

## Laboratório americano recebe linha de luz construída pelo LNLS

O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) enviou aos Estados Unidos uma linha de luz, instrumentação necessária para que feixes de fótons (a luz síncrotron) cheguem às estações de pesquisa. A linha, projetada, desenvolvida e construída no LNLS, inclui um monocromador e câmara para amostra de material para análise, e será a primeira a ser instalada na fonte de luz síncrotron do CAMD - Center for Advanced Microstructures and Devices -, da Universidade do Estado de Louisiana.

Em 28 de abril, em Louisiana, o CAMD e o LNLS assinaram um acordo de colaboração, pelo qual cientistas brasileiros poderão utilizar a radiação síncrotron gerada pela fonte americana. O diretor do CAMD, físico Volker Saile, esteve em Campinas acertando com a equipe brasileira os detalhes finais para o cumprimento do acordo. A instrumentação foi embarcada em 28 de junho, e já está em

Louisiana. O chefe da equipe que desenvolveu e construiu a linha de luz, Antonio Rubens Brito de Castro, e os técnicos José Geraldo Pacheco e Paulo de Tarso Fonseca, estão cuidando da instalação do equipamento, prevista para durar seis meses.

O acelerador circular de elétrons de Louisiana (fonte de luz síncrotron), atualmente em fase de testes para entrar em operação, tem alguns pontos de semelhança com o acelerador que está sendo construído pelo LNLS. A linha de luz brasileira deverá ser posta à disposição da comunidade científica no início de 1993.

Desenvolvida e construída num período de dois anos e meio, a linha de luz do LNLS tem um valor comercial estimado de dólares. CAMD, em 1,5 milhão de dólares. A equipe brasileira contou com recursos da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento do Estado de São Paulo para construir a linha de luz.

LNLS / 7.maio.1992 / Roberto Medeiros



Antonio Rubens Brito de Castro, do LNLS, explica à imprensa o funcionamento da linha de luz, atualmente em instalação nos EUA.

Secretaria de Ciência e Tecnologia/Presidência da República  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
LABORATÓRIO NACIONAL DE LUZ SÍNCROTRON

BOLETIM LNLS / ANO 6 / Nº 1 / 1992

Supervisão científica: Aldo Craievich

Editor/Jornalista responsável: Roberto Pereira Medeiros (MT 13.223)

LNLS - Rua Lauro Vannucci, 1020 -13087-410 - Campinas, SP, Brasil

Tel. (0192) 54-2624 / Fax (0192) 51-2458 / Telex (19) 7517

## Tecnologia avançada

Confinados numa câmara de vácuo circular, os elétrons produzem feixes de fótons que são direcionados para estações experimentais, nas quais incidem em diversos tipos de materiais. Os pesquisadores obtêm dados que permitem estudar a composição, estrutura e dinâmica destes em nível atômico e molecular. A linha de luz, como o próprio nome indica, é a instrumentação que permite ao pesquisador ter acesso ao feixe.

A linha de luz enviada aos Estados Unidos pelo LNLS inclui um monocromador de três grades, com a respectiva câmara de vácuo, duas câmaras de espelho, uma câmara para a colocação de amostras do material que se quer analisar e um espectrômetro, aparelho para análise final por parte do cientista. Todos esses componentes foram desenvolvidos pela equipe de instrumentação do LNLS. Diversas soluções tiveram que ser encontradas para superar desafios técnicos relacionados, por exemplo, com a segurança de operação, transferência de movimentos de alta precisão do ambiente externo para dentro de câmaras de ultra-alto vácuo, necessários à obtenção de feixes adequados para a realização de pesquisas nas estações experimentais.

Essa linha de luz, com o tipo de monocromador nela existente, propiciará aos pesquisadores trabalhar com fótons com comprimento de onda entre um quinto e um centésimo de comprimento de onda da luz visível, ou seja, a faixa do ultravioleta de vácuo. Essa faixa do espectro é adequada para permitir análises de estruturas eletrônicas e atômicas de materiais, por meio de fluorescência de raios-X e espectroscopia de fotoelétrons.

Dois grupos brasileiros serão os primeiros usuários da linha de luz no CAMD: O do professor Gerardo Gerson Bezerra de Souza, do Instituto de Química da UFRJ, e do professor Antonio Rubens Brito de Castro, do LNLS, chefe da equipe que desenvolveu e construiu a linha de luz.

## Acelerador de Louisiana

O Center for Advanced Microstructures and Devices (CAMD), da Universidade do Estado de Louisiana, dispõe de um acelerador circular de elétrons (fonte de luz síncrotron), cuja montagem durou dois anos. Atualmente, o acelerador está em fase de testes. Ele começou a ser montado, simultaneamente com o prédio necessário para abrigá-lo, em 1989. Diferentemente do acelerador brasileiro, que está sendo construído pela equipe do LNLS, a montagem e teste do acelerador de Louisiana foi contratada à empresa Maxwell Brobeck, da Califórnia, especializada em equipamentos para aceleradores de partículas.



SCT/PR - CNPq  
LABORATÓRIO NACIONAL DE LUZ SÍNCROTRON

LABORATÓRIO NACIONAL DE LUZ SÍNCROTRON

ANO 6  
Nº 1  
1992

# BOLETIM LNLS

## LNLS inaugura prédio e começa fabricar peças para acelerador

O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron inaugurou dia 12 de junho o primeiro de uma série de edifícios que serão construídos nos próximos dois anos em área situada no Pólo de Alta Tecnologia de Campinas, na qual será montado o acelerador circular de elétrons (anel de armazenamento) brasileiro. Desde o final de 1986, quando foi criado, o LNLS ocupa instalações provisórias, insuficientes para o tipo de atividade que realiza.

Engenheiros, físicos e técnicos dos setores de eletroímãs, radiofrequência e eletrônica de potência já estão trabalhando no prédio, situado numa área doada ao LNLS pelo Governo do Estado de São Paulo, em maio de 1990. Logo após a inauguração do prédio, o LNLS iniciou a fabricação em série de componentes para o anel de armazenamento. A produção começou pelos eletroímãs dipolares - o maior investimento unitário exigido pelo projeto técnico. No processo de fabricação destes componentes o Laboratório está utilizando uma importante máquina-ferramenta, tornando-se o pioneiro mundial no uso do raio laser para cortar as lâminas de aço dos eletroímãs.

Página 2  
LNLS / 12.junho.1992 / F. S. Rafael



Convividos assistem corte de chapa em máquina laser, durante inauguração de prédio e começo de produção de peças para anel do LNLS.



## Laboratório começa a mudar para o Pólo Tecnológico de Campinas

Desde o dia 12 de junho parte da equipe do LNLS está trabalhando em local definitivo: o *campus* Guará, situado no Pólo de Alta Tecnologia de Campinas. Foi inaugurado o primeiro prédio do *campus* no qual o LNLS pretende estar totalmente instalado até final de 1993. No prédio serão construídos todos os eletroímãs e fontes de corrente para o acelerador circular de elétrons (anel de armazenamento).

O presidente do CNPq, Marcos Luiz dos Mares Guia, presidiu a cerimônia de inauguração. Ele destacou que "o projeto de implantação do LNLS é exemplo da necessária articulação que deve permanentemente ser buscada entre o Governo Federal e os Estados". O *campus* do Laboratório está sendo erguido em área desapropriada pelo Governo do Estado de São Paulo e doada ao CNPq.

Presente à cerimônia, o ministro do Tribunal de Contas da União, Fernando Gonçalves, destacou que "o desenvolvimento científico e tecnológico transformou-se num fato político, já que o futuro nacional está vinculado ao tipo de atitude que a sociedade adotar no presente". O desenvolvimento do País, por meio da ação científica e tecnológica, diz o ministro, "cabe aos institutos de tecnologia, pelos seus serviços, às universidades, que se prestem à formação de pessoal idealista, capaz e inovador, além dos pesquisadores em ciência e tecnologia, que desenvolvam ou adaptem métodos que propiciem a fuga da compra indiscriminada de patentes, e o pagamento de royalties."

A presidente da Comissão de Ciência e Tecnologia da Câmara Federal, deputada Irma Passoni, alertou para a necessidade de o Governo brasileiro honrar os compromissos de liberar verbas aprovadas no orçamento da União. Para ela, "o País somente terá condições de se tornar competitivo se investir maciçamente em projetos que, à exemplo do LNLS, possam ter

interação com o setor produtivo". Ela lembrou que o relatório da Comissão Mista do Congresso que investigou as causas do atraso tecnológico, e da qual foi a relatora, recomendou a conclusão do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.

Mais dois prédios, totalizando 3 mil metros quadrados, deverão ser construídos a partir do segundo semestre de 1992. A maior exigência em obras civis é o prédio que abrigará o acelerador circular de elétrons, orçado em 5 milhões de dólares.

LNLS / 12.julho.1992 / Carlos Scorzato



*"O início da fabricação em série dos componentes do anel de armazenamento é resultado de um processo que incluiu o domínio de técnicas, a preparação adequada de pessoal e a dedicação da jovem equipe ao projeto do Laboratório."*

Marcos Luiz dos Mares Guia, Presidente do CNPq.

LNLS / 9.julho.1992 / Roberto Medeiros



Secretário da Ciência e Tecnologia, Hélio Jaguaribe, observa protótipo de eletroímã em bancada de caracterização, durante visita ao LNLS.

## Protótipos dão lugar a componentes definitivos

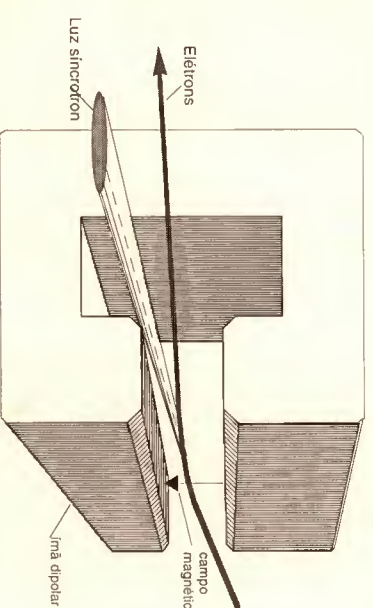
O dia 12 de junho é também o marco referencial do início da produção, em forma definitiva, de componentes para o acelerador circular de elétrons do LNLS. Nesta data, simultaneamente à inauguração do primeiro prédio do *campus* Guará, começou o corte de lâminas de aço para os dipolos, eletroímãs que direcionam os elétrons no anel. Trata-se do maior componente, com 1,4 metros de comprimento e 7 toneladas de peso. Para cada dipolo são necessárias 930 lâminas de aço, com espessura de 1,5 milímetros. Faz parte do dipolo a bobina, formada por doze conjuntos idênticos de "panquecas", construídas com condutor de cobre oco, para permitir a refrigeração.

A partir de agora, o LNLS entra na etapa final de construção da fonte de luz síncrotron. Vários outros componentes também estão aprovados e serão, gradativamente, colocados em linha de produção em série. A previsão é que os ímãs necessários ficarão prontos até o final de 1993. Antes de iniciar a produção, o LNLS

construiu protótipos que alcançaram, em bancada de testes, as especificações exigidas no projeto técnico.

Os materiais e equipamentos para a fabricação dos dipolos - o maior investimento unitário do projeto - já foram adquiridos. A preços de junho de 1992, foram investidos 330 milhões de cruzeiros, destinados à compra de 110 toneladas de chapas de aço especial de baixo carbono e 20 toneladas de cobre de alta condutividade livre de oxigênio.

Para cortar com as especificações adequadas as lâminas de aço, o LNLS está utilizando uma máquina-ferramenta de corte a laser. O Laboratório inovou, em nível internacional, a tecnologia de fabricação de equipamentos para aceleradores de partículas, ao deixar de lado a técnica tradicional, de corte por estamparia, ainda utilizada em laboratórios que estão construindo máquinas síncrotron. Empresas do exterior e laboratórios têm procurado o LNLS em busca de informações sobre o corte de lâminas por este método.



## Cooperação com a indústria nacional

Até chegar ao estágio da fabricação em série de componentes para o anel de armazenamento, o LNLS experimentou, nos últimos três anos, um intenso e produtivo intercâmbio com indústrias nacionais, interessadas em participar deste empreendimento tecnológico.

Os primeiros testes com corte a laser, por exemplo, foram realizados com apoio das Indústrias Romi, que dispõem de uma máquina idêntica a que,

posteriormente, foi adquirida pelo LNLS.

Em busca do aço adequado para construir três tipos diferentes de eletroímãs, o LNLS contou com a participação da Brasmetal e da Mangels.

Condutores de cobre somente existentes no exterior quando o LNLS começou a construir os protótipos dos dipolos, foram desenvolvidos e produzidos pela Termomecânica.

## França usa monocromadores brasileiros

Dois monocromadores desenvolvidos pelo Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), em conjunto com o Grupo de Óptica de Raios-X e Instrumentação, da Universidade Federal do Paraná, estão sendo utilizados em um acelerador circular de elétrons do LURE - Laboratoire pour l'Utilisation du Rayonnement Électromagnétique-, localizado em Orsay, nas proximidades de Paris. Originalmente destinados ao acelerador circular de elétrons que está sendo construído pelo LNLS, em Campinas, os monocromadores são instrumentos essenciais para permitir o uso da luz síncrotron.

Os monocromadores brasileiros, desenvolvidos e construídos em dois anos e meio, apresentam inovações técnicas que melhoram o desempenho em relação àqueles normalmente utilizados com luz síncrotron. Instrumentação deste tipo é fabricada somente por encomenda em países desenvolvidos, a um custo não inferior a 250 mil dólares.

Os monocromadores enviados ao LURE são de dois e quatro cristais, respectivamente. "Os cristais recebem a luz branca e emitem um comprimento de onda definido de grande precisão, adequado para permitir o estudo de propriedades dos materiais", explica o físico Hélio Tolentino, responsável pelo Grupo de Instrumentação de Raios-X do LNLS. Juntamente com o também físico César Cusatis, da Universidade Federal do Paraná, Tolentino encontra-se na França, cuidando da instalação e testes dos monocromadores no acelerador do LURE.

Os monocromadores ficarão até outubro na França, prazo que poderá ser prorrogado. Há interesse de pesquisadores franceses em utilizar o equipamento.

Na página 4, informações sobre instrumentação enviada aos EUA.