

Um holofote para enxergar átomos

O ACELERADOR DE ELÉTRONS SIRIUS, QUE COMEÇOU A SER CONSTRUÍDO EM CAMPINAS, VAI PERMITIR QUE PESQUISADORES ESTUDEM OS CONFINOS DA MATÉRIA E SERÁ O MELHOR DO MUNDO EM SUA ÁREA

E bem provável que você já tenha ouvido falar no gigantesco acelerador de partículas europeu LHC, mas talvez não saiba que uma máquina parecida – e também de grande impacto científico – começou a ser construída no fim do ano passado em Campinas, interior de São Paulo. Com custo total estimado em R\$ 1,3 bilhão, o acelerador de elétrons Sirius deve estar à disposição dos pesquisadores em 2019 e será o líder mundial na geração de luz síncrotron, que tem alto brilho e permite o estudo na escala atômica de praticamente qualquer material. Diferentemente de aceleradores como o LHC, que fazem a colisão de partículas, os chamados síncrotrons usam os elétrons apenas como meio para obter esse tipo especial de radiação. GALILEU conversou com Antônio José Roque, diretor do Projeto Sirius e do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), que abrigará o acelerador. **≡ ANDRÉ JORGE DE OLIVEIRA**

P: Como explicar a um leigo o que é a luz síncrotron?

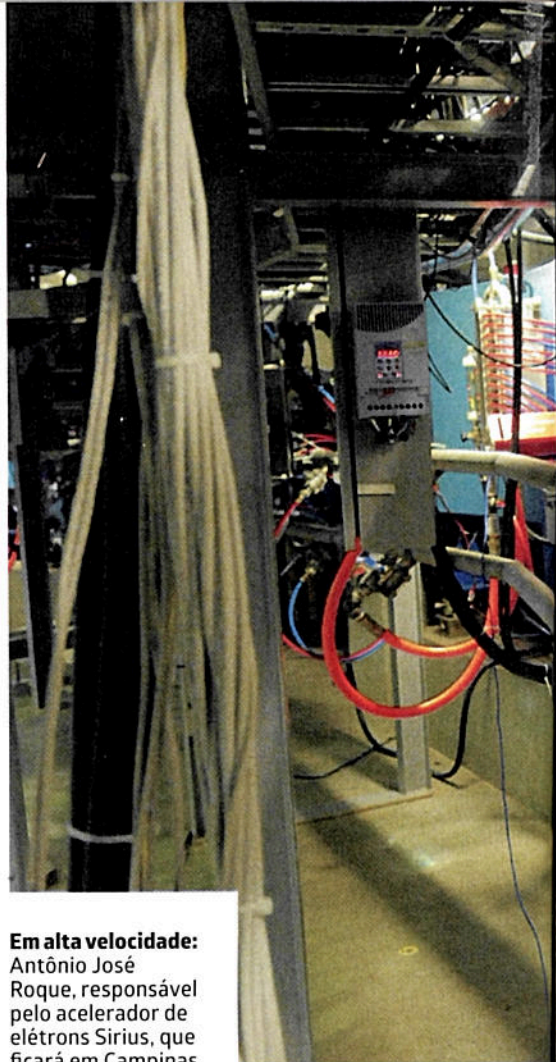
Para ilustrar, sempre comparo uma lanterna com uma ponteira laser. Se ambas tiverem o mesmo número de fótons e a mesma frequência, podemos dizer que a luz que sai das duas é igual, só que a lanterna tem uma abertura angular grande, ou seja, os fótons se distribuem por uma área muito maior. Já a ponteira laser tem uma abertura angular menor; então, se você quiser iluminar um objeto pequenino a uma distância grande da fonte, é preciso concentrar os fótons todos em uma região pequena. Para fazer experimentos que obtenham informações na escala atômica, você precisa de alto brilho, pois são necessários muitos fótons concentrados nessa região pequena. Utilizamos os aceleradores síncrotron para gerar essa fonte de altíssimo brilho.

P: Uma das preocupações do projeto é assegurar a participação de empresas nacionais na fabricação dos componentes. É difícil encontrar tecnologia de ponta no mercado brasileiro?

Não é uma tarefa fácil. Não dá para ir a uma empresa brasileira, fazer um pedido e esperar que tudo esteja pronto para entrega – os produtos não estão prontos na prateleira. É preciso primeiro desenvolver, chegar a um protótipo, para enfim podermos eventualmente adquirir. É possível encontrar empresas interessadas em fazer esse desenvolvimento, que percebemos que têm capacidade de fazê-lo, mas ele exige ainda essa coparticipação. Em algumas áreas mais sofisticadas é difícil: ou fazemos internamente, ou recorremos ao exterior. Temos metas de nacionalização para o projeto da ordem de 60% a 70%, e esperamos atingir esse patamar.

P: Uma das etapas mais custosas e complicadas é a construção do prédio que abrigará os aceleradores. Por quê?

Uma das principais razões tem a ver com a vibração. O feixe de elétrons viaja em uma câmara de ultra-alto vácuo de aproximadamente 520 metros numa velocidade próxima à da luz. O que mantém a trajetória desses elétrons é um conjunto de milhares de ímãs distribuídos ao longo do percurso. Eles estão em cima de suportes, que por sua vez estão presos ao chão. Se o chão vibra – e todo chão vibra –, os ímãs balançam, e consequentemente o feixe de elétrons também. Máquinas como essas são tão sensíveis que um caminhão passando na rua poderia afetar o feixe. É preciso construir um piso com frequências apropriadas para eliminar o máximo possível do efeito das vibrações e dos movimentos externos.



Em alta velocidade: Antônio José Roque, responsável pelo acelerador de elétrons Sirius, que ficará em Campinas



Dentro do túnel, deve haver uma estabilidade térmica muito grande. Quando ocorrem flutuações térmicas, as coisas se movem, os materiais se expandem e se contraem, e isso também pode afetar toda essa questão da estabilidade. Por isso precisamos de um ar-condicionado altamente estável.

P: O que os pesquisadores podem descobrir com uma máquina tão poderosa como o Sirius?

O impacto será em praticamente todas as áreas do conhecimento científico. Vou dar um exemplo: o mundo está caminhando para fazer tomografias em células. Hoje, é preciso congelar e cortar fatias da célula, então o pesquisador tem uma visão de cortes. Aqui estamos falando de fazer uma tomografia de uma célula sem precisar de todo esse tratamento. O Sirius vai abrir fronteiras, porque os fótons estão concentrados em uma área dez vezes menor que nos melhores aceleradores que temos hoje, então o brilho é muito mais intenso.

P: Qual é a diferença entre um acelerador de elétrons e um de partículas, como o LHC?

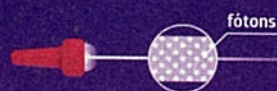
O LHC é um colisor de prótons e núcleos, que chamamos de hádrons. Você também pode ter aceleradores de elétrons que sejam colisores, mas o objetivo desses equipamentos que colidem partículas umas contra as outras ou então contra alvos estáticos é entender a estrutura da matéria. No caso do LHC, o objetivo não é gerar radiação, mas sim entender a estrutura dos objetos que estão sendo colididos uns contra os outros, ou as interações fundamentais da natureza, ou ainda conectar a estrutura interna fundamental com a origem do universo. Os síncrotrons surgiram como subproduto desses aceleradores.

O IMPACTO DO PROJETO SIRIUS PODERÁ SER SENTIDO EM TODAS AS ÁREAS DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

COMPARANDO AS MÁQUINAS

POR QUE O ACELERADOR DE ELÉTRONS SIRIUS É MELHOR QUE SEUS CONCORRENTES AO REDOR DO MUNDO

Sirius (2019)



Emitância: 0,27 nm.rad
Localização: Brasil
Feixes de luz: 13 (expansíveis até 40)
Custo estimado: R\$ 1,3 bilhão
Circunferência: 518 metros

Diamond (2007)



Emitância: 2,7 nm.rad
Localização: Reino Unido
Feixes de luz: 23 (expansíveis até 40)
Custo estimado: R\$ 1,8 bilhão
Circunferência: 561 metros

Soleil (2007)



Emitância: 3,9 nm.rad
Localização: França
Feixes de luz: 24 (expansíveis até 43)
Custo estimado: R\$ 1 bilhão
Circunferência: 354 metros