



# Transparente e onipresente

Pesquisadores investigam as  
muitas funcionalidades do vidro

Vivian Teixeira



Antes de continuar a ler este texto, identifique quantos objetos de vidro estão ao alcance de seus olhos. Em poucos segundos, você deve encontrar a antiga caneca de café, a janela da sala, os artefatos de decoração e, talvez, os óculos que lhe permitem enxergar melhor. A verdade é que o vidro está presente em todos os momentos da vida dos indivíduos e permanece a lhes tornar mais simples o cotidiano. Na ciência, pesquisadores estão sempre em busca de novas – e improváveis – aplicações para o material. Tais estudos demonstram como a pesquisa básica é fundamental para o subsídio da pesquisa aplicada.

Duas das mais relevantes características dos vidros são a transparência e a natureza de bom isolante térmico – de modo a que seja possível o aquecimento do espaço interior, sem transferência do calor ao exterior. Pesquisador do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal de Alfenas (Unifal), campus Poços de Caldas, Gael Yves Poirier dedica-se, justamente, a investigar a preparação e a caracterização de vidros e vitrocerâmicas para aplicações ópticas.

Trata-se do uso do material na amplificação óptica, fenômeno ligado às telecomunicações; na emissão de cores primárias, para desenvolvimento de telas e *displays*; e nas cavidades *laser* de aparelhos usados em múltiplos setores. “A pesquisa visa estudar o efeito da incorporação de metais de transição nas propriedades ópticas de vidros fosfatos. Com isso, espera-se obter materiais mais baratos, fáceis de produzir e que tenham capacidade de emissão de luz maiores que os vidros fosfatos comuns, que apresentam pouca eficiência para luminescência”, explica o pesquisador.

Gael Poirier conta que a formação de vidros é um fenômeno mais cinético do que termodinâmico. Além disso, qualquer substância pode se transformar em vidro, a depender da velocidade de resfriamento da massa fundida. De maneira geral, a devitrificação (ou cristalização) pode ser facilmente obtida por tratamentos térmicos, sob temperaturas adequadas. Do ponto de

vista experimental, pode-se controlar os processos de nucleação e crescimento de determinadas fases cristalinas.

O composto resultante, formado por uma fase cristalina dispersa em uma etapa amorfa, é conhecido por vitrocerâmica. De tal mecanismo nascem os produtos policristalinos resultantes da cristalização controlada de vidros. “O aspecto que distingue estes materiais das cerâmicas tradicionais é, justamente, o fato de as fases cristalinas serem produzidas inteiramente pelo crescimento de cristais, a partir de uma fase vítrea homogênea”, esclarece o professor.

### No dia a dia

Até o momento, os resultados dos estudos mostram que, de fato, a incorporação de metais de transição melhora as propriedades ópticas dos vidros estudados. A pesquisa está em fase de caracterização detalhada das propriedades luminescentes de íons lantanídeos incorporados nesses materiais. Poirier ressalta que, caso haja demonstração da superioridade desses materiais, em termos de propriedades ópticas, a pesquisa pode gerar depósito de patente e eventual exploração dos resultados por empresas do setor.

Para vislumbrar a aplicação de estudos como este no dia a dia das pessoas, pode-se pensar na aplicação da investigação em tecnologias na área de telecomunicações, por meio da **fibra óptica**, ou na área da saúde, com otimização de equipamentos, no que tange a tamanho, consumo ou potência. No caso da fibra óptica, os dados são transmitidos pela luz produzida por *lasers*, que, por isso, precisa ser transparente.

Para o pesquisador Danilo Henrique Spadoti, do Instituto de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Itajubá (Unifei), nos últimos anos, apesar do pouco investimento em pesquisa, o Brasil vem apresentando um conceito de excelência em pesquisa na área de óptica e fotônica. “Produzimos pesquisas relevantes e formamos material humano de alta qualidade. O alicerce fundamental para que a socie-

Em 1870, o físico John Tyndall demonstrou, por meio de um experimento com água, que a luz podia fazer curva. A luz acompanhava a trajetória curvilínea da água, como se tivesse sido dobrada. De fato, a propagação da luz ocorre em ziguezague, saltando de um lado a outro dentro do fio de água, por meio de reflexões totais internas. A partir dessa descoberta, o pesquisador Charles Kao recebeu o Prêmio Nobel, em 2009, exatamente por suas pesquisas sobre transmissão da luz através de fibras.




dade se beneficie de facilidades como uma web mais rápida, ou a atual 'internet das coisas', advém de pesquisas básicas, desenvolvidas nos laboratórios de pesquisa. Hoje, a fibra óptica é um pilar fundamental das telecomunicações”, defende.

Spadoti pesquisa uma nova classe de materiais, conhecidos como fibras ópticas de cristal fotônico – aplicadas em fotônica de alto desempenho. O pesquisador também busca aplicações práticas, a exemplo do uso em fibras sensoriais. Ele explica que, atualmente, as pesquisas buscam aumentar a capacidade de transmissão, por exemplo, para obtenção de uma internet ainda mais rápida. “Também tentamos fazer

com que as fibras ópticas sejam sensíveis ao meio externo e possibilitem a construção de fibras que atuem como sensores. A luz que se propaga por tal meio percebe as mudanças no meio externo, que, por sua vez, são detectadas no fim da fibra, sendo possível, por exemplo, identificar, em tempo real, uma fissura na fuselagem de um avião, ou mensurar mínimas variações estruturais”, detalha o pesquisador.

O Brasil já é ligado a outros continentes via fibra óptica. O primeiro cabo submarino estatal, contudo, está sendo construído por meio de uma parceria com a Telecomunicações Brasileiras S. A. – Telebras, que ligará Fortaleza a Lisboa. O cabo permitirá





a transmissão de 30 terabits por segundo, e o acesso aos Pontos de Troca de Tráfego (PTTs) nas cidades de Frankfurt, Amsterdã, Londres e Paris. De acordo com informações da Telebras, o cabo também poderá ser ancorado na Guiana Francesa, em Cabo Verde, nas Ilhas Canárias e em Madeira.

Para a área de ciência, tecnologia e inovação (CT&I), a iniciativa pretende fortalecer o intercâmbio entre 1,4 mil instituições de pesquisa científica e educação da América do Sul – mais da metade das quais estão no Brasil – e três mil na Europa. Prevê-se que os 5,9 mil km do cabo submarino estejam prontos no início de 2018.

Gael Poirier segue com seus estudos, mas não deixa de destacar os avanços que ainda precisam ocorrer para que os resultados de investigações similares cheguem rapidamente à população. O pesquisador cita três pontos fundamentais para tal: a necessidade de desenvolvi-

mento de novas metodologias de preparação – haja vista as condições extremas do método clássico (fusão dos materiais em 1600°C e retirada do líquido formado para vertimento em moldes) –, a dificuldade de acesso rotineiro a certos equipamentos de grande porte, necessários à caracterização das amostras como Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET), e o alto preço dos reagentes de partida, que devem ser importados – apesar de existirem jazidas desses elementos no Brasil.

Danilo Spadoti acrescenta, a tais fatores, os desafios inerentes aos pesquisadores, relativos à busca contínua por recursos financeiros capazes de viabilizar a pesquisa. “Este recurso, em grande parte, é fornecido pelas agências públicas de fomento governamentais, pois falta investimento privado. Neste ponto, seria interessante que a indústria nacional acreditasse mais em CT&I”, acredita.



#### **PARTICIPAÇÃO DA FAPEMIG**

**PROJETO:** Preparação e caracterização de vidros e vitrocerâmicas fosfatos transparentes contendo óxidos de metais de transição refratários para aplicações ópticas

**COORDENADOR:** Gael Yves Poirier

**INSTITUIÇÃO:** Universidade de Alfenas

**CHAMADA:** Universal

**VALOR:** R\$ 49.980,00

**PROJETO:** Desenvolvimento de fibras ópticas de cristal fotônico para aplicações em fotônica de alto desempenho

**COORDENADOR:** Danilo Henrique Spadoti

**INSTITUIÇÃO:** Universidade Federal de Itajubá

**CHAMADA:** Universal

**VALOR:** R\$ 26.911,50