

## Robô ajuda a detectar contaminantes na água após tratamento de esgoto

Tecnologia desenvolvida na USP de São Carlos aumenta a precisão da análise química e reduz o uso de solventes tóxicos e caros. Trabalho teve como alvo os parabenos – compostos potencialmente cancerígenos usados na indústria como conservantes

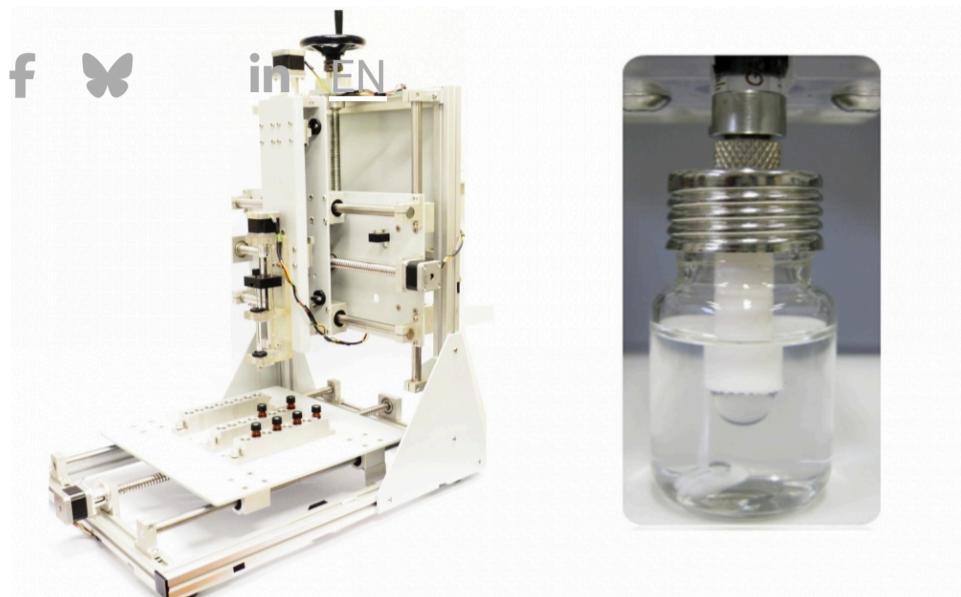
27 de janeiro de 2023

EN ES



**Cristiane Paião | Agência FAPESP** – Pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) desenvolveram um modelo robotizado para automatizar o processo de análise da água após o tratamento do esgoto sanitário, aumentando a precisão dos resultados e reduzindo o uso de solventes tóxicos e caros.

O trabalho foi conduzido no Instituto de Química de São Carlos (IQSC-USP) durante o doutorado de Marcio David Bocelli, com apoio da FAPESP e orientação do professor Álvaro José Santos-Neto. Os resultados foram [publicados](#) na revista *Electrophoresis*.



Tecnologia desenvolvida na USP de São Carlos aumenta a precisão da análise química e reduz o uso de solventes tóxicos e caros. Trabalho teve como alvo os parabenos – compostos potencialmente cancerígenos usados na indústria como conservantes (fotos: acervo dos pesquisadores)

O objetivo do grupo foi identificar nas amostras de água tratada a presença de parabenos – classe de conservantes amplamente usada em produtos alimentícios e de higiene pessoal. Além de causar alergias em algumas pessoas, há evidências de que os parabenos possam interagir com receptores de hormônios, causando desregulação endócrina tanto no organismo humano – supostamente contribuindo para o surgimento de câncer – quanto no de animais aquáticos.

“A água contaminada por esses compostos passa pela estação de tratamento de esgoto, mas, quando esse tratamento não remove os parabenos, eles podem contaminar os rios e mananciais. A técnica de análise da água em si já existe, mas é manual e depende muito da habilidade do analista. Alguns dos nossos alunos demoram quase um ano para dominá-la, por isso buscamos a automatização do processo”, explica Santos-Neto.

O grupo recorreu a uma técnica conhecida como “microextração em gota única”, que extrai poluentes das amostras por meio de seringas que, neste caso, são automatizadas. O robô e o dispositivo que permite a estabilização e a inserção dessas gotas na amostra estão em processo de patenteamento. A ferramenta possibilita realizar cada análise com apenas uma gota de solvente. Além de reduzir os custos, aumenta a segurança dos profissionais que atuam em laboratório.

“Hoje, quase a totalidade das análises é feita por métodos tradicionais, que gastam muitos litros de solventes tóxicos, dispendiosos. Para que o projeto se torne uma realidade, deve haver uma mudança de paradigma. E isso depende de como as instituições e a iniciativa privada vão enxergar isso. É preciso que entendam os benefícios associados à miniaturização e robotização, principalmente no que se refere à redução de custos e à preservação do meio ambiente”, ressalta Bocelli.

### Processo de análise

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Projeto Temático “[Cromatografia líquida em uma gota e seu acoplamento com espectrometria de massas: estratégias instrumentais, desenvolvimento de materiais, automatização e aplicações analíticas](#)”, coordenado pelo professor Fernando Mauro Lanças, também do IQSC-USP. Participaram Deyber Arley Vargas Medina, que também é [financiado](#) pela FAPESP, e Julie Paulin García Rodriguez – ambos da USP.

---

humana e animal.

Santos-Neto ressalta que ainda é preciso avançar em diferentes áreas da ciência para demonstrar a relação dessas substâncias com o desenvolvimento de câncer, mas o fato é que os parabenos podem se comportar como poluentes e, portanto, é preciso encontrar alternativas para diminuir seu impacto na natureza.

"Existem casos em que os processos de tratamento removem os contaminantes de fato. A água sai descontaminada de uma série de micropoluentes. E há compostos que são parcialmente removidos. O quanto isso é impactante? É o que os estudos estão tentando descobrir. Há um processo de diluição muito grande quando a água tratada é devolvida aos rios. Mas a exposição de maneira crônica, mesmo em um nível muito baixo, também pode levar a problemas", afirma Santos-Neto à **Agência FAPESP**.

### Diferenciais do sistema robotizado

O equipamento foi criado para ajudar a monitorar a qualidade da água, determinando quanto ainda resta deste e de outros componentes no esgoto após o tratamento e ajudando a extraí-los das amostras que serão analisadas. Para isso, conta com um sistema automatizado desenvolvido a partir de um Arduino – plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre. Segundo Santos-Neto, essa mesma abordagem pode ser aplicada para analisar outros poluentes.

O protótipo do robô que extrai parabenos e outros componentes em escala de bancada está pronto, mas serão necessários novos investimentos após a aprovação das patentes para possibilitar o desenvolvimento comercial.

"Nós provamos o conceito, o robô funciona. Agora precisamos que as empresas se interessem", destaca o orientador do trabalho.

O artigo *Determination of parabens in wastewater samples via robot-assisted dynamic single-drop microextraction and liquid chromatography–tandem mass spectrometry* pode ser lido em:

<https://analyticalsciencejournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/elps.202100390>.

[Republicar](#)

MAIS NOTÍCIAS