

Película produzida com composto cerâmico evita perdas de energia elétrica

# Trilha supercondutora

MARCOS DE OLIVEIRA



A evolução dos circuitos eletrônicos não pára de crescer com o objetivo de disponibilizar mais rapidez de processamento, avançar na miniaturização e permitir maior capacidade de armazenamento a centenas de tipos de equipamento, de computadores a celulares e televisores. Um dos caminhos dessa evolução é o uso de materiais supercondutores na elaboração desses aparelhos, como mostra um projeto elaborado pelo Grupo de Vidros e Cerâmicas do Departamento de Física e Química da Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista (Unesp), na cidade de Ilha Solteira, no oeste paulista. Coordenado pelo professor Cláudio Luiz Carvalho, o grupo produziu um circuito impresso com material supercondutor no lugar das trilhas de cobre que servem para interligar os diversos componentes de uma placa eletrônica, como transistores e capacitores, responsável pelo funcionamento de um computador, por exemplo.

A supercondutividade é a capacidade que certos materiais, metais ou cerâmicas, têm em conduzir eletricidade em temperaturas extremamente baixas sem apresentar resistência ou perdas na condução da corrente elétrica. “No material supercondutor os elétrons caminham livremente, sem colidirem, de forma muito mais ordenada que um fio de cobre comum”, explica Carvalho, que conta no grupo com a participação dos mestrandos Raphael Otávio Peruzzi e Rudi Solano. No

cobre, por exemplo, que funciona em temperatura ambiente, a colisão de elétrons provoca perda de energia em forma de calor.

A tecnologia supercondutora já é usada em bobinas de motores de alto desempenho, baterias ou acumuladores de energia, conectores eletrônicos e em equipamentos de ressonância magnética. Nesses casos, utilizam-se fios de material supercondutor envoltos em nitrogênio líquido que mantém a temperatura baixa. A expectativa é que materiais supercondutores também possam ser usados comercialmente para que trens possam levitar sobre os trilhos (com a adoção de poderosos campos magnéticos criados com eletromagnetos supercondutores), além de substituir cabos ou sistemas elétricos que evitam a perda de energia elétrica.

Os pesquisadores da Unesp desenvolveram um circuito eletrônico formado por um composto cerâmico que funciona à temperatura de 80 Kelvin (K), igual a 193°Celsius (C) negativos. “O desafio maior dos grupos de pesquisa em todo o mundo é aumentar a temperatura de operação dos materiais supercondutores”, diz Carvalho. Atualmente, os cabos supercondutores comerciais trabalham em 77 K ou -196°C. Experimentalmente já se atingiu materiais que trabalham com 136K (-137°C).

“Nosso maior sucesso foi fazer filmes (películas) finos que podem ser utilizados na fabricação de circuitos eletrônicos com uma técnica que foi aprimorada por nós”, diz Carvalho. “Essa técnica de deposição de filme chamada de *dip-*

## O PROJETO

*Dispositivos supercondutores: preparação e caracterização*

### MODALIDADE

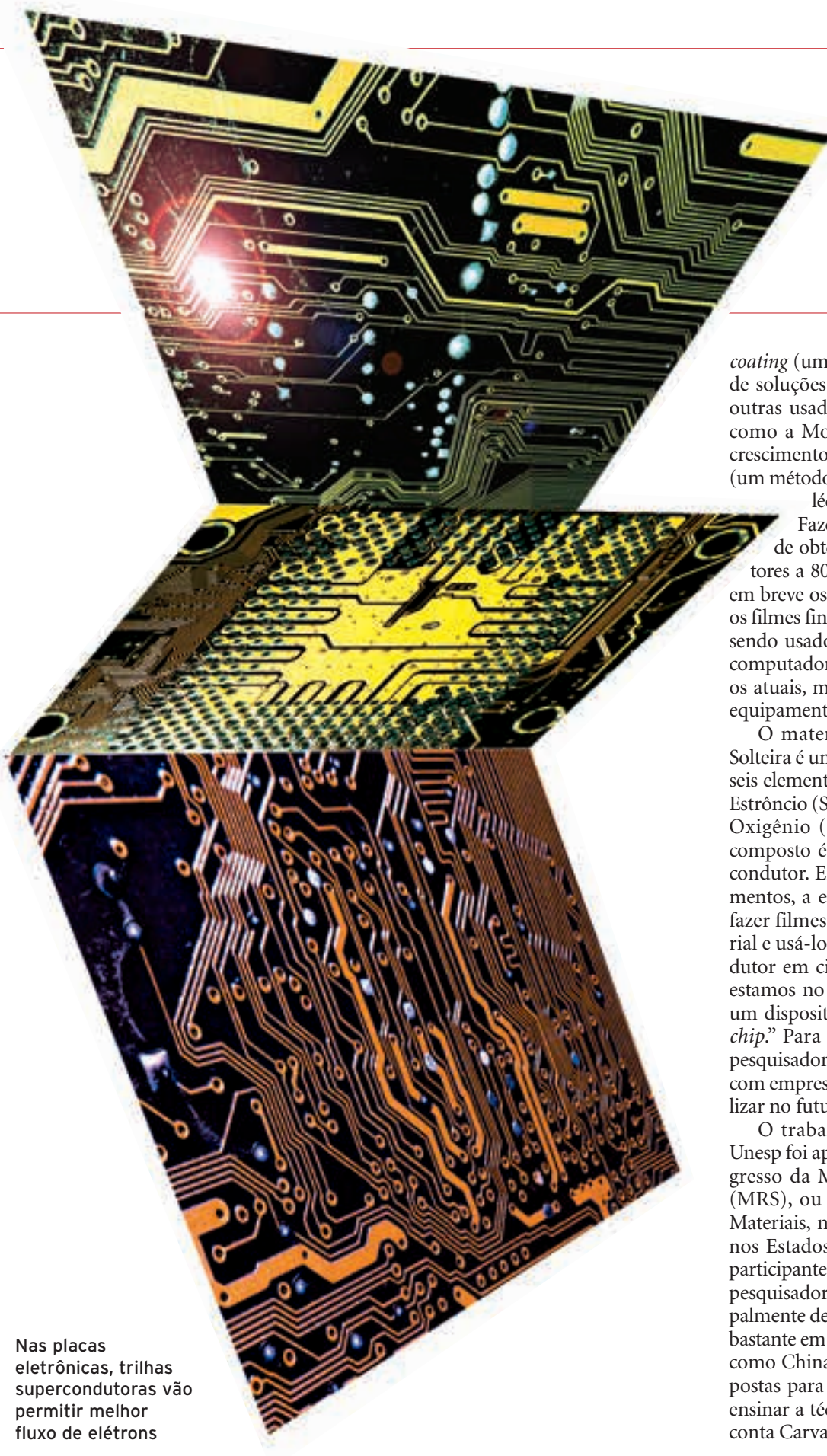
Linha Regular de Auxílio à Pesquisa

### COORDENADOR

CLÁUDIO LUIZ CARVALHO – Unesp

### INVESTIMENTO

R\$ 107.863,26 e US\$ 17.775,00 (FAPESP)



Nas placas eletrônicas, trilhas supercondutoras vão permitir melhor fluxo de elétrons

*coating* (um método químico com uso de soluções) é muito mais barata que outras usadas por algumas indústrias, como a Molecular Beam Epitaxy, ou crescimento com camadas moleculares (um método físico de deposição de moléculas até compor a película).

Fazemos aqui todo o processo de obter filmes finos supercondutores a 80K, mas esperamos alcançar em breve os 100K (-173°C).” No Japão, os filmes finos supercondutores já estão sendo usados na construção de supercomputadores muito mais velozes que os atuais, mas lá eles usam materiais e equipamentos muito mais caros.

O material desenvolvido em Ilha Solteira é uma cerâmica produzida com seis elementos químicos: Bismuto (Bi), Estrôncio (Sr), Cálcio (Ca), Cobre (Cu), Oxigênio (O) e Chumbo (Pb). Esse composto é chamado de óxido supercondutor. Em vez de cabos ou equipamentos, a equipe de Carvalho planeja fazer filmes bem finos com esse material e usá-los como material supercondutor em circuitos eletrônicos. “Agora estamos no caminho para desenvolver um dispositivo para ser usado em um *chip*.” Para avançar nas pesquisas, os pesquisadores querem formar parcerias com empresas que pudessem industrializar no futuro esses dispositivos.

O trabalho dos pesquisadores da Unesp foi apresentado em abril no congresso da Materials Research Society (MRS), ou Sociedade de Pesquisa de Materiais, na cidade de São Francisco, nos Estados Unidos, que contou com participantes de todo o mundo. “Muitos pesquisadores nos procuraram, principalmente de países que estão investindo bastante em tecnologia supercondutora, como China e Coréia. Recebemos propostas para visitá-los e desenvolver ou ensinar a técnica que estamos usando”, conta Carvalho.