

20 de agosto de 2025

Mais uma inovação tecnológica na USP São Carlos

– Sensores biodegradáveis podem mudar o futuro da agricultura



“Tomar decisões rápidas e precisas, reduzindo perdas e aumentando a produtividade com menor impacto ambiental” (Créditos da imagem – “Vecteezy”)

Uma inovação tecnológica está prestes a transformar o modo como os agricultores do mundo inteiro cuidam de suas plantações, através de sensores vestíveis para plantas. Desenvolvidos por pesquisadores do Instituto de Física de São Carlos, juntamente com outros colegas brasileiros, esses dispositivos funcionam como verdadeiros “check-ups portáteis” para cultivos, permitindo acompanhar em tempo real a saúde e as necessidades das lavouras.

Esta tecnologia, apontada pelo Fórum Econômico Mundial como uma das dez mais promissoras para o

futuro, pode monitorar desde níveis de nutrientes, umidade e pH, até sinais de doenças, pragas e estresse hídrico. Diferente dos métodos convencionais, que dependem de análises pontuais ou de drones e câmeras, os sensores vestíveis são aplicados diretamente em folhas, caules ou frutos, coletando continuamente dados sem prejudicar o crescimento das plantas.

“Esses dispositivos oferecem aos agricultores uma ferramenta inédita para tomar decisões rápidas e precisas, reduzindo perdas e aumentando a produtividade com menor impacto ambiental”, explica o pesquisador Paulo Raymundo-Pereira, do (IFSC/USP) e autor-correspondente do estudo publicado na revista *Analytical Chemistry*.

O diferencial dessa tecnologia está no uso de materiais biodegradáveis e sustentáveis – como polímeros derivados do amido, da celulose e do ácido polilático –, substituindo os plásticos tradicionais que provocam degradação, ou seja, além de ajudarem no manejo agrícola, os sensores também reduzem a geração de resíduos tóxicos.



A integração com inteligência artificial, internet das coisas e análise em nuvem permitirá que os dados sejam processados automaticamente, auxiliando agricultores a ajustar irrigação, fertilização e até prever surtos de doenças com base nos padrões detectados.

Desafios

Apesar do potencial, ainda há obstáculos, sendo que o principal é garantir que os sensores mantenham estabilidade e precisão em condições ambientais extremas, como altas temperaturas, excesso de umidade ou radiação solar. Os pesquisadores também trabalham em tornar os dispositivos mais acessíveis em larga escala, especialmente para pequenos produtores.



Paulo Raymundo-Pereira

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), cerca de 40% da produção agrícola mundial é perdida anualmente devido a doenças e condições climáticas adversas, com prejuízos globais que ultrapassam os 220 bilhões de dólares. Nesse contexto, os sensores vestíveis podem ser uma ferramenta estratégica para enfrentar o desafio de alimentar uma população que deve ultrapassar 9,8 bilhões de pessoas até o ano 2050.

Os sensores vestíveis para plantas unem ciência, tecnologia e sustentabilidade para abrir um novo capítulo na agricultura de precisão, oferecendo esperança de um futuro em que produzir mais signifique, também, impactar menos o meio ambiente.

Além de Paulo Raymundo-Pereira, assinam este artigo os pesquisadores: Samiris Côcco Teixeira, Nilda Soares e Taíla Veloso de Oliveira (Universidade Federal de Viçosa – MG), e Nathalia Gomes (Instituto de Química de São Carlos –

IQSC/USP e EMBRAPA Instrumentação).

Esta pesquisa contou com os apoios da FAPESP, CNPq, CAPES e FAPEMIG.

Clique [AQUI](#) para acessar o artigo científico publicado.

Rui Sintra – Assessoria de Comunicação – IFSC/USP

Imprimir artigo