

Fantasma sob a terra

Detectores acompanham desaparecimento das partículas mais abundantes do Universo

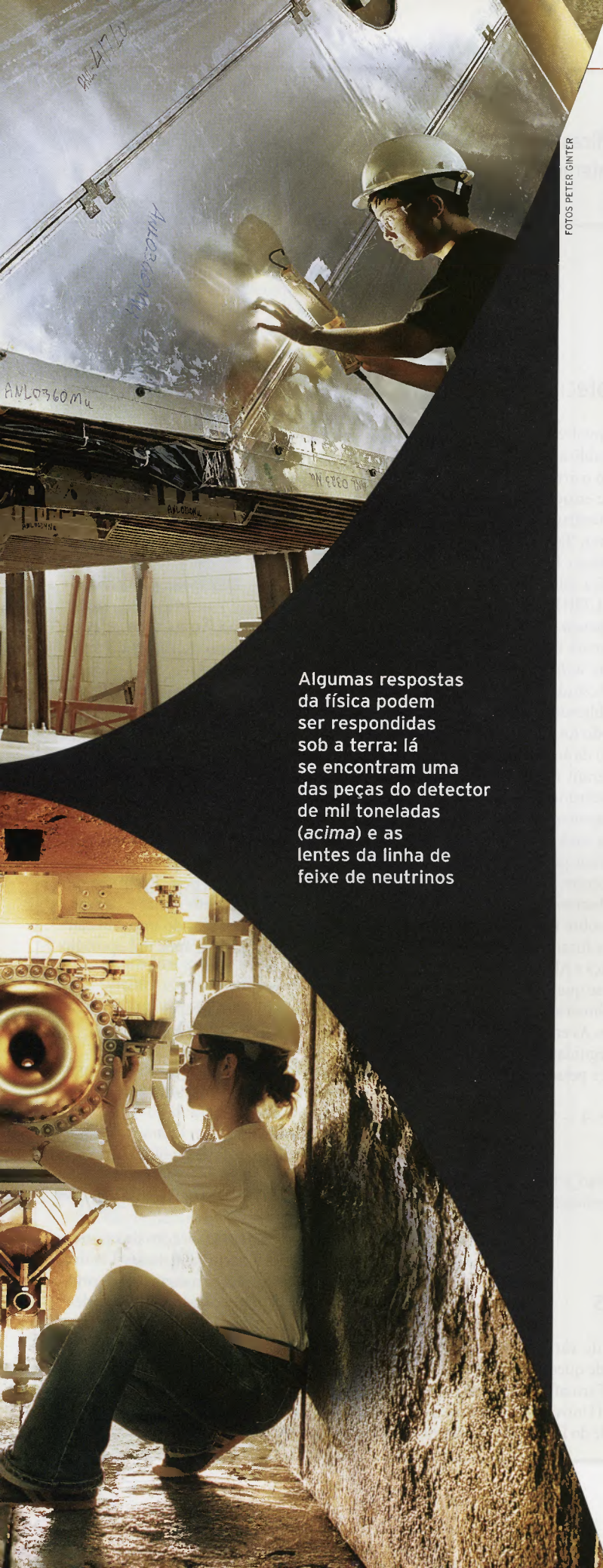
É

preciso ficar três minutos dentro de um elevador na total escuridão e descer 710 metros até chegar ao fundo de uma antiga mina de ferro do centro-leste dos Estados Unidos chamada Soudan, transformada em um laboratório de física de altas energias. Tão logo se deixa o elevador já se pode ver, à esquerda, o equipamento principal: um detector de partículas formado por 486 lâminas octogonais de puro aço, alinhadas como fatias de um pão de fôrma, com 7,6 metros cada uma. Esse detec-

tor de quase 6 mil toneladas funciona em sintonia com outro, um pouco menor, com 282 lâminas de aço e mil toneladas, a 750 quilômetros de distância e 105 metros de profundidade – ambos formam um dos experimentos do Laboratório Acelerador Nacional Fermi (Fermilab), próximo à cidade de Chicago. Os resultados iniciais desses equipamentos, colhidos após um ano de operação e examinados por um grupo de físicos, incluindo brasileiros, apresentam aspectos cruciais do comportamento de partículas sem as quais o Sol não poderia brilhar: os neutrinos. São um dos componentes mais abundantes do Universo – cada metro cúbico contém 1 bilhão de neutrinos e apenas 1 próton, outro tipo de partícula, de massa muito maior – e ainda se formam a todo momento no interior do Sol quando os átomos de hélio se fundem com os de hidrogênio.

Os detectores do Minos, sigla de Busca das Oscilações de Neutrinos Usando o Injetor Principal, comprovaram que os neutrinos desaparecem, como experimentos feitos no Japão já haviam indicado, e foram um pouco além, mostrando o quanto desaparecem. Em alguns meses, quando a análise de dados estiver concluída, talvez seja possível saber em que outras formas essas partículas eletricamente neutras podem se transformar. Há três tipos de neutrinos, cada um deles associado a uma partícula eletricamente carregada: o neutrino do múon, o neutrino do tau e o neutrino do elétron. Os resultados preliminares sugerem que os neutri-





FOTOS PETER GINTER

Algumas respostas da física podem ser respondidas sob a terra: lá se encontram uma das peças do detector de mil toneladas (acima) e as lentes da linha de feixe de neutrinos

nos do múon devem se converter em neutrinos do tau com uma probabilidade centenas de vezes maior do que se transformariam em neutrinos do elétron, de acordo com Carlos Escobar, professor da Universidade de Campinas (Unicamp) que integra o grupo de análise dos resultados, ao lado de Philippe Gouffon, da Universidade de São Paulo (USP). Do Minos participam também físicos da França, dos Estados Unidos, da Grécia, do Reino Unido e da Rússia.

Os neutrinos do múon estudados nesse experimento formaram-se a partir da colisão de prótons com um alvo de grafite no interior de um tubo com 1 quilômetro de extensão, o NuMi, sigla de Neutrino do Injetor Principal. Atravessaram sem nenhum esforço uma barreira de 200 metros de rocha e encontraram o detector mais próximo da superfície. Passaram por lá milhares de neutrinos, mas a maioria se dispersou, viajando por baixo da terra, e 2,5 milissegundos depois só 92 neutrinos chegaram à antiga mina de ferro. “Chegariam 177 se não houvesse oscilação”, diz Escobar (oscilação é a transformação de um tipo de neutrino em outro). “Se os neutrinos desapareceram”, acrescenta Gouffon, “a única explicação é que tenha ocorrido uma mudança de identidade”.

Para os físicos, esse fenômeno é uma clara demonstração da massa dos neutrinos, sobre a qual até recentemente ainda havia dúvidas, já que as partículas de um tipo só podem se converter em outra se apresentarem massas e energias diferentes. Experimentos feitos no ano passado no Canadá e no Japão demonstraram que os neutrinos têm uma massa 500 mil vezes menor que a do elétron. A massa dessas partículas e as metamorfoses por que passam podem estar ligadas à origem dos prótons, dos elétrons e de todos os outros elementos fundamentais da matéria. Portanto, “a massa do neutrino pode mesmo explicar nossa existência”, comentou Hitoshi Murayama, físico da Universidade da Califórnia em Berkeley, Estados Unidos, em um artigo da *Physics World*.

“É muito bom ver que o Minos já está produzindo resultados importantes, apenas um ano depois de ter entrado em operação”, disse Pier Oddone, diretor do Fermilab, ao anunciar essas descobertas, na tarde de 30 de março. “Os resultados do Minos, com apenas um ano de operação, dão água na boca”, diz Escobar. Mas à satisfação soma-se uma boa dose de preocupação: não há garantia de que seja atendida a reivindicação dos especialistas em neutrinos para que seja instalado no Minos um feixe de partículas com 4 megawatts, visto como indispensável para permitir um real avanço nas pesquisas (os experimentos atuais foram feitos com um feixe de 140 quilowatts).

Outras equipes do Fermilab também vivem a perspectiva de cortes orçamentários em razão do interesse dos Estados Unidos de participar, do melhor modo possível, do projeto de um superacelerador, o Colisor Linear Internacional (ILC). Escobar sabe, porém, que, uma vez feita a escolha, as 2.300 pessoas que trabalham no Fermilab vão novamente se unir em torno de objetivos comuns. “No Fermilab há competição entre grupos”, diz ele, “mas não lutas fratricidas como no Brasil”.

CARLOS FIORAVANTI