

Desenvolvido um sistema para otimizar o comportamento elétrico, térmico e mecânico dos materiais impressos em 3D

A Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), em colaboração com a Universidade de Oxford, o Imperial College de Londres e o centro de investigação BC Materials do País Basco, desenvolveu um modelo computacional inovador, que permite prever e melhorar o comportamento de estruturas multifuncionais fabricadas com impressoras 3D. Esta descoberta, apoiada pela Fundación BBVA por via de uma [Bolsa Leonardo](#) e recentemente divulgada na revista *Nature Communications*, abre a porta a novas aplicações em sectores como a biomedicina, a robótica macia e outros ramos da engenharia.

“Atualmente, os termoplásticos condutores são muito promissores devido à sua capacidade de transmitir sinais eléctricos fornecendo em simultâneo um suporte estrutural”, explica um dos autores do estudo, Daniel García-González, do Departamento de Mecânica dos Meios Contínuos e Teoria das Estruturas da UC3M. “Mas o principal desafio no fabrico destes materiais é o controlo da sua estrutura interna, uma vez que a união entre filamentos e a presença de pequenas cavidades afetam tanto a sua resistência mecânica como a sua capacidade de transmitir sinais eléctricos”, explica o cientista.

Até agora, estes fatores eram considerados deficiências inevitáveis do processo de impressão 3D. No entanto, os investigadores conseguiram controlar estas características através da integração de ferramentas computacionais avançadas e de testes experimentais, o que lhes permitiu produzir estruturas com sensibilidade e capazes de transformar sinais mecânicos em sinais eléctricos.

“A principal vantagem desta descoberta é que pode ser extrapolada para outros tipos de tecnologia de impressão 3D em que possam ser utilizados materiais mais macios”, acrescenta Javier Crespo, também do Departamento de Mecânica dos Meios Contínuos e Teoria das Estruturas da UC3M. O investigador está otimista quanto à possibilidade de conceber materiais que sirvam de base para futuros avanços no fabrico aditivo, graças à combinação destas novas ferramentas computacionais.

Este novo trabalho, apoiado por uma validação experimental exaustiva, oferece uma abordagem fiável para anular as diferenças existentes entre os diferentes comportamentos dos componentes condutores e representa um grande passo em frente na futura conceção de materiais multifuncionais, segundo os autores.

“Por exemplo, no domínio da engenharia, estas estruturas poderiam ser utilizadas tanto para o fabrico de robôs macios como para a obtenção de dados virtuais que podem ser utilizados em tecnologias de *machine learning*”, afirma Javier Crespo.

Emilio Martínez-Pañeda, professor da Universidade de Oxford e coautor do estudo, salientou que “o trabalho abre infinitas oportunidades, permitindo o desenvolvimento de materiais e sensores inteligentes que poderão ser muito úteis na indústria aeroespacial ou na monitorização de infraestruturas”.

“E não é só isso —acrescenta Daniel García-González—, com estes novos materiais podemos também criar adesivos ou pensos que nos digam quantas vezes estamos a fletir o joelho para que, em caso de lesão, sejamos alertados quando atingirmos determinados pontos críticos em que podemos causar danos nos nossos músculos”.

Referência bibliográfica: Crespo-Miguel, J., Lucarini, S., Garzon-Hernandez, S., Arias, A., Martínez-Pañeda, E., Garcia-Gonzalez, D. (2025). In-silico platform for the multifunctional design of 3D printed conductive components. *Nature Communications* 16, 1359. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-56707-y>

Vídeo: <https://youtu.be/EjxoRh5LRgU>

