

VIGILÂNCIA BORDADA

Sensores vestíveis criados por equipe do Imperial College London podem monitorar a saúde e o bem-estar do usuário



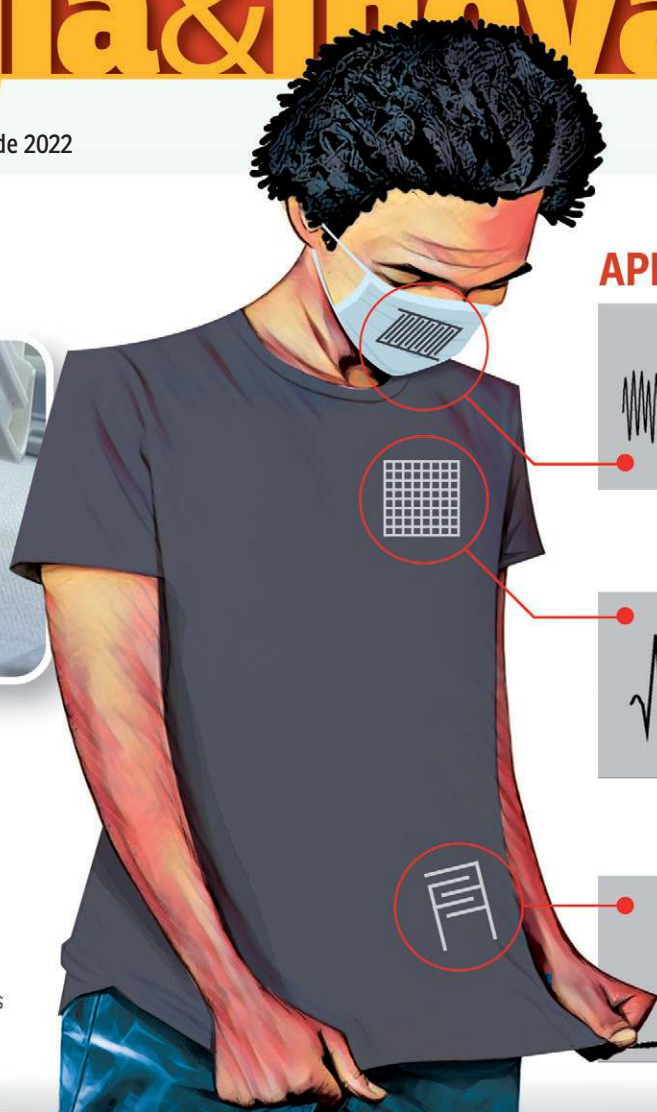
Os sensores são aplicados a partir de um novo fio condutor, chamado Pecotex, à base de algodão



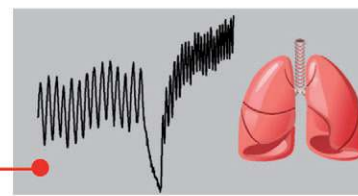
O padrão de bordado do sensor vestível é desenhado em computador



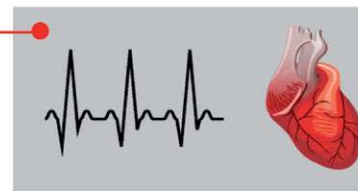
O fio condutor é compatível com máquinas de bordar computadorizadas domésticas e industriais



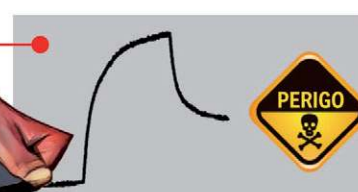
APLICABILIDADES



Em máscaras faciais, o dispositivo pode monitorar o ritmo da respiração



Bordado em camisetas, o sensor acompanha a atividade cardíaca



Também pode ser aplicado em tecidos para observar a presença de gases, como a amônia, um indicativo das funções hepática e renal

VANTAGENS

- 1 Permite o monitoramento da saúde de forma não invasiva
- 2 Um metro do fio custa US\$ 0,15 (cerca de R\$ 0,80) e produz mais de 10 sensores em roupas
- 3 O material é lavável na máquina a até 30°C
- 4 É menos quebrável e mais condutor elétrico do que os fios à base de prata disponíveis no mercado
- 5 A simplicidade do processo possibilita a fabricação em grande escala e com baixo custo

Valdo Virgo/CB/D.A Press

Costurados para monitorar

Sensores bordados em vestimentas com fio condutor de alto desempenho conseguem acompanhar a frequência cardíaca e outros sinais vitais. O dispositivo de baixo custo pode impulsionar a indústria de vestíveis

» ALICE GROTH*

Quando se fala em dispositivos vestíveis, chamados wearables, o que pode vir à cabeça são relógios e anéis inteligentes. Fato é que essa tecnologia está cada vez mais presente na vida das pessoas, e a engenharia biomédica é um campo que a incorpora em dispositivos para a área da saúde. Um exemplo vem de pesquisadores do Imperial College London, no Reino Unido. Eles criaram uma solução que ajuda no monitoramento de informações como a qualidade da respiração e a frequência cardíaca: sensores que podem ser costurados em tecidos, como peças de roupa, por um fio condutor de alto desempenho.

O baixo custo e a simplicidade na produção do dispositivo médico é um dos atrativos. A fabricação de um metro da linha Pecotex, o fio condutor de energia à base de algodão orgânico e revestido de polímeros, custa US\$ 0,15 (aproximadamente R\$ 0,80) e pode costurar 10 sensores usando máquinas de bordar computadorizadas domésticas e industriais. O padrão do sensor vestível é desenhado em computador. "Eles são relativamente fáceis de produzir, e isso permite ampliar a fabricação e inaugurar uma nova geração de wearables em roupas", afirma, em nota, Fahad Alshabouna, primeiro autor da pesquisa e doutorando no Departamento de Engenharia da instituição britânica.

Ao monitorar a respiração, a frequência cardíaca e gases, eles já podem ser perfeitamente integrados e, no futuro, ajudar a diagnosticar e monitorar tratamentos de doenças"

Frat Guder, principal autor do estudo e pesquisador do Imperial College London

Depois de pronto, o material segue sendo vantajoso, segundo os criadores. Ele é lavável em máquina a até 30°C, além de ser menos quebrável e mais eficaz eletricamente do que os fios condutores à base de prata disponíveis comercialmente. Isso significa que mais camadas podem ser adicionadas para criar tipos complexos de sensor. "O meio flexível da roupa significa que nossos sensores têm uma ampla gama de aplicações", diz Alshabouna. A equipe bordou os sensores vestíveis em máscaras faciais, para monitorar o ritmo

da respiração de usuários, e em camisetas, para acompanhar a atividade cardíaca.

A tecnologia, apresentada recentemente na revista *Materials Today*, também pode ser aplicada em tecidos para observar a presença de amônia, um componente da respiração indicativo de anormalidades nas funções hepáticas e renais. Há projetos para criar e costurar detectores de outros gases utilizando a criação da equipe britânica. "Nossa pesquisa abre possibilidades interessantes para sensores vestíveis em roupas do dia a dia. Ao monitorar a respiração, a frequência cardíaca e os gases, eles já podem ser perfeitamente integrados e, no futuro, ajudar a diagnosticar e monitorar tratamentos de doenças", garante, em nota, Frat Guder, principal autor do estudo e professor do mesmo departamento de bioengenharia.

Flexível

Até agora, a indústria de sensores vestíveis não tinha fios condutores adequados, o que explica por que esses dispositivos integrados às roupas ainda não foram amplamente produzidos, segundo os autores do estudo. Para certificar a eficiência de sua criação, eles compararam os novos sensores com os fios à base de prata em duas situações: durante e depois de serem bordados em vestimentas. Durante a costura,

Para saber mais

Aplicações diversas

"Com os avanços da nanotecnologia, novos materiais sintéticos com propriedades físicas estão permitindo a criação de sensores mais modernos, principalmente modelos de transdutores que possibilitam outros protocolos de uso no diagnóstico e na terapia clínica. As tecnologias usadas nesses transdutores vestíveis em desenvolvimento no Departamento de Bioengenharia do Imperial College London já são uma realidade em vários centros de pesquisas de nanotecnologia no mundo, inclusive no Brasil. Os avanços tecnológicos nos materiais com propriedades físicas (condutividade, resistência, susceptibilidade etc) nanometricamente controladas estão revolucionando

Arquivo pessoal



o desenvolvimento de novos produtos para diversas aplicações. No setor da saúde, isso gera grandes oportunidades para a engenharia biomédica inovar em itens aplicados ao controle do bem-estar, além de desenvolver novos negócios."

Antonio Adilton Oliveira Carneiro, vice-presidente da Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica (SBEB)

o Pecotex foi mais confiável e menos propenso a quebrar, permitindo que mais camadas fossem postas uma sobre a outra, mostra o artigo. Após o bordado, demonstrou menor resistência elétrica do que os fios convencionais, o que significa que eles eram melhores na condução de eletricidade.

Ricardo Emmanuel de Souza, professor do Departamento

de Engenharia Biomédica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), explica como esse novo fio consegue ter propriedades condutoras: "O polímero funciona como uma espécie de link de conexão com a molécula de celulose do fio de algodão. Esse recobrimento do polímero condutor tem que ser bem feito para que não haja falhas na

conexão. Ao mesmo tempo, não pode mudar muito as propriedades mecânicas do algodão. Ou seja, o fio não pode perder a flexibilidade que tem, porque isso impede a costura".

Os sensores vestíveis são conectados em uma placa de tipo Arduino, um pequeno processador de computador muito utilizado na área eletrônica. Com o propósito de tornar mais fácil a conexão entre o mundo físico e o digital, a placa, ligada a uma bateria, acumula dados coletados em um período de tempo. Depois, um celular do sistema Android é emparelhado via bluetooth com o minicomputador, que repassa as informações para um aplicativo onde serão analisadas.

Segundo o professor Souza, os pesquisadores obtiveram resultados surpreendentes que podem facilitar a realização de diagnósticos cardíacos. "Acredito que esse trabalho pode miniaturizar drasticamente o Holter, que é um equipamento utilizado para fazer exames cardiológicos em que se cola eletrodos no peito. Para registrar batimentos cardíacos por 24 horas, o paciente deve levá-lo para casa, e esse é um aparelho pesado, volumoso e ainda passado. Em vez de colocar eletrodos e fios no corpo, a pessoa pode simplesmente vestir uma camiseta", prevê.

*Estagiária sob a supervisão de Carmen Souza

CONSTRUÇÃO CIVIL

Concreto mais sustentável

Material mais utilizado em construções, o concreto consome cerca de 30% de recursos naturais não renováveis, emite cerca de 8% dos gases de efeito estufa e constitui 50% dos aterros sanitários. Buscando uma opção ecológica, pesquisadores dos Estados Unidos e da Turquia divulgaram recentemente o desenvolvimento de um concreto de menor impacto ambiental.

A pesquisa liderada pela Flinders University apresenta uma areia que substitui materiais

sintéticos e é feita à base de resíduos da fabricação de chumbo e vidro. Fibras naturais renováveis reforçam a composição. Segundo os cientistas, o material pode ser igualado ao concreto convencional. Os resultados mostraram que ele tem resistência superior e menor absorção de água do que aqueles contendo areia natural de rio.

"Com o nosso trabalho, podemos não apenas reciclar grandes volumes de subprodutos industriais e materiais residuais

para melhorar as propriedades mecânicas e de durabilidade do concreto, mas também usar fibras naturais, alternativas logicamente corretas, que de outra forma não seriam usadas na construção civil", afirma, em nota, Aliakbar Gholampour, principal autor da pesquisa. As fibras sustentáveis incorporadas nos experimentos de teste foram rami, sisal, cânhamo, coco, juta e bambu.

Publicado na revista *Construction and Building Materials*,

o estudo soma-se aos esforços globais para combater o impacto ambiental da produção de materiais de construção convencionais e volumes de resíduos para aterros. "Essa pesquisa também procurará projetar misturas de agregados graúdos reciclados e outros tipos de fibras celulósicas, incluindo papel de água, para diferentes aplicações de construção. Também planejamos investigar sua aplicação na impressão 3D de construção", adianta, em nota, Gholampour.

Flinders University/ Divulgação



Material é composto de areia à base de resíduos de chumbo e vidro