

Desenvolvido por pesquisadores de Stanford, um hidrogel pulverizado em áreas vulneráveis cria uma camada protetora que impede o avanço do incêndio. O uso do produto deixa os locais intactos e preservados

Barreira contra o fogo

» KARIN SANTIN*

Em meio aos incêndios que atingem o país, pelo menos 5 mil focos em 24 horas, segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), um estudo da Universidade de Stanford, nos Estados Unidos, ganha força. Os cientistas buscam formas de proteção a edifícios e casas, o que levou ao desenvolvimento de um hidrogel. O produto potencializa a qualidade da água, quando pulverizado sobre infraestruturas vulneráveis, criando uma camada protetora a partir da transformação do gel, ao ser submetido à alta temperatura.

O estudo foi publicado na revista científica *Advanced Materials*. Segundo o artigo, os novos géis duram mais e são significativamente mais eficazes do que os comerciais já existentes. Os testes realizados indicaram que o efeito de proteção contra o fogo está presente até 455 dias depois da aplicação. Atualmente, a média de tempo para secagem de géis disponíveis no mercado é de 45 minutos.

"O hidrogel é feito com uma grande quantidade de água, mas ela evapora rapidamente quando em contato com o calor do fogo. Sem água, o material se reorganiza e forma uma estrutura leve e porosa chamada aerogel, muito boa para isolar o calor. Esse aerogel continua protegendo a superfície abaixo dele", observa Brenno Silveira Neto, pesquisador do Instituto de Química da Universidade de Brasília (UnB), a respeito da nova tecnologia.

Eric Appel, coautor do estudo, ressalta que a reação química do hidrogel "permanece intacta enquanto a água ferve por causa do calor". Especialistas afirmam que, no processo de criação de aerogéis em laboratório, são utilizados métodos de secagem não convencionais que permitem a transformação direta do estado sólido para o gasoso, sem passar pelo líquido. No caso do hidrogel desenvolvido pela equipe de Appel, é a sílica que permite a evaporação quase instantânea da água.

Segundo Appel, celulose e sílica são materiais de alta disponibilidade e utilizados na indústria de papel, farmacêutica, alimentícia, entre outras. Quando combinados, os dois componentes têm uma ligação do tipo polímero-partícula, que

Michael Dantas/AFP



Mais de 5 mil focos de incêndios foram registrados no país, em 24 horas, segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

aumenta a durabilidade do hidrogel. "Os hidrogéis podem ser borrifados", explica. "Criam uma barreira protetora contra as chamas. Proprietários poderiam aplicá-lo com um simples aparelho de pulverização em suas casas, acrescenta ele, lembrando que o aerogel é capaz de conter a combustão por poucos mais de sete minutos.

O pesquisador Matheus Costa Cichero, doutorando do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e professor do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSul), compara a substituição da água presente em uma gelatina por ar, sem destruir e alterar o volume. "A evaporação da água deve ocorrer rapidamente para possibilitar a manutenção da estrutura porosa da sílica e não o seu colapso. Por isso, a necessidade de uma chama intensa como usada no estudo, de 2.054°C", diz ele sobre o fenômeno conhecido

O hidrogel é aplicado sobre a infraestrutura forma, em 45 minutos, a camada protetora, e dura dias



Universidade de Stanford

como calefação: a exemplo do que se passa quando a água entra em contato com uma panela quente.

Utilização prática

A tecnologia desenvolvida deve ser uma aliada diante da tendência crescente no número de incêndios a nível mundial.

A estimativa global é de que esse tipo de ocorrência aumente 30% até 2050, segundo o último relatório do Programa Ambiental da Organização das Nações Unidas (ONU). No Brasil, já foram registrados mais de 170 mil focos de incêndio ao longo do ano, sobretudo entre julho e setembro. O uso de substâncias que previnem o alastramento

do fogo varia a depender do produto, como alertam os especialistas. No caso do novo hidrogel criado pela equipe de Stanford, a destinação é proteger construções. Questionado pelo **Correio** sobre a prevenção de incêndios em áreas naturais, Appel afirma que o hidrogel de sílica e celulose como está atualmente não seria o mais apropriado. Segundo ele, os retardantes podem ser classificados entre "espumas para extinguir incêndios em andamento, géis aplicados a estruturas antes de um incêndio e retardantes de longo prazo, que compreendem fosfatos ou outros compostos usados em áreas selvagens para extinguir chamas ou gerar barreiras protetoras".

O engenheiro publicou outra pesquisa, voltada para prevenção de fogo em vegetação, em 2019. O material desenvolvido anteriormente já foi aprovado pelo Serviço Florestal dos Estados Unidos para contenção de chamas em ambientes naturais.

Esse composto também possuía uma base de celulose, mas associado a outros componentes. Para Matheus Cichero, a manutenção e o aumento da retenção de água e de nutrientes no solo são outras vias de uso de hidrogéis na preservação da vegetação. "Principalmente para os períodos de seca como o que enfrentamos no momento em regiões do Brasil e que acentuam os focos de queimadas."

Brenno Silveira Neto, pesquisador da UnB, reforça que o estudo ainda é incipiente e precisa passar pela etapa de escalonamento. Ainda assim, ele elogia o potencial do uso do hidrogel. Silveira Neto, Appel e Cichero concordam que a questão de custo-benefício deve impactar, sobretudo pelo baixo preço e pela alta disponibilidade tanto de sílica como de celulose para abastecer a indústria.

* Estagiária sob supervisão de Renata Giraldi

ENGENHARIA MÉDICA

Chips para a produção de remédios

Cientistas desenvolveram chips que simulam vasos sanguíneos e linfáticos para ajudar na produção de medicamentos. A ideia é que sejam utilizados desde o processo pré-clínico à testagem farmacêutica. Contribuições potenciais incluem acelerar testes, aumentar a segurança e reduzir experiências com animais. A pesquisa é conduzida pela Universidade de Agricultura e Mecânica do Texas (TA&MU), nos Estados Unidos, cujo foco se concentra em análises clínicas relativas de doenças vasculares e hematológicas.

Os resultados do estudo foram publicados na revista científica *TA&MU*. Os autores buscam aplicar a pesquisa em células para desenvolvimento de tratamentos sob medida. "Testar medicamentos é o valor comercial final, porque você está sempre interessado em lidar com uma doença e curar o paciente", afirma Abhishek Jain, professor de engenharia biomédica

e líder do laboratório responsável pelo estudo, em comunicado à imprensa.

Os chips utilizam sistemas microfluídicos com uma rede de capilares (tubos) de diâmetro similar ao de um vaso sanguíneo em que células sanguíneas são bombeadas em velocidade semelhante à do corpo humano. "Os capilares podem ser revestidos com células parecidas com as da parede vascular ou com proteínas encontradas na parede vascular. Assim, é possível verificar interações entre as células no vaso e as respostas das células às drogas a serem testadas", destaca Nicola Conran Zorzetto, coordenador do Laboratório de Inflamação Vascular do Hemocentro da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e doutora em bioquímica.

Para a conclusão dos testes clínicos, são esperados, em média, de 10 a 15 anos, considerando o intervalo entre a descoberta e a aprovação final. "A

implementação (dessa tecnologia) também tem potencial de reduzir custos e melhorar a eficiência do processo de desenvolvimento farmacêutico", diz a pesquisadora Suéllia Siqueira, doutora em engenharia eletrônica biomédica que pesquisa a tecnologia *organ-on-a-chip* ("órgão em chip" em tradução livre) na Universidade de Brasília (UnB).

Segundo Siqueira, essa tecnologia pode ser equipada com microsensores que monitoram o comportamento celular em resposta a estímulos em tempo real. De acordo com ela, esses aparelhos atuam como biomiméticos, que buscam reproduzir funções fisiológicas de órgãos e tecidos humanos. "Células humanas do tecido de interesse ou células-tronco são cultivadas dentro do dispositivo e mantidas com soluções que promovam seu crescimento e manutenção", descreve.

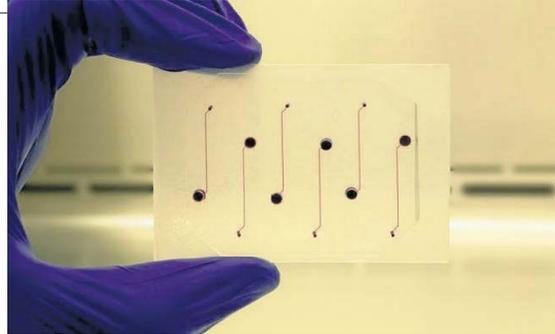
Para Nicola Zorzetto, da Unicamp, uma das utilidades de chips microfluídicos seria avaliar

a deformabilidade de células — brancas e cancerígenas —, para pesquisa e tratamento de doenças relacionadas ao sangue. Ela acrescenta que a análise dos glóbulos vermelhos é outra via potencial de estudo, como no caso de alterações de deformabilidade e formato em quadros de malária. "No nosso laboratório, utilizamos o sistema microfluídico com biochips para estudar como células sanguíneas de pacientes com anemia falciforme interagem e aderem, a fim de entender os mecanismos da doença. Acompanhamos, também, os efeitos benéficos de tratamentos recebidos por eles", relata.

Suéllia Siqueira, da UnB, afirma que a área de pesquisa e confecção de chips biomiméticos enfrenta desafios de infraestrutura e financiamento no Brasil, principalmente em comparação a países como os Estados Unidos e a Alemanha, avançados na área.

A pesquisadora desenvolve

Texas A&M University



O chip tem microcâmeras que imitam os sistema circulatório

Sistema microfluídico

Dispositivo com tecnologia para processar quantidades muito pequenas de líquido utilizando canais minúsculos em que o fluxo é controlado por válvulas. Os canais têm espessura menor do que a de um fio de cabelo e podem ser feitos em papel, vidro, géis ou polímeros. Devido à pequena escala do sistema, os líquidos fluem de maneira estável, replicando uma mecânica presente em sistemas naturais como o sistema circulatório humano.

um trabalho junto à equipe de cientistas do Núcleo de Pesquisas e Inovação em Organ-on-a-chip e Engenharia de Tecidos da UnB para análise da angiogênese em feridas crônicas. "A proposta

principal seria o teste de equipamentos médicos desenvolvidos pela equipe, como os de luz LED e biomembrana de látex natural, que promove a cicatrização", destaca. (K.S.)