

Método criado por cientistas dos EUA usa laser infravermelho para avaliar a quantidade de sangue no cérebro. Abordagem não invasiva pode substituir técnicas mais complexas, como a ressonância magnética, no diagnóstico e no monitoramento de traumas e AVCs

# Luz ajuda a monitorar os fluxos cerebrais

O cérebro humano representa 2% do peso corporal, mas a demanda por fluxo sanguíneo que vem do coração é grande: de 15% a 20%. Verificar se essa necessidade está sendo atendida ajuda no diagnóstico de problemas graves, como o acidente vascular cerebral e lesões traumáticas. A tecnologia disponível, além de cara, tem mobilidade restrita — não pode ser usada continuamente e à beira do leito de um hospital, por exemplo. Uma solução desenvolvida na Universidade da Califórnia, Davis (UC Davis), nos Estados Unidos, tem potencial para simplificar esse processo.

Composta por neurologistas e engenheiros biomédicos, a equipe criou um método não invasivo para medir o fluxo sanguíneo cerebral usando luz. A abordagem, chamada espectroscopia de onda difusora de interferometria funcional (fIDWS), tem como base o fato de a luz infravermelha “entrar” nos tecidos humanos. Dessa forma, basta iluminar a testa de um paciente com um laser infravermelho para chegar a valiosas informações médicas.

“Agora, de forma não invasiva, podemos avaliar o quão bem o cérebro regula o fluxo sanguíneo e até mesmo detectar a ativação cerebral usando princípios semelhantes aos da ressonância magnética funcional, mas a uma fração do custo”, enfatiza Vivek Srinivasan, professor-associado de engenharia biomédica da UC Davis e autor sênior do estudo, divulgado na revista *Science Advances*.

Existem tecnologias baseadas em luz, como a espectroscopia no infravermelho próximo, que poderiam ajudar na avaliação do fluxo sanguíneo cerebral. Mas, segundo os cientistas da universidade estadunidense, elas apresentam desvantagens na precisão. Já as técnicas atuais que têm os melhores resultados requerem alto investimento em aparelhos de ressonância magnética ou de tomografia computadorizada.

## Chip simples

A equipe apostou no fato de a luz infravermelha se espalhar pelo corpo humano, incluindo células sanguí-

Justin Sullivan/AFP - 30/3/21



Uso do dispositivo em pesquisas de neurociências e na investigação de tumores também é cogitado pelos criadores

**Podemos avaliar o quão bem o cérebro regula o fluxo sanguíneo e até mesmo detectar a ativação cerebral usando princípios semelhantes aos da ressonância magnética funcional, mas a uma fração do custo”**

**Vivek Srinivasan, professor-associado da UC Davis e autor sênior do estudo**

neas, para conseguir captar o sinal de flutuação da luz que sai do crânio e do couro cabeludo. Dessa forma, é possível obter informações sobre o fluxo sanguíneo dentro do órgão. O sinal

emitido, porém, é extremamente fraco. Para superar o problema, Vivek Srinivasan e o pesquisador de pós-doutorado Wenjun Zhou recorreram à interferometria — a capacidade das ondas de luz de se sobreporem, reforçando ou cancelando umas às outras.

Por meio da interferometria, uma onda de luz forte pode impulsionar uma de luz fraca, aumentando sua energia detectada. Primeiro, os cientistas dividiram o feixe de laser em caminhos de amostra e de referência. O primeiro vai para a cabeça do paciente, e o feixe de referência é direcionado para que se reconecte ao de amostra antes de ir para um detector.

Por conta da interferometria, o feixe de referência mais forte aumenta o sinal do feixe de amostra fraco. Essa saída pode ser medida com um tipo de chip detector de luz simples, encontrado em câmeras digitais. O artefato substitui os detectores de contagem de fótons, que são mais caros. Por fim, um software calcula o índice de fluxo sanguíneo para diferentes locais no cérebro.

## Portátil

A equipe descobriu que, com a nova tecnologia, além de medir o fluxo sanguíneo mais rapidamente, é possível fazer análises cerebrais mais profundas, ajudando, por exemplo, na detecção de tumores. O tamanho menor do equipamento ainda facilita o transporte dentro de hospitais e clínicas — há a possibilidade de levá-lo ao quarto de um paciente.

Em testes, a equipe conseguiu detectar mudanças no fluxo cerebral quando voluntários receberam um leve aumento no dióxido de carbono. Em outro experimento, os participantes tinham que resolver um problema matemático simples, e os pesquisadores conseguiram medir a ativação do córtex pré-frontal durante a execução da atividade.

Para os criadores da fIDWS, os resultados obtidos nesse tipo de teste abrem a possibilidade de a abordagem também ser usada para monitorar as condições do cérebro durante o tratamento de complicações, para prevenir danos secundários de hemorragias e traumas, e para enriquecer pesquisas neurocientíficas. Os experimentos contaram com o apoio de Lara Zimmerman, Ryan Martin e Bruce Lyeth, do Departamento de Cirurgia Neurológica da UC Davis.

## RECICLAGEM

# Máscara vira matéria-prima para pavimentar estradas

Pesquisadores da Universidade RMIT de Melbourne, na Austrália, mostraram como máscaras faciais descartáveis podem ser recicladas para fazer estradas, em uma solução de economia circular para resíduos gerados pela pandemia da covid-19. O estudo mostra que, para 1km de uma rodovia com duas pistas, seriam usadas cerca de 3 milhões de máscaras, evitando que 93t de lixo fossem para aterros sanitários.

O novo material de construção é uma mistura de máscaras faciais descartáveis trituradas e entulho de construção processado. Segundo os criadores, ele é projetado para atender aos padrões de segurança da engenharia civil. A análise mostra que os equipamentos de proteção contra o novo coronavírus ajudam a adicionar rigidez e resistência ao produto final, que tem como objetivo ser usado em camadas de base de estradas e pavimentos.

O estudo, publicado na revista *Science of the Total Environment*, é o primei-

ro a investigar as possíveis aplicações de máscaras faciais descartáveis para a construção civil. O uso de equipamento de proteção individual aumentou dramaticamente durante a pandemia de covid-19, com cerca de 6,8 bilhões de peças sendo usadas em todo o mundo, a cada dia.

“Esse estudo inicial analisou a viabilidade de reciclar máscaras descartáveis em estradas, e ficamos entusiasmados em descobrir que não só funciona, como também oferece benefícios reais de engenharia”, disse Mohammad Saberian, primeiro autor do artigo. “Esperamos que isso abra a porta para novas pesquisas, para investigar se outros tipos de equipamentos de proteção seriam adequados para reciclagem.”

## Resistência

As estradas são compostas por quatro camadas: subleito, base, sub-base e asfalto no topo. Todas as camadas de-

Wenjun Zhou/ UC Davis



Os acessórios são triturados e misturados a entulhos da construção civil que foram processados

vem ser fortes e flexíveis para suportar o tráfego. O entulho de construção processado — conhecido como agregado de concreto reciclado (RCA) — pode ser usado sozinho para as três camadas de base. Mas os pesquisadores descobriram que adicionar máscaras faciais retalhadas ao RCA aprimora o material. Segundo Saberian, a mistura tem um bom desempenho quando testada para resistência a estresse, ácido e água,

atendendo a todas as especificações de engenharia civil relevantes.

Em trabalhos relacionados, os pesquisadores da RMIT também investigaram o uso de máscaras faciais descartáveis trituradas como um material agregado para fazer concreto, com resultados preliminares promissores. Líder da equipe, Jie Li conta que a equipe decidiu examinar a viabilidade de misturar máscaras faciais em materiais de

construção depois de ver tantas máscaras descartadas espalhadas pelas ruas locais. “A pandemia não só criou uma crise econômica e de saúde global, mas também teve efeitos dramáticos no meio ambiente. Se pudermos trazer o pensamento da economia circular para esse problema massivo de resíduos, podemos desenvolver as soluções inteligentes e sustentáveis de que precisamos.”