

## Robô 'fareja' o perigo no ar

O sistema, controlado remotamente, é capaz de identificar na atmosfera substâncias prejudiciais à saúde, como as presentes em locais abandonados e após incêndios. A ideia é prevenir contaminações e aumentar a proteção às pessoas

» JULIA MOITA\*

Uma equipe de pesquisadores da Universidade de Tecnologia de Guangdong, na China, desenvolveu um robô quadrúpede, semelhante a um cachorro, que coleta amostras de ar de situações potencialmente traiçoeiras, como as presentes em prédios abandonados ou após incêndios. O cão-robô auxilia na detecção de substâncias prejudiciais à saúde humana que estejam no ar em ambientes inacessíveis e perigosos.

O estudo, recentemente publicado no periódico *ACS' Analytical Chemistry*, reitera que realizar testes no ar com a finalidade de detectar produtos químicos perigosos em locais de trabalho arriscados ou após um acidente, como um incêndio ou explosão, é uma medida de segurança importante.

O grupo de cientistas chineses, liderado pelo professor e pesquisador da Faculdade de Meio Ambiente e Clima da Universidade de Jinan, Bin Hu, deu início ao desenvolvimento de sistemas móveis de detecção de gases perigosos e COVs, construindo dispositivos de amostragem controlados remotamente, sem que haja a necessidade da coleta ser feita por um humano.

### Testes

A equipe desenvolveu o robô quadrúpede semelhante a um cachorro com um braço mecânico articulado estabelecido nas costas. O membro mecanizado é controlado de forma independente e é carregado com três dispositivos de captura de agulhas (NTDs) que podem coletar amostras de ar em qualquer ponto durante a missão terrestre da máquina.

O pesquisador chefe explica que após a coleta, o robô retorna a um local seguro e as amostras de ar na matriz são analisadas por um espectrômetro de massa portátil. "A vantagem é que o sistema Robot-MS pode ser usado para análise local de ambientes inacessíveis que são extremamente perigosos para os humanos."

Arquivo pessoal



Em forma de cachorro, o mecanismo é capaz de captar as impurezas em lugares inacessíveis e perigosos

### Palavra de especialista

Arquivo pessoal



O grande avanço desse robô quadrúpede está na combinação de mobilidade e capacidade de coleta precisa de amostras de ar, oferecendo segurança e eficiência. Ele possui dispositivos que coletam amostras em diferentes pontos de sua missão. Essa função específica foi adicionada a um robô existente, mostrando a versatilidade e a importância de adaptar tecnologias para novas aplicações. Além disso, os resultados podem ser obtidos rapidamente, facilitando a tomada de decisões em situações de emergência.

**Marcelo Fantinato, professor associado da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP), mestre em engenharia elétrica e doutor em ciência da computação**

### » Opções no mercado

Para o estudo, os pesquisadores aprimoraram o modelo mais famoso que há no mercado de "cão farejador biônico", o Unitree Go1. Foi colocada uma articulação na altura das costas, que detecta gases e impurezas na atmosfera. Há, ainda, um outro mecanismo no mercado, o Spot, da empresa Boston Dynamics, mas é menos articulado e sensível.

### Em alerta

Alberto de Andrade Reis Mota, doutor em química e professor do curso de Farmácia no Centro Universitário Uniceplac, explica que, após determinados tipos de acidentes, o ar dos ambientes é considerado perigoso devido à presença de compostos orgânicos voláteis (COVs) liberados em situações específicas.

"As substâncias nocivas podem permanecer no ar, mesmo após o término do incêndio ou explosão, causando uma série de problemas de saúde, incluindo irritação das vias respiratórias, danos aos pulmões, efeitos neurotóxicos e, em casos extremos,

envenenamento", detalha Mota.

O professor destaca que, atualmente, a detecção de compostos químicos perigosos em locais de trabalho arriscados "geralmente acontece por meio de amostragem manual e análise laboratorial subsequente". "Embora esse método seja tradicional, é demorado e requer muito trabalho, além de ser limitado na detecção direta em campo. A coleta in loco de COVs perigosos também é frequentemente inacessível devido aos riscos à saúde humana e à segurança."

Leonardo Antonialli, professor da Faculdade de tecnologia e Inovação do Serviço Nacional de Aprendizagem do Comércio

(Senac), observa que, devido às múltiplas funcionalidades, o estudo se refere ao robô como um "laboratório de quatro patas" em eterna evolução. O professor ressalta que esses robôs podem exigir novas experiências não mapeadas a princípio, como em um incêndio. "Assim, em uma próxima versão, esse risco seria mitigado", afirma o especialista, lembrando que por esta razão são experiências em laboratório. Embora o sistema necessite de mais aperfeiçoamento, testes evidenciam o seu valor potencial em condições perigosas.

\* Estagiária sob supervisão de Renata Giraldi

## Companhia biônica

Cientistas da Universidade de Ciência e Tecnologia de Huazhong, na China, criaram um robô de vigilância, que se destina a acompanhar as pessoas. O mecanismo foi projetado para ajudar indivíduos com fraqueza muscular nos membros inferiores, condição comum em idosos. A tecnologia pode contribuir para a melhoria da mobilidade diária e acelerar a recuperação de pessoas com problemas neurológicos, oferecendo um impulso significativo aos esforços de reabilitação.

A estimativa é que existam cerca de 400 milhões de idosos no mundo afetados pela perda muscular. Segundo o estudo publicado na revista científica *Cyborg and Bionic Systems*, liderado pelo pesquisador Jian Huang, chefe do Departamento de Inteligência Artificial e Automação, da Universidade, o aumento da população idosa global cobra urgência e soluções avançadas.

Fernando Castro, professor do Departamento de Engenharia Mecânica da Escola Politécnica

da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), diz que o robô ao observar o usuário, como um acompanhante, dá a autonomia desejada. "Quando a pessoa precisa se locomover, em casa ou mesmo na rua, e não se sente segura, a tecnologia pode oferecer o suporte para apoio", observa. "Esse suporte então acaba sendo físico, onde se apoia para não cair, e também psicológico, pois a pessoa se sente segura para se locomover", acrescenta.

O ortopedista Paulo Emídio Torres Ferreira Costa, professor no curso de Medicina do Centro Universitário Uniceplac, explica que vários fatores afetam a vitalidade da fisiologia muscular. "Uso ou desuso, o que revela a importância dos exercícios; nutrição, pois o aporte normal de proteínas, carboidratos e vitaminas são essenciais para o funcionamento do sistema musculoesquelético e o complexo sistema de ativação neuronal."

A estrutura do robô de vigilância "acompanhante" de humanos

consiste em uma estrutura de cano de metal, um telêmetro a laser, um computador pessoal industrial e uma base omnidirecional. A base omnidirecional tem três rodas omnidirecionais, cada uma equipada com um motor de corrente contínua. O telêmetro a laser tem uma faixa de ângulo de varredura de  $\pm 120^\circ$  e uma distância máxima de varredura de 5.600 mm, que serve para coletar dados relacionados ao movimento da perna humana.

O processo do robô acompanhar ou seguir uma pessoa consiste em duas etapas: a primeira se baseia a partir da estimativa da intenção de caminhada humana por meio da aplicação da abordagem de filtragem de membros de conjuntos, tendo em conta a observação incompleta e uso de algoritmos. Já a segunda fase é de implementação do controle de desempenho prescrito para a função seguinte do robô.

O algoritmo de estimativa de intenção proposto alcança

Cyborg and Bionic Systems



reconhecimento contínuo e preciso da intenção sob observação incompleta, sendo um diferencial para a tecnologia, garantindo

que a máquina permaneça dentro de uma distância e orientação prescritas em relação ao usuário. "O que permite a utilização

Como uma sombra, o sistema robótico ajuda quem precisa de apoio nos membros inferiores

em situações onde outros robôs falhariam, por exemplo um ambiente com muitas pessoas e/ou móveis", diz o professor Fernando Castro. Segundo ele, a medida não só facilita o suporte ininterrupto como também evita que o robô obstrua o caminho do usuário, aumentando assim o conforto e a segurança.

Os pesquisadores estão otimistas quanto às futuras pesquisas com essa tecnologia, incluindo a integração de sensores e algoritmos mais avançados para melhorar a capacidade de resposta e aplicabilidade do robô em diversos ambientes. O que se pretende é criar robôs que, além do apoio à mobilidade, também contribuam no processo de reabilitação, melhorando a função muscular e a coordenação dos humanos. Para Jian Huang, autor sênior do estudo, o robô integra algoritmos avançados para garantir a adaptação às necessidades e ambientes do usuário.