

Pesquisa da UFBA em colaboração com Harvard indica que smartphones podem ser usados para diagnosticar infecções virais

Autor: Carlos Ribas

Categories : [Biotecnologia](#), [Coronavírus](#)

Data: 20/01/2021



Com o auxílio da biotecnologia e da inteligência artificial, a possibilidade de se utilizar dispositivos móveis conectados - tais como smartphones - para diagnosticar doenças infecciosas de forma descentralizada, no ponto de atendimento ao paciente (do inglês *point-of-care*), é vista como uma das grandes oportunidades da área de saúde digital. É o que mostra o trabalho realizado pelo professor Luis Pacheco, do Instituto de Ciências da Saúde (ICS) da UFBA, em colaboração com pesquisadores da Harvard Medical School, que acaba de ser [publicado no periódico ACS Nano](#), da American Chemical Society.

“O nosso sistema, denominado SPyDERMAN (Smartphone-based Pathogen Detection Resource Multiplier using Adversarial Networks), detectou com eficiência o vírus SARS-CoV-2 em amostras de *swab* nasal, além de outras infecções virais”, garante o professor.

Leia a publicação: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsnano.0c06807>

Segundo Pacheco, no contexto da pandemia de COVID-19, por exemplo, a disponibilidade de dispositivos diagnósticos conectados ao telefone celular que permitam rápida detecção do vírus SARS-CoV-2, através de uma

amostra de *swab* nasal, pode auxiliar o processo de identificação e isolamento dos casos, permitindo maior controle de disseminação da infecção se comparado ao método de referência para o diagnóstico, que é a RT-PCR.

Pacheco adverte, entretanto, que "a aplicação dos smartphones como dispositivos diagnósticos ainda encontra vários desafios, que incluem a grande variedade e a heterogeneidade dos modelos de celulares, as diferenças nas capacidades de processamento e inconsistências na conectividade à rede de internet em diferentes regiões. Soma-se a isso a necessidade de utilização de dispositivos caros acoplados ao telefone celular em vários dos sistemas de diagnóstico móveis desenvolvidos até então"

Questionado quanto à logística e sobre os custos operacionais, no uso dos smartphones em uma realidade com características da brasileira, o professor Luis Pacheco respondeu que "o smartphone, no caso, precisa ser utilizado pelo agente de saúde que realiza o teste. Esses testes para doenças infecciosas normalmente não são pensados para que o paciente realize sozinho, na sua casa. Mesmo os chamados testes rápidos já amplamente usados hoje em dia para doenças infecciosas são realizados em farmácias ou em unidades de atendimento à saúde. Isso porque o teste precisa ser bem conduzido e o resultado precisa ser interpretado de forma correta, em razão das implicações que ele pode acarretar".

"Em relação aos custos, continua Pacheco, existe uma expectativa e uma demanda internacional para que testes descentralizados sejam bem mais baratos que testes de referência. Fala-se muito em valores entre 5 e 10 dólares americanos por teste. Claro que isso envolve estimativas, pois esses testes ainda não estão em amplo uso no mundo. Comparado ao teste de RT-PCR, usado na COVID-19 e várias outras doenças comuns, que pode custar entre 250 e 400 reais em média, os testes baseados em smartphones poderiam trazer grandes benefícios em relação ao custo. Lembrando, no entanto, que eles não têm o objetivo de eliminar a necessidade de um teste confirmatório laboratorial, mas podem ser muito úteis para fazer triagens amplas, como nas universidades, nos aeroportos, nos pequenos centros de saúde etc".

Simplificando a utilização

Nesse contexto, o trabalho desenvolvido junto ao grupo da Harvard Medical School teve como principal objetivo simplificar a utilização de smartphones como dispositivos diagnósticos móveis para infecções virais. Para isso, conforme detalha o pesquisador baiano, foi desenvolvido um sistema de detecção de agentes virais num chip de baixo custo, fabricado utilizando tecnologia de microfluídica, e combinado a um sistema de reconhecimento específico dos vírus que usa nanobiotecnologia e biologia sintética.

A tecnologia de microfluídica envolve a manipulação e controle de fluidos em escala de microvolumes. No contexto do diagnóstico, são criados microcanais no chip (por isso é chamado de microchip) utilizando cortadoras a laser, para precisão. Dentro desses microcanais ocorrem as reações que levam à detecção do vírus na amostra.

"O smartphone entra então no sistema como um dispositivo de imagem: tiramos uma foto do microchip onde os vírus foram detectados, após introdução de uma pequena alíquota de amostra do paciente. A partir daí um sistema de inteligência artificial é utilizado para analisar aquela imagem obtida pelo celular", detalha Luis Pacheco.

Essa foi uma outra grande inovação, segundo informações do professor, pois conseguiu-se implementar um sistema de inteligência artificial que reconhece se o resultado no microchip foi positivo ou negativo, mesmo com toda a variabilidade existente nas imagens obtidas por diferentes modelos de smartphones ou por diferentes indivíduos realizando o experimento, em condições de iluminação e de resolução variáveis.

"Mas nenhuma dessas adversidades impediu que o sistema conseguisse diagnosticar com alta acurácia amostras infectadas pelos vírus das hepatites B e C, pelo vírus da AIDS (HIV), pelo vírus Zika, e até mesmo pelo vírus SARS-CoV-2, quando testado com amostras de *swab* nasal de pacientes diagnosticados com COVID-19", comemora o professor.

Como funciona

Na prática, o funcionamento é o seguinte: insere-se uma pequena alíquota de amostra do paciente (soro, por exemplo), numa pequena abertura do microchip. Dentro do sistema, os “elementos de reconhecimento” construídos com abordagens de nanobiotecnologia e biologia sintética reconhecem o agente viral específico e geram um sinal. Esse sinal é então captado pela câmera do telefone celular, mas não pode ser facilmente interpretado pelo olho humano. Aquela foto é então carregada no sistema de inteligência artificial que consegue distinguir se aquele microchip continha uma amostra positiva ou negativa.

Questionado sobre como a utilização de dispositivos dessa natureza pode vencer as questões de natureza cultural - já que a maior parte da população, até agora, parece confiar mais nos exames presenciais do tipo médico/paciente, o professor Pacheco afirma: “O uso de dispositivos móveis em diagnóstico é visto como uma estratégia complementar aos métodos diagnósticos de referência. Em princípio, essas tecnologias não têm o objetivo de substituir o diagnóstico realizado no laboratório de referência, mas sim dar maior acessibilidade aos testes, com um tempo mais rápido para acesso ao resultado. É um conceito diferente da telemedicina, em que o paciente recebe atendimento médico de forma remota. No caso dos diagnósticos baseados em mHealth (mobile Health), a principal contribuição será naqueles casos em que um diagnóstico feito em laboratório de referência não é muito viável, por exemplo em cidades do interior, distantes dos grandes centros onde concentram-se os laboratórios de referência”.

“No caso da COVID-19, até mesmo os grandes centros sofreram com a questão de acesso a testes de referência, como o RT-PCR. A rede laboratorial não deu conta de realizar esse teste para todos que precisavam, em tempo hábil. Dessa forma, um teste descentralizado baseado em celular poderia agilizar os resultados e aumentar a acessibilidade”, conclui Pacheco.

O trabalho de colaboração com a Harvard Medical School - que figura constantemente em vários rankings internacionais como a melhor instituição de pesquisa biomédica do mundo - foi possível através do Programa CAPES-Harvard de Professor/Pesquisador Visitante, do qual o professor Luis Pacheco foi representante na área de Biotecnologia, no ano de 2019, quando esteve como visitante no laboratório do Prof. Hadi Shafiee, da Harvard Medical School. Além disso, o estudante de doutorado em Biotecnologia da UFBA, Filipe Sampaio, participou do estudo como beneficiário de bolsa do programa de internacionalização CAPES-Print na UFBA.

Todo o trabalho foi realizado nos EUA, juntos aos grupos do Brigham and Women's Hospital e Harvard Medical School. A equipe interdisciplinar, contou com biotecnologistas, médicos, químicos e engenheiros. A maior contribuição do grupo brasileiro foi com conhecimento e uma participação significativa na concepção e execução de experimentos, principalmente na parte de biologia sintética aplicada à detecção de material genético viral. As metodologias de inteligência artificial aplicadas às análises com smartphones são tecnologias proprietárias do grupo americano.