

Pequenas soluções

Nanofibras ópticas são concebidas na Unicamp para transmissão de informações via ondas luminosas

Marcos de Oliveira

A tendência das tecnologias da informação é a constante miniaturização. A evolução aponta, dentre outros caminhos, para circuitos totalmente ópticos em que os *chips* possam se comunicar apenas com as ondas luminosas dos lasers. Dentre os candidatos a fazer parte dessas futuras conexões estão as micro e nanofibras ópticas que deixariam para trás os elétrons dos circuitos eletrônicos atuais dos computadores. São dispositivos que estão em estudo desde 2009 no Laboratório de Fibras Especiais (LaFE) do Instituto de Física Gleb Wataghin (IFGW) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Os primeiros resultados já começaram a aparecer e se enquadram dentro da nanofotônica, uma nova área que abrange a transmissão de informações por ondas luminosas em equipamentos de tamanho microscópico muito menores que os atuais. “Seriam as comunicações de luz para luz em que circuitos nanométricos fariam o processamento e transmissão de dados”, diz o professor Cristiano Monteiro de Barros Cordeiro, coordenador do LaFE. O laboratório faz parte do Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica (CePOF) de Campinas financiado pela FAPESP dentro do programa Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid), coordenado pelo professor Hugo Fragnito.

O que eles estão estudando no IFGW, que faz parte também do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Fotônica de Comunicações Ópticas (Fotonicom), são dispositivos que possuem cerca de 10 centímetros de comprimento e de 10 microns (1 micron equivale a 1 milésimo de 1 milímetro) a 200 nanômetros (1 nanômetro é igual a 1 milímetro dividido por 1 milhão) de diâmetro. A dimensão deles é até 500 vezes

menor que o diâmetro de um fio de cabelo. As fibras comerciais que estão instaladas nas grandes cidades e em cabos submarinos, por exemplo, para possibilitar o funcionamento da internet e da telefonia, possuem 8 microns de diâmetro no seu interior, por onde passa a luz, e uma casca de sílica (também chamado de vidro) com 125 microns de diâmetro, além de muitos quilômetros de comprimento.

Entre as vantagens operacionais das novas fibras estão o menor consumo de energia, com menos aquecimento do sistema, e capacidade de transmissão de dados maior que os circuitos eletrônicos atuais. As outras vantagens dessas fibras diminutas são a finura e a boa flexibilidade que as capacitam para integrar um sistema óptico completo dentro de um computador. A grande curiosidade é que algumas delas com diâmetro de 1 micron são menores que o comprimento de onda dos feixes de laser típicos, de 1,5 micron, usados nas comunicações ópticas. Então, parte da luz fica do lado de fora da parede da fibra, mas a onda luminosa continua a acompanhar o comprimento do dispositivo. Ao mexer a fibra de um lado para o outro, a luz continua a segui-la. “Se essa parte de luz que fica para fora pode ajudar ou atrapalhar a interconexão óptica futura ainda é uma questão aberta em todos os grupos mundiais que estudam essas fibras”, diz o professor Cristiano. Entre esses grupos estão a Universidade de Southampton, no Reino Unido, e a OFS Laboratories, ligada à empresa Furukawa.

Essas micro e nanofibras também estão em estudo com a perspectiva de uso em sensores, na detecção de gases, no sensoriamento químico e biológico. Um exemplo seria detectar água poluída com a bactéria *Escherichia coli*. “É possível dar a essas fibras a função de detectar a presença da bactéria

O PROJETO

1 Centro de Pesquisa em Óptica e Fotônica (CePOF) de Campinas – nº 2005/51689-2

2 Fotônica para comunicações ópticas - INCT – nº 2008/57857-2

MODALIDADE

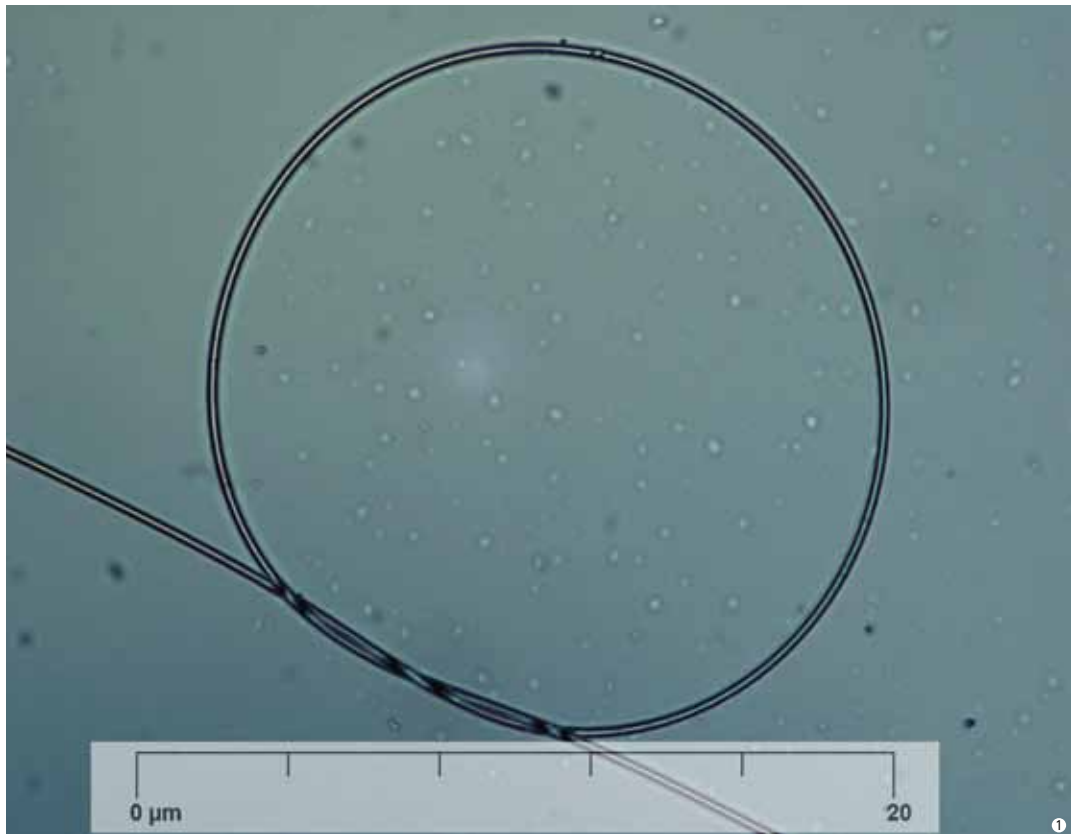
1 Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid)
2 Projeto Temático

COORDENADOR

1 e 2 Hugo Fragnito – Unicamp

INVESTIMENTO

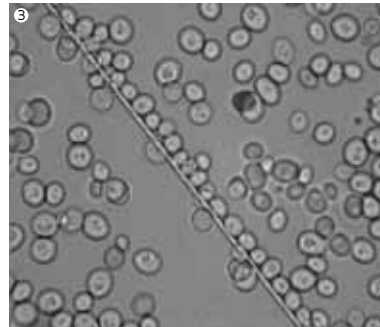
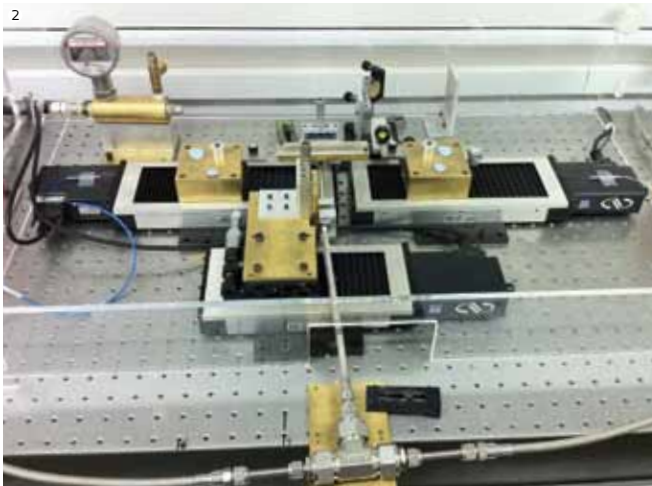
1 R\$ 1 milhão por ano para todo o CePOF (FAPESP)
2 R\$ 1.021.698,99 e US\$ 1.027.935,95 (FAPESP e CNPq)



1. Filtro óptico: anel formado por uma microfibrã de 3 microns de diâmetro

2. Equipamento usado para produzir as micro e nanofibras na Unicamp

3. Experimento com bactérias estacionadas sobre uma microfibrã



por meio de uma alteração na transmissão da luz e a consequente identificação do microrganismo”, diz Cristiano. Sua equipe, num experimento produzido nos laboratórios do IFGW, manipulou bactérias e leveduras em meio líquido. Eles conseguiram selecionar ou fazer estacionar sobre uma microfibrã de 500 nanômetros de diâmetro um grupo de bactérias. Esse tipo de experimento poderia ser útil em estudos sobre anticorpos dessa espécie de microrganismo.

Outra funcionalidade sensorial dessas fibras já se transformou em um depósito de patente no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) no final de 2011. O grupo conseguiu produzir uma fibra com 50 vezes mais sensibilidade à tração mecânica que as destinadas para uso na

construção civil. Elas são coladas ao longo de estruturas como pontes para medir, com a alteração na luz, a deformação da estrutura com a passagem de um caminhão, por exemplo.

Estritamente no campo das comunicações ópticas, os pesquisadores conseguiram criar um filtro óptico na forma de um anel com uma fibra de 3 microns de diâmetro que deixa passar apenas um comprimento de onda. A produção em laboratório desses dispositivos com características próprias é feita com o aquecimento e puxamento (uma espécie de esticamento das fibras comerciais). “É como esquentar uma linha de pesca e puxar de cada lado de forma controlada até atingir a espessura nanométrica”, explica Cristiano. ■