA BOTELHO MACHADO	CTBE
8	CRISTIANE AKEMI UCHIMA	CTBE
9	DIANE TEO MORAES	CTBE
10	FERNANDA RAQUEL CAMILO DOS SANTOS	CTBE
11	FRANCIELI OLIVEIRA MAMBRINI	CTBE
12	IGOR RICARDO DE SOUZA VICTORINO	CTBE
13	JULIANA MARTINS DO PRADO	CTBE
14	LEANDRO CRISTANTE DE OLIVEIRA	CTBE
15	LUCAS GONÇALVES PEREIRA	CTBE
16	MARCOS DJUN BARBOSA WATANABE	CTBE
17	MARINA OLIVEIRA DE SOUZA DIAS	CTBE
18	PRISCILA VAZ DE ARRUDA	CTBE
19	RAFAELLA COSTA BONUGLI SANTOS	CTBE
20	RONALDO JUNIO OLIVEIRA	CTBE
21	ROSANA GOLDBECK	CTBE
22	THAMY LIVIA RIBEIRO CORREA	CTBE
23	VIVIANE CRISTINA HEINZEN DA SILVA	CTBE
24	ADRIANA DOS SANTOS SOPRANO	LN BIO
25	ALEXANDRE MOUTRAN	LN BIO
26	ALISSON CAMPOS CARDOSO	LN BIO
27	ANA LETICIA GORI LUSA	LN BIO
28	ARINA MARINA PEREZ	LN BIO
29	BRUNA MEDEIA DE CAMPOS	LN BIO
30	CARLA CRISTINA JUDICE MARIA	LN BIO
31	CARLO DONATO SIMOES CAIAFA FE	LN BIO
32	DANIELA CAMPOS GRANATO	LN BIO

33	DIEGO MARIO RUIZ	LN BIO
34	DIOGO VENTURA LOBATO	LN BIO
35	FERNANDA CRISTINA COSTA	LN BIO
36	FERNANDO MOREIRA SIMABUCO	LN BIO
37	GUSTAVO DE ALBUQUERQUE CAVALCANTI	LN BIO
38	JULIANA FATTORI	LN BIO
39	KALIANDRA DE ALMEIDA GONÇALVES	LN BIO
40	LUCIANE ALESSANDRA CHIMETTO TO	LN BIO
41	MARCEL NAKAHIRA	LN BIO
42	MARCOS RODRIGO ALBORGHETTI	LN BIO
43	MARIANE NORONHA DOMINGUES	LN BIO
44	MARILIA MEIRA DIAS	LN BIO
45	MARUSKA DO ROCIO NEUFERT FERNANDES	LN BIO
46	MELISSA REGINA FESSEL	LN BIO
47	MURILO DE CARVALHO	LN BIO
48	PATRICIA CASTELLEN	LN BIO
49	PEDRO EDSON MOREIRA GUIMARAES	LN BIO
50	PRISCILA PINI ZENATTI	LN BIO
51	SAMIRA ZOUHIR	LN BIO
52	SYLVIA SUR A TRUEBA	LN BIO
53	TALITA MIGUEL MARIN	LN BIO
54	TATIANA DE ARRUDA CAMPOS BRASIL DE SOUZA	LN BIO
55	VALERIA ROSANA TUROWSKI	LN BIO
56	CRISTIANE ZANUTELO	LNLS
57	EDUARDO MATZENBACHER BITTAR	LNLS
58	FABIO RODRIGUES	LNLS
59	FRANCISCO CARLOS BARBOSA MAIA	LNLS
60	HEBERTON WENDER LUIZ SANTOS	LNLS
61	JULIANA MARTINS DE SOUZA E SILVA	LNLS
62	LUCIANE FRANÇA DE OLIVEIRA	LNLS
63	MARIA VICTORIA CASTRO RIGLOS	LNLS
64	MARTIN EDUARDO SALETA	LNLS
65	MELISSA INGER ALKSCHBIRS	LNLS
66	PEDRO SCHIO DE NORONHA MUNIZ	LNLS
67	ALEXANDRE CASSAGO	LNNANO
68	CARLOS ALBERTO DE PAULA LEITE	LNNANO
69	CARLOS ALBERTO OSPINA RAMIREZ	LNNANO
70	CRISTIANE APARECIDA SILVA	LNNANO

<b>71</b>	KELLY ROBERTA FRANCISCO MURUCI DE PAULA	LNNANO
<b>72</b>	RUBIA FIGUEIREDO GOUVEIA	LNNANO

### ANEXO 3

#### Lista de pesquisadores internos 2013

	<b>PESQUISADORES INTERNOS</b>	<b>LN</b>
1	ALINE CARVALHO COSTA	CTBE
2	ANTONIO APRÍGIO	CTBE
3	ANTONIO BONOMI	CTBE
4	ARNALDO WALTER	CTBE
5	CAMILA CALDANA	CTBE
6	CARLOS EDUARDO DRIEMEIER	CTBE
7	CARLOS LABATE	CTBE
8	CARLOS ROSSELL	CTBE
9	DIEGO MAURÍCIO RIANO PACHON	CTBE
10	EVERSON MIRANDA	CTBE
11	FÁBIO MARCIO SQUINA	CTBE
12	FABIO SCARPARE	CTBE
13	GEORGE ROCHA MORAES	CTBE
14	GUSTAVO HENRIQUE GOLDMAN	CTBE
15	HENRIQUE COUTINHO JUNQUEIRA FRANCO	CTBE
16	JACIANE IENCZACK	CTBE
17	JOÃO LUIS NUNES CARVALHO	CTBE
18	JOAQUIM SEABRA	CTBE
19	JOSÉ GERAL DO PRADELLA	CTBE
20	JULIANA VELASCO DE CASTRO OLIVEIRA	CTBE
21	LUCIA MATTIELLO	CTBE
22	MANOEL RÉGIS LIMA VERDE LEAL	CTBE
23	MARCELO GALDOS	CTBE
24	MARCELO ZAIAT	CTBE
25	MARIA TERESA BORGES	CTBE
26	MARINA CAMARA MATTOS MARTINS	CTBE
27	OSCAR BRAUNBECK	CTBE
28	OTÁVIO CAVALETT	CTBE
29	RICHARD JONH WARD	CTBE
30	ROBERTO RULLER	CTBE
31	RUBENS MACIEL	CTBE
32	RUBENS MACIEL FILHO	CTBE
33	SARITA CÂNDIDA RABELO	CTBE
34	SINDELIA FREITAS AZZONI	CTBE

35	ADRIANA FRANCO PAES LEME	LN BIO
36	ANA CAROLINA DE MATTOS ZERI	LN BIO
37	ANA CAROLINA MIGLIORI FIGUEIRA	LN BIO
38	ANDRE LUIS BERTELI AMBROSIO	LN BIO
39	ANDREA BALAN FERNANDES	LN BIO
40	ANDREA DESSEN DE SOUZA E SILVA WEISSEHORN	LN BIO
41	ARTUR TORRES CORDEIRO	LN BIO
42	CAROLINA FERNANDA MANFREDI CLEMENTE PALHARES	LN BIO
43	CELSO EDUARDO BENEDETTI	LN BIO
44	DANIELA BARRETTO BARBOSA TRIVELLA	LN BIO
45	JORG KOBARG	LN BIO
46	JOSE XAVIER NETO	LN BIO
47	JULIANA HELENA COSTA SMETANA	LN BIO
48	MARCIO CHAIM BAJGELMAN	LN BIO
49	MARIO TYAGO MURAKAMI	LN BIO
50	PAULO SERGIO LOPES DE OLIVEIRA	LN BIO
51	SANDRA MARTHA GOMES DIAS	LN BIO
52	SILVANA APARECIDA ROCCO	LN BIO
53	TIAGO JOSÉ PASCHOAL SOBREIRA	LN BIO
54	CARLOS ALBERTO PEREZ	LNLS
55	CRISTIANE BARBIERI RODELLA	LNLS
56	DANIELA COELHO DE OLIVEIRA	LNLS
57	DOUGLAS GALANTE	LNLS
58	FLAVIO CESAR VICENTIN	LNLS
59	JULIO CRIGINSKI CEZAR	LNLS
60	LEIDE PASSOS CAVALCANTI	LNLS
61	MATEUS BORBA CARDOSO	LNLS
62	NARCIZO MARQUES DE SOUZA NETO	LNLS
63	RAUL DE OLIVEIRA FREITAS	LNLS
64	SANTIAGO JOSE ALEJANDRO FIGUEROA	LNLS
65	ANGELO LUIZ GOBBI	LNNANO
66	ANTONIO JOSE RAMIREZ LONDONO	LNNANO
67	CARLOS CESAR BOF BUFON	LNNANO
68	CARLOS KAZUO INOKI	LNNANO
69	CHRISTOPH FRIEDRICH DENEKE	LNNANO
70	FERNANDO GALEMBECK	LNNANO
71	JEFFERSON BETTINI	LNNANO
72	JULIANA DA SILVA BERNARDES	LNNANO

<b>73</b>	RODRIGO VILLARES PORTUGAL	LNNANO
<b>74</b>	RUBIA FIGUEIREDO GOUVEIA	LNNANO

## ANEXO 4

### Indicadores Específicos do 7º Termo ao Contrato de Gestão

#### Indicadores Específicos do Projeto Sirius

ATIVIDADE	Meta	Indicadores	Prazo	RECURSOS APLICADOS (em 1000 R\$)	% de Execução
Obras e Instalações				2.660	
Aditivo do Projeto Executivo	Projeto da Nova portaria e novo terreno	Projeto da nova portaria	jun/13	109,8	78%
Trabalhos Complementares Piso Protótipo	Construção de estacas testes no piso protótipo para definir o melhor piso para o prédio da fonte de luz Síncrotron	Resultados da medição do piso protótipo	mai/13	550	100%
Limpeza, Terraplanagem e Drenagem	Preparação do Terreno Final para Construção do prédio para fonte de Luz Síncrotron	Terreno preparado para obra	mai/13	2000	100%
Infraestrutura de engenharia				4.817	
Mesa Tridimensional CNC para caracterização dimensional (variação cambial)	Medição dos Imãs e outras partes da máquina (dimensional)	Entrega da Máquina Tridimensional	mai/13	63,2	100%
Bancada Kugler - 50% + variação cambial	Caracterização Eletromagnética dos Imãs	Entrega da Bancada Kugler	dez/13	807,9	80%
Prédio de Imãs II	Conclusão da obra	Entrega do Prédio de Imãs II	mai/13	2903	100%
Aditivo do Prédio de Imãs II	Aditivo de obra	Entrega do Prédio de Imãs II	mai/13	298	100%
Reforma Imãs I - 55%	Conclusão da Reforma do Imãs I para atividades de produção de componentes	Reforma do prédio concluída	ago/13	745	100%
Máquina				7.149	
Protótipos dos Imãs do Booster	Construção dos Protótipos dos Imãs do Booster	Entrega dos protótipos dos imãs do Booster	de abr/2013 a mar/2014	1338	30%
Produção dos Imãs do Booster	Produção dos Imãs do Booster	Entrega dos imãs do Booster	de ago/2013 a jun/2014	3771	30%
Prototipagem da Câmara de Vácuo de Trecho reto do Anel	Protótipo da Câmara de vácuo de trecho reto do anel + Infraestrutura	Protótipo da Câmara de vácuo de trecho reto do anel	out/13	210	80%
Fabricação das Câmaras de Vácuo de Trecho reto do anel	Produção parcial das câmaras de vácuo de trecho reto do Anel	Entrega parcial das Câmaras de vácuo de trecho reto do anel	dez/13	1830	0%
Mão de Obra				904	
Recursos Humanos	Manutenção dos colaboradores contratados para o projeto.	Manutenção dos colaboradores destinados ao projeto		904	100%



Indicadores Específicos do Projeto de Implantação do Laboratório Nacional de  
Ciência e Tecnologia do Bioetanol

ATIVIDADE	Meta	Indicadores	Prazo	RECURSOS APLICADOS	% de Execução
Adequação da infraestrutura da PPDP	Concluir a adequação da infraestrutura	Estrutura de Suporte da PPDP instalada	Nov/2013	548.000	100%
Complementação Laboratório Bactérias	Finalizar a complementação do Laboratório	Laboratório de Bactérias Instalado	Dez/2013	285.850	100%
Complementação Laboratório Hidrólise	Finalizar a complementação do Laboratório	Laboratório de Hidrólise Instalado	Dez/2013	112.250	100%

## **ANEXO 5**

**Quadro 1 - Histórico das avaliações da Comissão de Avaliação – CA**

INDICADOR	PONTUAÇÃO			
	2010	2011	2012	2013
Avaliação Geral da Comissão	9,23	9,15	9,2	Reunião da CACG prevista para 13-14/3

**Quadro 2 – Cumprimento das Recomendações da Comissão de Avaliação**

Recomendações/Sugestões da CA	
Relatório	Item
Relatório Anual 2012	3
<p><b>Descrição da Recomendação/Sugestão:</b> <i>“Ao descrever a gestão orçamentária financeira do Contrato de Gestão e de todas as demais fontes de recursos que integram o orçamento do CNPEM, dever-se-ia incluir tabelas, fluxos financeiros, além de eventuais explicações sobre a aplicação dos recursos. Todas as citações de alavancagem de recursos nos diversos itens do relatório deveriam ser também relacionadas nesse espaço do relatório para melhor informar a Comissão de Avaliação”.</i></p>	
Providências Adotadas	
<p><b>Síntese da providência adotada:</b> O CNPEM concorda incluir, no item Gestão Orçamentária e Financeira, uma tabela comparativa entre o orçado nos termos aditivos ao Contrato de Gestão e o realizado, com detalhamento em nível de Linhas de Ação.</p>	
<p><b>Síntese dos resultados obtidos:</b> Informações complementares atendidas pelo presente Anexo no Quadro 8.</p>	

Recomendações/Sugestões da CA	
Relatório	Item
Relatório Anual 2012	4
<p><b>Descrição da Recomendação/Sugestão:</b> <i>“Com relação à meta de supervisão de pós-doutores, que não tem sido cumprida, a CA considera alvissareiro o acordo que vem sendo discutido com as CAPES para estabelecer um programa especial de bolsas de pós-doutoramento para o CNPEM. No</i></p>	

*entanto, observa que talvez isto não seja suficiente, pois de acordo com o Anexo 3, os alunos de mestrado e doutorado que realizam seus trabalhos no CNPEM advêm quase que totalmente da Unicamp. Por isso, recomenda que sejam prospectados mecanismos eficazes de maior interação de professores e programas de pós-graduação de outras universidades nos programas de pesquisa desenvolvidos dentro do Centro”.*

#### Providências Adotadas

**Síntese da providência adotada:** No ano de 2013 o CNPEM totalizou 72 pós-doutores supervisionados. Destacam-se duas ações principais que colaboraram para a recuperação deste indicador, que historicamente apresentava déficit em seus resultados: (i) lançamento do edital CAPES-CNPEM para bolsas de Pós-Doutores e Pesquisadores Visitantes, que atualmente conta com 5 bolsas de pós-doutorado já em andamento e (ii) reestruturação do processo de controle interno da Área de Recursos Humanos para os pós-doutores.

**Síntese dos resultados obtidos:** Aumento no número total de pós-doutores supervisionados. Há ainda a perspectiva que novas bolsas desta modalidade sejam distribuídas em 2014 por meio do edital CAPES-CNPEM.

#### Recomendações/Sugestões da CA

Relatório	Item
Relatório Anual 2012	5

**Descrição da Recomendação/Sugestão:** *“A CA sugere que seja incorporado nos relatórios da organização, a partir do semestral 2013, quadro demonstrativo da execução da implantação da nova fonte de Luz Síncroton – Sirius, para efeito de acompanhamento”.*

#### Providências Adotadas

**Síntese da providência adotada:** Os Relatórios Anual e Semestral do CNPEM passam a apresentar a partir de 2013, anexo ao conteúdo principal, quadro com a relação dos indicadores específicos de acompanhamento do Projeto Sirius, pactuados nos Termos Aditivos ao Contrato de Gestão vigente.

**Síntese dos resultados obtidos:** Quadro disponível no Anexo 4 deste Relatório Anual.

Recomendações/Sugestões da CA	
Relatório	Item
Relatório Anual 2012	6
<p><b>Descrição da Recomendação/Sugestão:</b> <i>“Considerando o desenvolvimento e o novo planejamento institucional do Centro, a CA recomenda que seja considerada a proposição de metas e indicadores mais desafiadores, no que tange tanto a qualidade quanto a quantidade”.</i></p>	
<p align="center"><b>Providências Adotadas</b></p>	
<p><b>Síntese da providência adotada:</b> Após resultados do Planejamento Institucional ocorrido no CNPEM entre 2012-2013 foram apresentados à Comissão de Avaliação do Contrato de Gestão do CNPEM a reformulação do Quadro de Indicadores de Desempenho da Instituição que contém, a partir de 2013, novos indicadores, assim como, indicadores reformulados em sua metodologia de medida. Esta iniciativa pretende demonstrar os resultados dos Laboratórios Nacionais que integram o Centro em seus quatro eixos de atuação, a saber: i) instalações abertas, ii) P&amp;D “in house”, iii) apoio à geração de inovação e iv) treinamento, educação e extensão.</p>	
<p><b>Síntese dos resultados obtidos:</b></p> <p>Cinco novos indicadores: (i) Taxa geral de ocupação das instalações; (ii) Taxa de ocupação das instalações por usuários externos; (iii) Recursos associados à inovação; (iv) Eventos científicos e (v) Participantes de eventos científicos.</p> <p>Dois indicadores reformulados em sua metodologia: (i) Artigos publicados por pesquisadores externos e (ii) Tecnologias protegidas;</p>	

Recomendações/Sugestões da CA	
Relatório	Item
Relatório Anual 2012	7
<p><b>Descrição da Recomendação/Sugestão:</b> <i>“A CA recomenda que seja implantada uma ação sistemática para capacitação de técnicos externos, nas diferentes especialidades do CNPEM”.</i></p>	
<p align="center"><b>Providências Adotadas</b></p>	
<p><b>Síntese da providência adotada:</b> O CNPEM buscará fortalecer o Programa Unificado de Estágio para as áreas técnicas e buscará parcerias com instituição de ensino técnico da Região Metropolitana de Campinas para a promoção de cursos de curta duração em áreas de</p>	

especialidade do Centro.
<b>Síntese dos resultados obtidos:</b> Considera-se esta recomendação em andamento, sem resultados obtidos até a presente data.

**Quadro 3 – Histórico dos valores repassados pelo Contrato de Gestão**

Fonte	2010	2011	2012	2013
<b>MCT</b>	28.340.000	70.340.000	74.537.145	80.560.350
<b>Outras fontes</b>	17.751.000	-	3.193.330	21.287.667
<b>Restos a Pagar - Outras Fontes</b>	-	21.000.000	20.000.000	17.925.916
<b>Total Geral</b>	46.091.000	91.340.000	97.730.475	119.773.933

**Quadro 4 – Valores repassados pelo Contrato de Gestão no ano 2013**

Fonte	Termo Aditivo	Valor	Data
<b>MCT</b>	7º TA	8.000.000	17/jul
	7º TA	5.426.724	18/jul
	7º TA	13.426.725	09/ago
	7º TA	13.426.725	06/set
	7º TA	13.426.725	07/out
	7º TA	13.426.725	18/nov
	7º TA	13.426.725	12/dez
<b>Total MCT</b>		80.560.350	
<b>Outras fontes via Contrato de Gestão</b>	8º TA	21.287.667	12/dez
<b>Total Outras fontes</b>		21.287.667	

<b>Total Geral</b>		<b>101.848.017</b>	
--------------------	--	--------------------	--

**Quadro 5 – Contas Bancárias**

<b>Banco</b>	<b>Agência</b>	<b>Conta</b>	<b>Saldo em 31.12.2013</b>
Banco do Brasil	3360-x	1268-8	36.622.959
Banco do Brasil	3360-x	5358-9	2.463.615
Bradesco	3389	10715-8	296
Banco do Brasil	3360-x	57012-5	-
Bradesco	3389	10815-4	16.065.919
Bradesco	3389	10716-6	7.901.723
Banco do Brasil	3360-x	5387-2	18.409.933
<b>Total</b>			<b>81.464.445</b>

**Quadro 6 - Demonstração de Receitas auferidas**

<b>Receitas</b>	<b>2013</b>
Contrato de Gestão - MCTI	80.560.351
Contrato de Gestão - Outras Fontes	106.346.660
Restos a Pagar do Contrato de Gestão	17.925.916
Receita de Convênios	13.940.624
Receitas Financeiras	4.616.956
Receita com Prestação de Serviço	1.018.799
Outras Receitas	1.287.043
<b>Total</b>	<b>225.696.349</b>

**Quadro 7 – Saldos Financeiros apropriados como Recursos do Contrato de Gestão**

	<b>2013</b>
<b>Saldo Financeiro em 30/06</b>	54.264.744
<b>Saldo Financeiro em 31/12</b>	81.464.445



Quadro 8 – Plano de Ação pactuado para 2013

Operação dos Laboratórios Nacional	CUSTEIO		INVESTIMENTO		TOTAL	
	Planejado	Executado <sup>1</sup>	Planejado	Executado <sup>1</sup>	Planejado	Executado <sup>1</sup>
PD&I com uso de Luz Síncrotron	3.883.556	5.369.663	1.240.802	3.093.467	5.124.358	8.463.130
PD&I em Biociência	1.385.460	3.149.873	800.000	1.145.897	2.185.460	4.295.770
PD&I em Nanotecnologia	776.178	1.658.184	3.579.400	6.728.313	4.355.578	8.386.498
PD&I em Bioetanol	3.473.166	3.851.457	1.614.457	6.954.278	5.087.623	10.805.735
Gestão e Planejamento	2.556.000	3.674.279	230.000	332.152	2.786.000	4.006.431
Manutenção e Infraestrutura do Campus	3.287.640	4.558.898	-	474.343	3.287.640	5.033.241
<b>Sub-Total</b>	<b>15.362.000</b>	<b>22.262.354</b>	<b>7.464.659</b>	<b>18.728.450</b>	<b>22.826.659</b>	<b>40.990.805</b>
Energia Elétrica					4.500.000	4.706.210
Pessoal					59.770.352	54.827.702
<b>Sub-Total - Operação dos Laboratórios Nacionais</b>					<b>87.097.011</b>	<b>100.524.716</b> <sup>2</sup>
<b>Laboratório de Referência do SISNano</b> <sup>3</sup>					<b>10.780.000</b>	<b>3.502.000</b>
<b>Plataforma para Desenvolvimento de Linhagens de Células Produtoras de Medicamentos Biológicos</b> <sup>4</sup>					<b>3.920.000</b>	-
<b>Projeto SIRIUS</b> <sup>5</sup>						
Custeio e Investimento					80.692.700	77.126.000
Pessoal					4.417.300	4.855.000
<b>Sub-Total - Projeto SIRIUS</b>					<b>85.110.000</b>	<b>81.981.000</b>
<b>TOTAL GERAL</b>					<b>186.907.011</b>	<b>186.007.716</b>

<sup>1</sup> No ano de 2013, o conceito de execução do orçamento passou a incluir, além do orçamento realizado, o orçamento comprometido, incluindo, portanto, as solicitações de compras e aquisições já autorizadas. Essa mudança de natureza gerencial foi adotada com a finalidade de dar maior transparência à execução do orçamento e maior clareza ao conceito da reserva operacional – recursos destinados a cobrir gastos de operação e manutenção no primeiro semestre do ano.

<sup>2</sup> Custeio e investimentos executados em 2013 com recursos do orçamento do ano, da reserva técnica e restos a pagar de 2012, programados nos respectivos Termos Aditivos ao Contrato de Gestão.

<sup>3</sup> Recursos pactuados no 8o. Termo Aditivo ao Contrato de Gestão e recebidos em 2 e 17 de janeiro de 2014.

<sup>4</sup> Recursos pactuados no 8o. Termo Aditivo ao Contrato de Gestão e recebidos em 17 de janeiro de 2014.

<sup>5</sup> O montante de R\$ 48,3 milhões estão inscritos em restos a pagar de 2013 e comprometidos com o projeto Sirius.

**Quadro 9 – Valores de Reserva Técnica pactuados com Recursos do Contrato de Gestão**

	<b>2013</b>
<b>Reserva Técnica</b>	39.086

**Quadro 10 – Descrição da Utilização dos recursos da reserva técnica**

<b>Destino dos recursos (alínea contratual**)</b>	<b>2013</b>
<b>I - Custeio das atividades básicas da OS (inclui gastos com Pessoal)</b>	39.086
<b>II - Outros gastos em atividades de relevante interesse para os objetivos do Contrato de Gestão</b>	0
<b>III - Custeio da infraestrutura que assegura a disponibilidade, qualidade e capacidade de serviços essenciais de comunicação e colaboração mantidos pela RNP*</b>	0
<b>Total da reserva utilizada</b>	39.086

\* Somente concernente à RNP, os demais têm detalhamento até a alínea III.

\*\*EMBRAPII e INPOH têm redações atualizadas e devem ser transcrito com a redação de seu contrato.

Durante o ano de 2012, não houve acórdãos do TCU ou relatórios de auditoria do órgão de controle interno destinados ao CNPEM. Também não houve providências apontadas pela CGU nem deliberações expedidas pelo TCU no ano de 2013.

O Parecer da Auditoria Independente segue no Anexo 6 deste Relatório.

## **ANEXO 6**

## **Demonstrações Financeiras**

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

31 de dezembro de 2013  
com relatório dos auditores independentes

# Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

## DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS

31 de dezembro de 2013

### Índice

Relatório dos auditores independentes sobre as demonstrações financeiras .....	1
Demonstrações financeiras auditadas	
Balancos patrimoniais.....	3
Demonstrações do superávit .....	5
Demonstrações do superávit abrangente.....	6
Demonstrações das mutações do patrimônio social .....	7
Demonstrações dos fluxos de caixa.....	8
Notas explicativas às demonstrações financeiras .....	9

## **Relatório dos auditores independentes sobre as demonstrações financeiras**

Aos Administradores do

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

Campinas - SP

Examinamos as demonstrações financeiras do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais – CNPEM (“CNPEM” ou “Instituição”), que compreendem o balanço patrimonial em 31 de dezembro de 2013 e as respectivas demonstrações do superávit, do superávit abrangente, das mutações do patrimônio social e dos fluxos de caixa para o exercício findo naquela data, assim como o resumo das principais práticas contábeis e demais notas explicativas.

### **Responsabilidade da administração sobre as demonstrações financeiras**

A administração da Instituição é responsável pela elaboração e adequada apresentação dessas demonstrações financeiras de acordo com as práticas contábeis adotadas no Brasil e pelos controles internos que ela determinou como necessários para permitir a elaboração dessas demonstrações financeiras livres de distorção relevante, independentemente se causada por fraude ou erro.

### **Responsabilidade dos auditores independentes**

Nossa responsabilidade é a de expressar uma opinião sobre essas demonstrações financeiras com base em nossa auditoria, conduzida de acordo com as normas brasileiras e internacionais de auditoria. Essas normas requerem o cumprimento de exigências éticas pelos auditores e que a auditoria seja planejada e executada com o objetivo de obter segurança razoável de que as demonstrações financeiras estão livres de distorção relevante.

Uma auditoria envolve a execução de procedimentos selecionados para obtenção de evidência a respeito dos valores e divulgações apresentados nas demonstrações financeiras. Os procedimentos selecionados dependem do julgamento do auditor, incluindo a avaliação dos riscos de distorção relevante nas demonstrações financeiras, independentemente se causada por fraude ou erro. Nessa avaliação de riscos, o auditor considera os controles internos relevantes para a elaboração e adequada apresentação das demonstrações financeiras da Instituição para planejar os procedimentos de auditoria que são apropriados nas circunstâncias, mas não para fins de expressar uma opinião sobre a eficácia desses controles internos da Instituição. Uma auditoria inclui, também, a avaliação da adequação das práticas contábeis utilizadas e a razoabilidade das estimativas contábeis feitas pela administração, bem como a avaliação da apresentação das demonstrações financeiras tomadas em conjunto.

Acreditamos que a evidência de auditoria obtida é suficiente e apropriada para fundamentar nossa opinião.

## **Opinião sobre as demonstrações financeiras**

Em nossa opinião, as demonstrações financeiras apresentam adequadamente a posição patrimonial e financeira do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais – CNPEM em 31 de dezembro de 2013, o desempenho de suas operações e os seus fluxos de caixa para o exercício findo naquela data de acordo com as práticas contábeis adotadas no Brasil.

## **Ênfase**

Conforme mencionado na nota explicativa 1, o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais – CNPEM depende dos recursos providos anualmente pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI para manter as suas atividades operacionais.

Campinas, 11 de fevereiro de 2014.

ERNST & YOUNG  
Auditores Independentes S.S.  
CRC-2SP015199/O-1

Luís Alexandre Marini  
Contador CRC 1SP182975/O-5

João Henrique Schenk  
Contador CRC 1SP202127/O-8

## Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

Balancos patrimoniais

31 de dezembro de 2013

(Valores expressos em milhares de reais)

	<u>Nota</u>	<u>2013</u>	<u>2012</u> (Reapresentado)
Ativo			
Circulante			
Caixa e equivalentes de caixa - sem restrição	4	<b>8.557</b>	45.881
Caixa e equivalentes de caixa - com restrição	4	<b>11.993</b>	33.627
Aplicações financeiras - sem restrição	4	<b>49.739</b>	21.770
Aplicações financeiras - com restrição	4	<b>25.127</b>	-
Convênios/projetos e subvenções a receber	5	<b>85.059</b>	17.926
Contas a receber		<b>181</b>	36
Estoques		<b>667</b>	399
Impostos a recuperar		<b>17</b>	16
Outros ativos		<b>945</b>	2.349
Total do ativo circulante		<b>182.285</b>	122.004
Não circulante			
Realizável em longo prazo			
Depósitos judiciais	8	<b>6.420</b>	1.163
Imobilizado			
Sem restrição	6	<b>136.096</b>	122.233
Com restrição	6	<b>31.723</b>	12.420
Intangível			
Sem restrição	6	<b>1.043</b>	723
Com restrição	6	<b>306</b>	570
Total do ativo		<b>175.588</b>	137.109
		<b>357.873</b>	259.113



	<u>Nota</u>	<u>2013</u>	<u>2012</u> (Reapresentado)
Passivo			
Circulante			
Fornecedores		<b>1.296</b>	641
Salários, férias e encargos a pagar		<b>5.822</b>	6.684
Recursos de convênios/projetos e subvenções	7	<b>137.131</b>	81.278
Outras obrigações		<b>3.660</b>	2.149
		<u><b>147.909</b></u>	<u>90.752</u>
Não circulante			
Adiantamento de clientes		<b>327</b>	327
Provisão para contingências	8	<b>5.547</b>	5.547
Recursos de convênios/projetos e subvenções	7	<b>23.493</b>	-
		<u><b>29.367</b></u>	<u>5.874</u>
Patrimônio social		<b>180.597</b>	162.487
Total do passivo e do patrimônio social		<u><b>357.873</b></u>	<u>259.113</u>

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações contábeis.

## Centro Nacional de Pesquisa em Materiais e Energia - CNPEM

Demonstrações do superávit  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

	<u>2013</u>	<u>2012</u>
Receitas operacionais com desenvolvimento tecnológico		(Reapresentado)
Com restrição		
Reconhecimento subvenções federais - Projeto CTBE	15.747	29.499
Reconhecimento subvenções federais - Projeto Sirius	15.808	8.509
	<b>31.555</b>	38.008
Sem restrição		
Subvenções federais	87.304	66.587
Serviços prestados	1.065	376
Atividades administrativas	991	150
Rendimentos financeiros	4.277	3.955
	<b>93.637</b>	71.068
Despesas com atividades de desenvolvimento tecnológico		
Salários, encargos e despesas relacionadas	(48.351)	(43.232)
Depreciação e amortização	(9.602)	(9.820)
Realização de receita diferida ativos de doados	681	-
Serviços de terceiros	(9.008)	(7.697)
Material de consumo e outros	(15.185)	(6.313)
	<b>(81.465)</b>	(67.062)
Superávit bruto	<b>43.727</b>	<b>42.014</b>
Despesas operacionais		
Administrativas		
Salários, encargos e despesas relacionadas	(11.610)	(12.065)
Depreciação e amortização	(2.048)	(950)
Serviços de terceiros	(9.241)	(5.241)
Material de consumo	(1.028)	(1.214)
Viagens	(705)	(166)
Despesas financeiras e tributárias		
Impostos e taxas	(866)	(1.373)
Resultado de variação cambial, líquida	(407)	1.453
Outras receitas operacionais, líquidas	288	17
	<b>(25.617)</b>	(19.539)
Superávit do exercício	<b>18.110</b>	22.475

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações financeiras.

## Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

Demonstrações do superávit abrangente  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

	<u>2013</u>	<u>2012</u>
Superávit do exercício	<u>18.110</u>	<u>22.475</u>
Superávit abrangente do exercício	<u>18.110</u>	<u>22.475</u>

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações financeiras.

## Centro Nacional de Pesquisa em Materiais e Energia - CNPEM

Demonstrações das mutações do patrimônio social  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

	<b>Patrimônio social</b>	<b>Superávits acumulados</b>	<b>Total</b>
Saldos em 31 de dezembro de 2011	126.295	8.249	134.544
Aumento do patrimônio social	8.249	(8.249)	-
Doações patrimoniais	5.468	-	5.468
Superávit do exercício	22.475	-	22.475
Saldos em 31 de dezembro de 2012 (reapresentado)	162.487	-	162.487
Superávit do exercício	<b>18.110</b>	-	<b>18.110</b>
Saldos em 31 de dezembro de 2013	<b>180.597</b>	-	<b>180.597</b>

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações financeiras.

## Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

Demonstrações dos fluxos de caixa  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

	<u>2013</u>	<u>2012</u> (Reapresentado)
Fluxos de caixa das atividades operacionais		
Superávit do exercício	<b>18.110</b>	22.475
Ajustes para conciliar o superávit ao caixa gerado pelas atividades operacionais:		
Rendimento sobre debêntures	<b>(2.836)</b>	(2.097)
Variações monetárias, líquidas	-	214
Perda na alienação de bens do ativo imobilizado	<b>257</b>	146
Depreciações e amortizações	<b>10.969</b>	10.879
	<u><b>26.500</b></u>	<u>31.617</u>
Variações nos ativos e passivos operacionais:		
Aplicações financeiras	<b>(50.260)</b>	8.713
Convênios/projetos e subvenções a receber	<b>(67.133)</b>	2.074
Contas a receber	<b>(145)</b>	161
Estoques	<b>(268)</b>	48
Impostos a recuperar	<b>(1)</b>	13
Outros ativos	<b>1.404</b>	(1.023)
Depósitos judiciais	<b>(5.257)</b>	(433)
Imobilizados e intangíveis recebidos de convênios/ projetos e subvenções	<b>(24.174)</b>	(5.468)
Fornecedores	<b>655</b>	58
Salários, férias e encargos a pagar	<b>(862)</b>	2.328
Recursos de convênios/projetos e subvenções	<b>80.027</b>	(3.600)
Outras obrigações	<b>1.511</b>	632
	<b>(64.503)</b>	3.503
Caixa e equivalentes de caixa líquidos, (aplicados nas) gerados pelas atividades operacionais:	<b>(37.323)</b>	40.588
Fluxo de caixa das atividades de investimentos		
Adições ao imobilizado e intangível	<b>(20.995)</b>	(32.226)
Caixa e equivalentes de caixa líquidos, (aplicados nas) gerados pelas atividades de investimentos:	<b>(20.995)</b>	(32.226)
Aumento (redução) de caixa e equivalentes de caixa	<b>(58.958)</b>	2.894
Demonstração da variação de caixa e equivalentes de caixa:		
No início do exercício	<b>79.508</b>	76.614
No fim do exercício	<b>20.551</b>	79.508
Aumento (redução) de caixa e equivalentes de caixa	<b>(58.958)</b>	2.894

As notas explicativas são parte integrante das demonstrações contábeis.

# Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

Demonstrações dos fluxos de caixa  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

## 1. Contexto operacional

O Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais – CNPEM (“CNPEM”, “Instituição” ou “Instituto”) – é uma Organização Social, a denominação passou a ser utilizada em 2012, em substituição à Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron (“ABTLus”), pessoa jurídica de Direito Privado sem fins lucrativos, qualificada como Organização Social pelo Decreto nº 2.405, de 26 de novembro de 1997 e tem por missão, promover e contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico do País, por meio de seus Laboratórios Nacionais, que articulará, provendo-os das condições necessárias para a consecução de suas respectivas missões e o alcance de seus objetivos estratégicos, afins com os da Instituição.

O CNPEM atua em cumprimento a Contrato de Gestão estabelecido com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (“MCTI”), visando o desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação em quatro Laboratórios Nacionais, a saber: o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (“LNLS”); o Laboratório Nacional de Biociências (“LNBIO”); o Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (“CTBE”) e o Laboratório Nacional de Nanotecnologia (“LNNano”).

O mencionado Contrato de Gestão MCTI/CNPEM suporta o custeio das atividades desenvolvidas nos quatro Laboratórios Nacionais. Os resultados esperados constituem metas pactuadas anualmente, denominados Indicadores de Desempenho Técnico, aplicáveis a cada um dos citados Laboratórios Nacionais. A cada semestre, uma Comissão de Acompanhamento e Avaliação, integrada por representantes de Ministérios, avalia o desempenho do CNPEM, por meio de inspeção local e análise de documentação apresentada.

Cabe registrar que o CNPEM é presentemente responsável por um novo projeto de engenharia científica, a cargo da equipe técnico-científica do LNLS: a construção de uma nova Fonte de Luz Síncrotron, de terceira geração, para o qual o MCTI tem aportado recursos financeiros específicos.

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

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### **1. Contexto operacional--Continuação**

Em setembro 2010, o Contrato de Gestão foi renovado contemplando o período de 2010 a 2016 e pactuado um orçamento total para sua vigência no montante de aproximadamente R\$478.446 com desembolsos financeiros anuais. Durante o exercício de 2013, foram firmados o 7º, 8º e 9º termos aditivos, pactuando R\$80.560, R\$96.547 e R\$9.800 respectivamente.

### **2. Elaboração e apresentação das demonstrações financeiras**

As demonstrações financeiras foram elaboradas e estão sendo apresentadas de acordo com as práticas contábeis adotadas no Brasil, incluindo as disposições da Resolução do Conselho Federal de Contabilidade nº 1.409/12, que aprovou a Interpretação Técnica ITG 2002 – Entidades sem Finalidade de Lucros.

As práticas contábeis adotadas no Brasil compreendem aquelas incluídas na legislação societária brasileira e os pronunciamentos, as orientações e as interpretações técnicas emitidas pelo Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC) e aprovados pelo Conselho Federal de Contabilidade (CFC), levando em consideração a Norma Brasileira de Contabilidade (NBC T 10.19) – "Entidades sem Finalidade de Lucro".

A preparação de demonstrações financeiras em conformidade com as referidas normas requer o uso de certas estimativas contábeis críticas e também o exercício de julgamento por parte da administração da Instituição no processo de aplicação das práticas contábeis. As áreas que requerem maior nível de julgamento e possuem maior complexidade, bem como aquelas cujas premissas e estimativas são significativas para as demonstrações financeiras, estão divulgadas na nota explicativa 3.4.

## Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### 2. Elaboração e apresentação das demonstrações financeiras-- Continuação

#### Reapresentação das demonstrações financeiras de 31 de dezembro de 2012

Para se adequar a ITG 2002 e uma melhor apresentação e comparação das demonstrações financeiras de 2013, a Administração do Instituto efetuou algumas reclassificações nas demonstrações financeiras de 31 de dezembro de 2012, como segue:

	2012 (originalmente apresentado)	Reclassificação	2012 (Reapresentado)
<b>Balanco patrimonial</b>			
Caixa e equivalentes de caixa	79.508	(79.508)	-
Caixa e equivalentes de caixa - sem restrição	-	45.881	45.881
Caixa e equivalentes de Caixa - com restrição	-	33.627	33.627
Aplicação financeira	21.770	(21.770)	-
Aplicação financeira - sem restrição	-	21.770	21.770
Imobilizado	134.653	(134.653)	-
Imobilizado - sem restrição	-	122.233	122.233
Imobilizado - com restrição	-	12.420	12.420
Intangível	1.293	(1.293)	-
Intangível - sem restrição	-	723	723
Intangível - com restrição	-	570	570
Recursos de convênios e projetos	11.831	(11.831)	-
Saldos dos recursos destinados à implantação do CTBE	15.747	(15.747)	-
Saldos dos recursos destinados ao projeto Sirius	38.774	(38.774)	-
Saldos de subvenções	14.926	(14.926)	-
Recursos de convênios/projetos e subvenções	-	81.278	81.278
Patrimônio social	134.544	27.943	162.487
Doações patrimoniais	5.468	(5.468)	-
Superávits acumulados	22.475	(22.475)	-
<b>Demonstração do superávit</b>			
Serviços prestados	375	1	376
Serviços de administração	-	150	150
Rendimentos financeiros	-	3.955	3.955
Receitas operacionais - sem restrição	375	4.106	4.481
Custo das atividades de pesquisa e dos serviços prestados	(67.062)	-	(67.062)
Superávit bruto	37.908	4.106	42.014
Despesas gerais e administrativas	(19.635)	19.635	-
Pessoal	-	(12.065)	(12.065)
Depreciação	-	(950)	(950)
Serviços de terceiros	-	(5.241)	(5.241)
Material de consumo	-	(1.214)	(1.214)
Viagens	-	(166)	(166)
Impostos e taxas	(1.179)	(194)	(1.373)
Resultado financeiro	5.213	(5.213)	-
Variação cambial, líquida	-	1.453	1.453
Outras receitas e despesas operacionais, líquidas	168	(151)	17
Superávit do exercício	22.475	-	22.475



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

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### **3. Principais práticas contábeis**

#### **3.1 Moeda funcional e de apresentação das demonstrações financeiras**

As demonstrações financeiras foram preparadas e estão apresentadas em Reais (R\$), que é a moeda funcional da Instituição. A moeda funcional foi determinada em função do ambiente econômico primário de suas operações.

#### **3.2 Moeda estrangeira**

As transações em moeda estrangeira, isto é, todas aquelas que não foram realizadas na moeda funcional da Instituição, foram convertidas pela taxa de câmbio na data em que as transações foram realizadas. Ativos e passivos monetários em moeda estrangeira são convertidos para a moeda funcional da Instituição pela taxa de câmbio na data-base das demonstrações financeiras.

#### **3.3 Instrumentos financeiros**

##### *a. Ativos financeiros*

Os ativos financeiros da Instituição estão classificados como ativos financeiros a valor justo por meio do resultado ou como recebíveis.

Ativos financeiros são reconhecidos inicialmente ao valor justo, acrescidos, no caso de ativos não designados a valor justo por meio do resultado, dos custos de transação que sejam diretamente atribuíveis à aquisição do ativo financeiro.

Os principais ativos financeiros da Instituição incluem caixa e equivalentes de caixa, aplicações financeiras, subvenções a receber, contas a receber e outras contas a receber.

##### *Caixa e Equivalentes de Caixa*

São representadas por dinheiro em caixa, saldos em conta corrente (bancos) e investimentos temporários de curto prazo de liquidez imediata, registradas pelos valores de custo acrescidos dos rendimentos até as datas dos balanços, que não excedem os seus valores de mercado ou de realização. Normalmente, as aplicações financeiras que, na data de sua aquisição, têm prazo de vencimento igual ou menor que três meses são registrados como equivalentes de caixa.

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

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### **3. Principais práticas contábeis--Continuação**

#### **3.3 Instrumentos financeiros--Continuação**

##### *a. Ativos financeiros--Continuação*

##### *Caixa e Equivalentes de Caixa--Continuação*

As disponibilidades, denominadas “sem restrição”, são originadas principalmente de recursos providos pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI, destinados ao custeio das atividades da Instituição.

As disponibilidades, denominadas “com restrição”, são destinadas para desenvolvimento dos Projetos Sirius, SisNano e FNDCT LNBIO. As disponibilidades denominadas “convênios” são recursos recebidos principalmente de agências de fomento, destinados como investimentos em estudos e projetos de desenvolvimentos específicos nas áreas de Pesquisa e Desenvolvimento.

##### *Aplicações financeiras*

São valores aplicados em debêntures e tratam se de títulos emitido por terceiros, cujo vencimento ocorrerá entre junho de 2014 e agosto de 2018, classificadas como disponíveis para negociação e são mensuradas pelo seu valor justo por meio do resultado.

##### *Subvenções a receber*

As subvenções governamentais são reconhecidas em conformidade com o CPC 7 ou NBC T 19.4 - Subvenção e assistência governamentais aprovada pela Resolução CFC nº 1.143/08, sendo registradas como Subvenções a receber pelo acordado em contrato até o efetivo recebimento.

##### *Contas a receber*

As contas a receber de clientes são registradas pelo valor faturado, ajustado ao valor presente quando aplicável.

## Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### 3. Principais práticas contábeis--Continuação

#### 3.3. Instrumentos financeiros--Continuação

##### a. Ativos financeiros--Continuação

###### (i) Mensuração de ativos financeiros

Ativos financeiros são reconhecidos inicialmente ao valor justo, acrescidos, no caso de ativos não designados a valor justo por meio do resultado, dos custos de transação que sejam diretamente atribuíveis à aquisição do ativo financeiro.

A mensuração subsequente de ativos financeiros é realizada por meio do resultado (superávit), sendo aqueles adquiridos com o objetivo de venda no curto prazo são apresentados no balanço patrimonial a valor justo, com os correspondentes ganhos ou perdas reconhecidas na demonstração do superávit.

As perdas por redução ao valor recuperável são reconhecidas como despesa financeira no resultado.

Um ativo financeiro (ou, quando for o caso, uma parte de um ativo financeiro ou parte de um grupo de ativos financeiros semelhantes) é baixado quando:

- Os direitos de receber fluxos de caixa dos ativos expiram; ou
- A Instituição transfere os seus direitos de receber fluxos de caixa do ativo ou assume uma obrigação de pagar integralmente os fluxos de caixa recebidos, sem demora significativa, a um terceiro por força de um acordo de “repasse”; e (a) A Instituição transfere substancialmente todos os riscos e benefícios do ativo, ou (b) A Instituição não transfere nem retém substancialmente todos os riscos e benefícios relativos ao ativo, mas transfere o controle sobre o ativo.

##### b. Passivos financeiros

Passivos financeiros são classificados como fornecedores e outras obrigações, aos quais são acrescidos do custo da transação diretamente relacionado.

###### (ii) Mensuração de passivos financeiros

A Instituição determina a classificação dos seus passivos financeiros no momento do seu reconhecimento inicial. Passivos financeiros são inicialmente reconhecidos a valor justo. Após reconhecimento inicial, os passivos financeiros são mensurados subsequentemente pelo custo amortizado, utilizando o método da taxa efetiva de juros. Ganhos e perdas são reconhecidos na demonstração do resultado (superávit) no momento da baixa dos passivos, bem como durante o processo de amortização pelo método da taxa efetiva de juros.

## Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### 3. Principais práticas contábeis--Continuação

#### 3.3. Instrumentos financeiros--Continuação

##### *b. Passivos financeiros--Continuação*

##### (ii) Mensuração de passivos financeiros--Continuação

Um passivo financeiro é baixado quando a obrigação for revogada, cancelada ou expirar. Quando um passivo financeiro existente for substituído por outro do mesmo mutuante com termos substancialmente diferentes, ou os termos de um passivo existente forem significativamente alterados, essa substituição ou alteração é tratada como baixa do passivo original e reconhecimento de um novo passivo, sendo a diferença nos correspondentes valores contábeis reconhecida na demonstração do superávit.

Os passivos financeiros da Instituição incluem principalmente: fornecedores e outras obrigações.

Fornecedores incluem obrigações com fornecedores de materiais e serviços, que são reconhecidos inicialmente pelo seu valor justo, e mensurados subsequentemente pelo custo amortizado.

##### (iii) Instrumentos financeiros – apresentação líquida

Ativos e passivos financeiros são apresentados líquidos no balanço patrimonial se, e somente se, houver um direito legal corrente e executável de compensar os montantes reconhecidos e se houver a intenção de compensação, ou de realizar o ativo e liquidar o passivo simultaneamente.

##### (iv) Valor justo de instrumentos financeiros

O valor justo de instrumentos financeiros ativamente negociados em mercados financeiros organizados é determinado com base nos preços de compra cotados no mercado no fechamento dos negócios na data do balanço, sem dedução dos custos de transação.

O valor justo de instrumentos financeiros para os quais não haja mercado ativo é determinado utilizando técnicas de avaliação. Essas técnicas podem incluir o uso de transações recentes de mercado (com isenção de interesses); referência ao valor justo corrente de outro instrumento similar; análise de fluxo de caixa descontado ou outros modelos de avaliação.

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

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### **3. Principais práticas contábeis--Continuação**

#### **3.4 Estimativas contábeis**

São utilizadas para a mensuração e reconhecimento de certos ativos e passivos das demonstrações financeiras da Instituição. A determinação dessas estimativas levou em consideração experiências de eventos passados e correntes, pressupostos relativos a eventos futuros e outros fatores objetivos e subjetivos. Itens significativos sujeitos a estimativas incluem:

- i) a seleção de vidas úteis do imobilizado e intangível;
- ii) a provisão para contingências; e
- iii) a mensuração do valor justo de instrumentos financeiros. A liquidação das transações envolvendo essas estimativas poderá resultar em valores divergentes dos registrados nas demonstrações financeiras devido às imprecisões inerentes ao processo de sua determinação. A Instituição revisa suas estimativas e premissas pelo menos anualmente.

#### **3.5 Demais ativos e passivos, circulantes e não circulantes**

##### *a. Estoques*

Os estoques são avaliados com base no custo histórico de aquisição, acrescido de gastos relativos a transportes e impostos não recuperáveis. Os valores de estoques contabilizados não excedem os valores de mercado.

##### *b. Imobilizado e Intangível*

É registrado ao custo de aquisição, formação, construção ou aos valores atribuídos às doações patrimoniais e deduzidos da depreciação acumulada.

O valor residual e a vida útil estimada dos bens são revisados e ajustados, se necessário, na data de encerramento do exercício.

Os ativos denominados “sem restrição”, são originados principalmente de recursos providos pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI, destinados ao custeio das atividades da Instituição.

Os ativos denominados “com restrição”, são destinados investimento em desenvolvimento dos Projetos Sirius, SisNano e FNDCT LNBIO e de “convênios” recebidos principalmente de agências de fomento, destinados como investimentos em estudos e projetos de desenvolvimentos específicos nas áreas de Pesquisa e Desenvolvimento.

## Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### 3. Principais práticas contábeis--Continuação

#### 3.5 Demais ativos e passivos, circulantes e não circulantes--Continuação

##### b. *Imobilizado e Intangível*--Continuação

A depreciação e a amortização é calculada de forma linear ao longo da vida útil do ativo, à taxas que levam em consideração a vida útil estimada dos bens, estando assim em conformidade com o CPC 27.

O parágrafo 3º do artigo 183 da Lei nº 6.404/76, modificado pela Lei nº 11.638/07 e Lei nº 11.941/09, determina que a Instituição deverá efetuar, periodicamente, análise sobre a recuperação dos valores registrados no imobilizado e no intangível, a fim de que sejam registradas as perdas de valor do capital aplicado quando houver decisão de interromper os empreendimentos ou atividades a que se destinavam ou quando comprovado que não poderão produzir resultados suficientes para recuperação desse valor (*impairment*) e revisados e ajustados os critérios utilizados para determinação da vida útil econômica estimada para cálculo da depreciação e amortização.

A Administração revisa anualmente o valor contábil líquido dos ativos com o objetivo de avaliar eventos ou mudanças nas circunstâncias econômicas, operacionais ou tecnológicas, que possam indicar deterioração ou perda de seu valor recuperável. Quando tais evidências são identificadas, ou seja, o valor contábil líquido excede o valor recuperável, é constituída provisão para deterioração ajustando o valor contábil líquido ao valor recuperável.

Os ativos são agrupados e avaliados de acordo com os fluxos de caixa gerados pelo ativo ou grupo de ativos que representem uma unidade geradora de caixa independente. Uma perda é reconhecida com base no montante pelo qual o valor contábil excede o valor provável de recuperação de um ativo ou grupo de ativos de longa duração.

##### c. *Recursos de convênios e projetos*

São recursos capitados junto a agências de fomento com destinação específica nos projetos aprovados registrados como passivo pelo valor de contrato até a efetiva destinação dos recursos. Em seguida passam a ser mensurados com base na movimentação dos valores substancialmente relacionados a rendimentos financeiros decorrentes das aplicações dos recursos não utilizados e dos correspondentes gastos incorridos ou destinação do recurso para ativos imobilizados e intangíveis, conforme NBC TG 07, conforme demonstrado na nota explicativa 7.

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

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### **3. Principais práticas contábeis--Continuação**

#### **3.5 Demais ativos e passivos, circulantes e não circulantes--Continuação**

- d. Saldos dos recursos destinados à implantação do Projeto Sirius, Projeto SisNano e FNDCT LNBIO.

Pela natureza dos recursos (Subvenção e assistência do Governo Federal), esses valores são tratados conforme determina o CPC 7, cuja aplicação está mencionada na nota explicativa 7.

O registro inicial tem contrapartida o mesmo montante no ativo de subvenções e convênios à receber. A realização para resultado é realizada nos períodos ao longo dos quais o Instituto reconhece os custos relacionados ao objeto de compensação, portanto se destinados recursos para aquisição de imobilizado ou intangíveis, a realização da receita acompanha a vida útil dos bens adquiridos.

- e. *Outros benefícios a empregados*

Os benefícios concedidos a empregados e administradores da Instituição incluem em adição à remuneração fixa (salários e contribuições para a seguridade social (INSS), férias e 13º salário) o plano de previdência privada de contribuição definida e o vale alimentação. Esses benefícios são registrados no resultado do exercício com base em competência, à medida que são incorridos conforme determina o CPC 33 ou NBC T 19.31 – Benefícios a Empregados, aprovado pela Resolução CFC nº 1.193/09.

- f. *Demais ativos e passivos circulantes e não circulantes*

Os demais ativos e passivos circulantes e não circulantes são demonstrados pelos valores conhecidos ou calculáveis acrescidos, quando aplicável, dos correspondentes encargos, variações monetárias e/ou cambiais incorridas até a data do balanço patrimonial.

#### **3.6 Tributação**

A Instituição goza de isenção do imposto de renda e contribuição social sobre o superávit.

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

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### **3. Principais práticas contábeis--Continuação**

#### **3.7 Provisão para contingências**

A Instituição registra somente os processos classificados pelos assessores jurídicos como perda provável a valores atualizados (nota explicativa 8), conforme determinação do Pronunciamento Técnico CPC 25 ou NBC T 19.7 - Provisões, Passivos Contingentes e Ativos Contingentes, aprovado pela Resolução CFC nº 1.180/09, no qual as provisões são reconhecidas, pois são baseadas em estimativas confiáveis, são obrigações presentes e indicam que haverá uma saída de recursos para liquidar as obrigações.

#### **3.8 Patrimônio social**

Constituído pela dotação inicial de seus outorgantes instituidores, o patrimônio social é representado pelos superávits e ou diminuído pelos déficits apurados anualmente desde a sua fundação, sem correção monetária, conforme legislação em vigor.

Conforme estatuto social, a Instituição deve aplicar integralmente seus recursos na manutenção de seus objetivos, não podendo, como consequência, distribuir qualquer parcela de seu patrimônio ou de suas rendas a título de lucros ou de participação no seu superávit. Dessa forma, o superávit do exercício é integralmente incorporado ao patrimônio social.

#### **3.9 Demonstração do superávit**

O superávit é apurado pelo regime de competência. As subvenções para custeio do Projeto Sirius, do Projeto SisNano e do FNCDT LNBIO vêm sendo contabilizadas no passivo, sendo que a transferência para o superávit do exercício ocorre com base nas despesas ocorridas, seguindo as práticas contábeis adotadas no Brasil. Os gastos com pesquisas são reconhecidos quando incorridos.

As subvenções recebidas de contratos de gestão com ministério público para custeio dos Laboratórios Nacionais (LNLS, LNBIO, LNNano e CTBE) são reconhecidas como receitas do exercício no momento do recebimento financeiro do recurso.

A metodologia para rateio dos gastos comuns aos Laboratórios Nacionais é definida e aprovada pela direção da Instituição e periodicamente é revisada e atualizada.



## Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### 3. Principais práticas contábeis--Continuação

#### 3.10 Trabalho voluntário

Para efeito de cumprimento ao ITG 2002 – Entidades sem Fins Lucrativos, a Instituição identificou e valorizou as atividades recebidas de voluntários durante os exercícios de 2013 e 2012. O valor justo foi estimado tendo como referência a quantidade de horas dedicadas à Instituição, multiplicado pelo custo/hora de profissionais do mercado considerando as atividades executadas semelhantes à dos voluntariados bem como seu nível de formação técnica.

### 4. Caixa e equivalentes de caixa e aplicações financeiras

	<u>2013</u>	<u>2012</u>
Caixa e equivalentes de caixa - sem restrição	<b>8.557</b>	45.881
Caixa e equivalentes de caixa - com restrição	<b>11.993</b>	33.627
<b>Caixa e equivalentes de caixa</b>	<b><u>20.550</u></b>	<u>79.508</u>
Debêntures contrato gestão	<b>35.532</b>	9.650
Debêntures reserva do conselho	<b>14.207</b>	12.120
<b>Aplicações financeiras – sem restrição</b>	<b><u>49.739</u></b>	<u>21.770</u>
Debêntures projetos	<b>25.127</b>	9.650
<b>Aplicações financeiras – com restrição</b>	<b><u>25.127</u></b>	<u>-</u>

Os certificados de depósitos bancários, classificados como caixa e equivalentes de caixa, têm prazos de vencimentos entre julho de 2014 e dezembro de 2018 e as taxas de juros variam de 98% a 100,30% do CDI, possuindo liquidez imediata.

Os valores aplicados em debêntures se tratam de título emitido por terceiros, cujo vencimento ocorrerá entre junho de 2014 e agosto de 2018, e a remuneração é de 99,50% a 102,50% do CDI.

Todas as aplicações financeiras da Instituição possuem liquidez imediata, podendo ser resgatadas, dependendo simplesmente da necessidade de caixa da Instituição, motivo pelo qual estão classificadas no ativo circulante.

## Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### 5. Convênios/projetos e subvenções a receber

	2012	Adição de contratos e aditivos	Baixa por recebimento efetivo	Transferências	2013
Contrato gestão de operação	14.926	87.097	(87.304)	(1.940)	12.779
Projeto Sirius	3.000	85.110	(32.470)	1.940	57.580
Projeto SisNano	-	10.780	-	-	10.780
Projeto FNDCT	-	3.920	-	-	3.920
	17.926	186.907	(117.834)	-	85.059

Os valores acima se referem aos montantes a receber de convênios/projetos e subvenções detalhados na nota explicativa 7.

### 6. Imobilizado e Intangível

	Depreciação/ amortização % a.a.	Custo	Depreciação acumulada		
			2013	2012	
Equipamentos de pesquisa	10 a 29	99.119	(51.447)	47.672	49.264
Móveis e utensílios	10 e 15	39.242	(11.846)	27.396	22.064
Equipamentos de computação	10 a 40	7.843	(3.931)	3.912	3.183
Edifícios	4	32.562	(3.394)	29.168	25.418
Veículos	20	441	(55)	386	309
Bens desenvolvimento interno		5.732	-	5.732	6.396
Importação em andamento		17.070	-	17.070	6.881
Obras em andamento		2.829	-	2.829	7.212
Outros	10	4.608	(2.677)	1.931	1.506
<b>Imobilizado sem restrição</b>		209.446	(73.350)	136.096	122.233
Equipamentos de computação	10 a 40	391	(102)	289	363
Móveis e utensílios	10 e 15	5.931	(180)	5.751	1.600
Edifícios	4	6.012	(61)	5.951	478
Equipamentos de pesquisa		8.332	(1.198)	7.134	7.552
Bens desenvolvimento interno		-	-	-	440
Obras em andamento		12.598	-	12.598	1.987
<b>Imobilizado com restrição</b>		33.264	(1.541)	31.723	12.420
<b>Total imobilizado</b>		242.710	(74.891)	167.819	134.653
Software sem restrição	14,1	2.880	(1.837)	1.043	723
Software com restrição	14,1	570	(264)	306	570
<b>Total intangível</b>		3.450	(2.101)	1.349	1.293

## Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### 6. Imobilizado e Intangível--Continuação

#### Movimentação 2013

	Movimentação					2013
	2012	Adições	Baixas	Transferência	Doações	
Equipamentos de pesquisa	101.383	5.987	-	(951)	1.032	<b>107.451</b>
Móveis e utensílios	35.433	7.933	-	(208)	2.015	<b>45.173</b>
Equipamentos de computação	6.905	617	910	(301)	103	<b>8.234</b>
Edifícios	28.332	10.242	-	-	-	<b>38.574</b>
Veículos	441	-	-	-	-	<b>441</b>
Bens em desenvolvimento interno	6.836	624	(1.728)	-	-	<b>5.732</b>
Importação em andamento	6.880	9.419	(117)	-	888	<b>17.070</b>
Obras em andamento	9.199	5.293	935	-	-	<b>15.427</b>
Outros	3.982	195	-	(2)	433	<b>4.608</b>
Total do custo	199.391	40.310	-	(1.462)	4.471	<b>242.710</b>
Depreciação acumulada	(64.738)	(11.317)	-	1.164	-	<b>(74.891)</b>
Total imobilizado	134.653	28.993	-	(298)	4.471	<b>167.819</b>
Software	3.112	348	-	(10)	-	<b>3.450</b>
Amortização acumulada	(1.819)	(333)	-	51	-	<b>(2.101)</b>
Total intangível	1.293	15	-	41	-	<b>1.349</b>

#### Movimentação 2012

	Movimentação					2012
	2011	Adições	Baixas	Transferência	Doações	
Equipamentos de pesquisa	90.911	1.765	5.857	(659)	3.509	101.383
Móveis e utensílios	23.032	1.552	10.257	(222)	814	35.433
Equipamentos de computação	5.700	1.328	303	(922)	498	6.907
Edifícios	23.207	-	5.125	-	-	28.332
Veículos	340	105	-	(5)	-	440
Bens em desenvolvimento interno	3.441	3.692	(744)	-	447	6.836
Importação em andamento	4.043	18.153	(15.315)	-	-	6.881
Obras em andamento	4.280	10.569	(5.650)	-	-	9.199
Outros	3.705	85	16	(26)	200	3.980
Total do imobilizado	158.659	37.249	(151)	(1.834)	5.468	199.391
Depreciação acumulada	(55.884)	(10.549)	-	1.695	-	(64.738)
Total imobilizado	102.775	26.700	(151)	(139)	5.468	134.653
Software	2.526	445	151	(10)	-	3.112
Amortização acumulada	(1.492)	(330)	-	3	-	(1.819)
Total intangível	1.034	115	151	(7)	-	1.293
Total imobilizado e intangível	103.809	26.815	-	(146)	5.468	135.946

## Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM

Demonstrações dos fluxos de caixa--Continuação  
Exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012  
(Valores expressos em milhares de reais)

### 6. Imobilizado e Intangível--Continuação

#### Bens recebidos em comodato

Os bens que formam o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (edifícios, equipamentos, etc.) foram basicamente cedidos para uso do CNPEM pelo MCTI/CNPq, por meio do Contrato de Gestão mencionado na nota explicativa 1 e, portanto, não estão contemplados nessas demonstrações financeiras.

As cessões dos comodatos abaixo representam o volume de recursos aplicados em bens aguardando encerramento do processo de doação por parte da agência de fomento:

	<u>2013</u>	<u>2012</u>
Bens cedidos pelo MCT/CNPq por meio do contrato de gestão	<b>2.499</b>	2.499
Bens sob responsabilidade FINEP/CT Infra I	<b>1.701</b>	1.712
Bens sob responsabilidade FINEP/CT Infra III	<b>1.279</b>	1.279
Bens sob responsabilidade FINEP Mod. Interação	<b>1.249</b>	1.252
Bens sob responsabilidade FINEP Mod. Proinfa	<b>789</b>	789
Bens sob responsabilidade FINEP Mod. Proinfa LNLS	<b>592</b>	592
Bens sob responsabilidade FINEP Mod. Gigabit	<b>378</b>	378
Bens cedidos pela Fundação CPqD - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento em Telecomunicações	<b>155</b>	155
Bens sob responsabilidade FINEP/Getec	<b>135</b>	135
Bens sob responsabilidade FINEP/CT Infra V	<b>67</b>	67
	<b><u>8.844</u></b>	<b><u>8.858</u></b>

O terreno no qual está instalada a Instituição é de propriedade do Governo do Estado de São Paulo e foi declarado de utilidade pública pelo Processo nº 30.135, de 12 de julho de 1989, publicado no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 13 de julho de 1989. Durante o exercício de 2010, o Governo do Estado de São Paulo emitiu o "Termo de Permissão de Uso de Próprio da Fazenda do Estado de São Paulo, na conformidade do Decreto nº 55.359, de janeiro de 2010" por tempo indeterminado.

# CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM MATERIAIS E ENERGIA - CNPEM

Notas explicativas às demonstrações contábeis--Continuação

31 de dezembro de 2013 e 2012

(Valores expressos em milhares de reais, exceto quando indicado de outra forma)

## 7. Recursos de convênios/projetos e subvenções

	2012	Recursos recebidos	Rendimento de aplicação financeira	Realização da receita diferida	Realização relativa a depreciação e amortização	Transferências	2013
Petrobrás TMEC	846	115	34	(647)	-	-	348
Convênio CTBE BNDES Jacto	513	3.300	119	(3.071)	-	-	861
Convênio BNDES RHODIA	1.882	1.300	141	(1.741)	-	-	1.582
Convênio FINEP Gerador	1.824	-	103	(23)	-	-	1.904
Convênio CTBE BP	2.095	-	121	(1.411)	-	-	805
Convênio CTBE RHODIA II	446	2.465	44	(2.929)	-	-	26
Convênio FINEP PACMAN	-	1.773	20	-	-	-	1.793
Convênio FINEP Infrapem	-	2.213	64	(1.334)	-	-	943
Receita diferida ativos de convênios	-	9.740	-	-	(313)	-	9.427
Outros convênios	2.285	3.860	174	(3.571)	-	-	2.748
Recursos de convênios (a)	9.891	24.765	820	(14.727)	(313)	-	20.436
Recursos de projetos em Execução do CTBE	15.747	-	-	(15.747)	-	-	-
Recursos de projetos em Execução do Sirius	40.714	85.110	1.121	(15.808)	(8.991)	-	102.146
Receita diferida ativos Sirius	-	1.940	-	-	(322)	8.991	10.608
Recursos de projetos em Execução do SisNano	-	10.780	-	-	-	(3.504)	7.276
Receita diferida ativos SisNano	-	-	-	-	(46)	3.504	3.458
Recursos de projetos em Execução do FNDCT	-	3.920	-	-	-	-	3.920
Recursos de projetos (b)	56.461	101.750	1.121	(31.555)	(368)	-	127.409
Subvenção de contratos de gestão (operação)	14.926	85.157	-	(87.304)	-	-	12.779
Subvenção de contrato de gestão (c)	14.926	85.157	-	(87.304)	-	-	12.779
	<b>81.278</b>	<b>211.673</b>	<b>1.941</b>	<b>(133.586)</b>	<b>(681)</b>	<b>-</b>	<b>160.625</b>
<i>Passivo circulante</i>	<b>(81.278)</b>						<b>(137.130)</b>
<i>Passivo não circulante</i>	<b>-</b>						<b>23.493</b>

## **CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM MATERIAIS E ENERGIA - CNPEM**

Notas explicativas às demonstrações contábeis--Continuação

31 de dezembro de 2013 e 2012

(Valores expressos em milhares de reais, exceto quando indicado de outra forma)

### **7. Recursos de convênios/projetos e subvenções--Continuação**

#### a) Recursos de convênios

A Instituição possui diversos projetos de pesquisa vinculado à empresas, agências de fomentos e/ou bancos. Para isso, os instrumentos reguladores são firmados mediante Acordo de Cooperação, Convênios ou Acordos de Fornecimento entre as partes, mediante um plano de trabalho e um cronograma de desembolso específico ao projeto, onde na maioria das vezes não há contrapartida financeira do CNPEM, cabendo ao fim, o processo de prestação de contas ao parceiro.

Atualmente os principais parceiros da Instituição são Petrobras, Rhodia Poliamida e Especialidades Ltda., BP Energy do Brasil Ltda., Máquinas Agrícolas Jacto S.A., Banco Nacional de Desenvolvimento - BNDES, FINEP, entre outros.

Durante os exercícios de 2013 e 2012 foram recebidas doações patrimoniais de entidades dos convênios que correspondem a equipamentos para pesquisas e outros fins relacionados à atividade da Instituição, no montante de R\$9.740.

#### b) Recursos de projetos

##### CTBE

Refere-se ao projeto do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE) qual colabora com a manutenção da liderança brasileira na produção sustentável de etanol de cana-de-açúcar, cuja implantação foi finalizada em 2013.

##### Sirius

Os recursos contratados em 2013 estão destinados, em sua maioria, à execução das obras e instalação e da produção da máquina do Sirius, a nova Fonte de Luz Síncrotron de Alto Desempenho para o Brasil.

Os valores apresentados no quadro acima representam a diferença entre o saldo de orçamentos pactuados em exercícios anteriores, os rendimentos financeiros e o montante orçamentário executado deste projeto, além do recurso firmado por meio do 7º e 8º termo aditivo do Contrato de Gestão, no montante de R\$15.530 e R\$69.580, respectivamente.

## CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM MATERIAIS E ENERGIA - CNPEM

Notas explicativas às demonstrações contábeis--Continuação

31 de dezembro de 2013 e 2012

(Valores expressos em milhares de reais, exceto quando indicado de outra forma)

### 7. Recursos de convênios/projetos e subvenções--Continuação

#### b) Recursos de projetos--Continuação

##### SisNano

Os recursos destinados ao este projeto serão utilizados na aquisição de equipamentos para implantação da nova instalação do LNNano, viabilizando a realização das linhas de pesquisa previstas para o Laboratório de Referência do SisNano. Para 2013, o recurso do projeto foi firmado por meio do 8º termo aditivo do Contrato de Gestão, no montante de R\$10.780.

##### FNDCT

Este projeto tem por objetivo a criação de uma infraestrutura laboratorial destinada à geração de linhagens celulares e bancos de células produtoras de proteínas recombinantes. Em 2013, o recurso do projeto foi firmado por meio do 8º termo aditivo do Contrato de Gestão, no montante de R\$3.920 a ser executado durante o ano de 2014.

#### c) Subvenção de contrato de gestão

O contrato de gestão firmado entre o CNPEM e o MCTI é destinado para o custeio das atividades desenvolvidas nos Laboratórios Nacionais e seu resultado é medido anualmente por meio de indicadores de desempenhos técnicos.

Os valores apresentados no passivo não circulante se referem a receita diferida criada em contrapartida dos imobilizados e intangíveis adquiridos para os respectivos projetos, as quais são amortizadas de acordo com a vida útil dos respectivos bens e direitos adquiridos.

### 8. Provisão para contingências

A Instituição está envolvida em ações judiciais sobre questões fiscais e trabalhistas, decorrentes do curso normal de suas operações. A Administração, com base em informações de seus assessores jurídicos e análise das demandas judiciais pendentes, constituiu provisão em montante considerado suficiente para cobrir as perdas prováveis esperadas no desfecho das ações em curso.

	<u>2013</u>	<u>2012</u>
Trabalhistas	5.547	5.547
Depósitos judiciais	(6.420)	(1.163)
	<u>(873)</u>	4.384

## CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM MATERIAIS E ENERGIA - CNPEM

Notas explicativas às demonstrações contábeis--Continuação

31 de dezembro de 2013 e 2012

(Valores expressos em milhares de reais, exceto quando indicado de outra forma)

### 8. Provisão para contingências--Continuação

#### Movimentações ocorridas no exercício de 2013

	<u>2012</u>	<u>Adições</u>	<u>Atualização monetária</u>	<u>2013</u>
Trabalhistas	5.547	-	-	5.547
Depósitos judiciais	(1.163)	(5.257)	-	(6.420)

#### Movimentações ocorridas no exercício de 2012

	<u>2011</u>	<u>Adições</u>	<u>Atualização monetária</u>	<u>2012</u>
Trabalhistas	5.333	-	214	5.547
Depósitos judiciais	(730)	(433)	-	(1.163)

#### Tributária

Encontra-se, dentre outras ações, em instância administrativa e refere-se a auto de infração e imposição de multa, lavrado em 17 de fevereiro de 2004, pela Secretaria de Estado dos Negócios da Fazenda, relativo ao ICMS incidente na importação de máquinas e equipamentos no período de janeiro de 2001 a junho de 2002.

Em atendimento ao referido dispositivo, a Instituição depositou em juízo perante a 1ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Campinas, em outubro de 2009, o montante de R\$672, previsto na ação com as devidas correções e em setembro de 2012 a Instituição realizou um complemento do depósito no montante de R\$387, totalizando R\$1.059.

O meio processual para a defesa do CNPEM na preservação de seus interesses na ação de execução fiscal está previsto no artigo 16 da Lei Federal nº 6.830, de 22 de setembro de 1980.

Apesar de nossos assessores jurídicos reconhecerem este processo com remota chance de perda, o depósito judicial se mantém até o julgamento final da causa.



## **CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM MATERIAIS E ENERGIA - CNPEM**

Notas explicativas às demonstrações contábeis--Continuação

31 de dezembro de 2013 e 2012

(Valores expressos em milhares de reais, exceto quando indicado de outra forma)

### **8. Provisão para contingências--Continuação**

#### Trabalhista

De acordo com as avaliações de consultores jurídicos da Instituição, o montante de processos judiciais classificados com remotas chances de êxito totaliza R\$59 e estão registrados nas demonstrações financeiras a valores atualizados.

Os processos avaliados com possíveis chances de êxito se tratam de ações movidas por ex-funcionários e/ou funcionários de empresas prestadoras de serviços da Instituição pleiteando pagamentos de diferenças salariais, diferenças de horas extras acrescidas dos adicionais incidentes e reflexos, além de verbas rescisórias. Na maioria dos casos, a Instituição está incluída como responsável subsidiária pelo cumprimento de eventual condenação, por ser tomadora dos serviços. O somatório dos processos possíveis totaliza R\$287 (R\$315 em 2012).

Em 2013 a Instituição teve perda em primeira instância de um processo de adicional de insalubridade e periculosidade, no entanto, incluiu ação rescisória para anular a condenação para tanto o foi depositado em conta judicial o montante de R\$5.208.

### **9. Plano de previdência privada**

A Instituição disponibiliza para 100% de seus colaboradores um plano de previdência privada por contribuição definida (BrasilPrev), com o objetivo de complementação da previdência oficial. No ato da aposentadoria, o participante poderá optar pelo benefício da aposentadoria ou pelo resgate do saldo alcançado na composição do seu fundo.

O plano tem participação da Instituição (4% do salário) e dos seus colaboradores (2% do salário) na formação do fundo, por meio de contribuições mensais regulares e podendo o colaborador realizar aportes adicionais a qualquer tempo.

O plano prevê rentabilidade garantida do Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M/FGV), acrescido de 6% ao ano, e taxa de carregamento de 3% sobre o valor das contribuições mensais.

O montante das contribuições no exercício de 2013 foi de R\$1.529 (R\$1.137 em 2012).

## **CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM MATERIAIS E ENERGIA - CNPEM**

Notas explicativas às demonstrações contábeis--Continuação

31 de dezembro de 2013 e 2012

(Valores expressos em milhares de reais, exceto quando indicado de outra forma)

### **10. Instrumentos financeiros**

Os valores contábeis referentes aos instrumentos financeiros constantes no balanço patrimonial consistiam basicamente de caixa, equivalente de caixa e aplicações financeiras (conforme nota explicativa 4). Quando comparados com os valores que poderiam ser obtidos na sua negociação em um mercado ativo ou, na ausência deles, com o valor presente líquido ajustado com base na taxa vigente de juros no mercado, aproximam-se, substancialmente, de seus correspondentes valores de mercado. Durante os exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012, a Instituição não realizou operações com derivativos.

### **11. Cobertura de seguros**

A Instituição contratou cobertura de seguros para os bens sujeitos a riscos, por montantes considerados suficientes para cobrir eventuais sinistros, considerando a natureza de sua atividade.

As premissas de riscos adotadas, dada a sua natureza, não fazem parte do escopo de uma auditoria das demonstrações financeiras e, conseqüentemente, não foram examinadas pelos nossos auditores independentes.

Em 31 de dezembro de 2013, a apólice de seguro da Instituição totaliza R\$76.000, sendo as principais coberturas contra eventos de qualquer natureza de R\$42.000 (R\$42.000 em 2012), contra riscos operacionais de R\$270 para responsabilidade civil (R\$270 em 2012) e R\$190 para danos materiais (R\$190 em 2012).

### **12. Avais, fianças e garantias**

A Instituição não prestou garantias durante os exercícios findos em 31 de dezembro de 2013 e 2012 e não possuía em 31 de dezembro de 2013 e 2012, quaisquer transações como interveniente garantidora.

*Este relatório foi aprovado pelo  
Conselho de Administração  
Em Reunião Ordinária  
Realizada em 27/02/2014*