

“DARWINISMO”

Em poucos segundos, um sistema inteligente resolveu o que a natureza levou bilhões de anos para produzir: solicitado a criar um ser capaz de se locomover, ele apresentou rapidamente o protótipo de um robô com pernas funcionais

ARTIFICIAL

Fotos: Northwestern University/Divulgação

» AMANDA GONÇALVES*

Na evolução biológica, os organismos são modificados, dando origem a diferentes espécies de plantas e animais — um processo que leva bilhões de anos para acontecer. Um sistema de inteligência artificial (IA) desenvolvido por pesquisadores da Universidade Northwestern, nos Estados Unidos, reduziu esse longo período ao projetar, em instantes, robôs com pernas e nadadeiras, quando desafiado a criar um ser capaz de se locomover. Segundo a equipe norte-americana, essa é a primeira IA que concebe peças evolutivas autônomas, com possibilidade de funcionamento no mundo real.

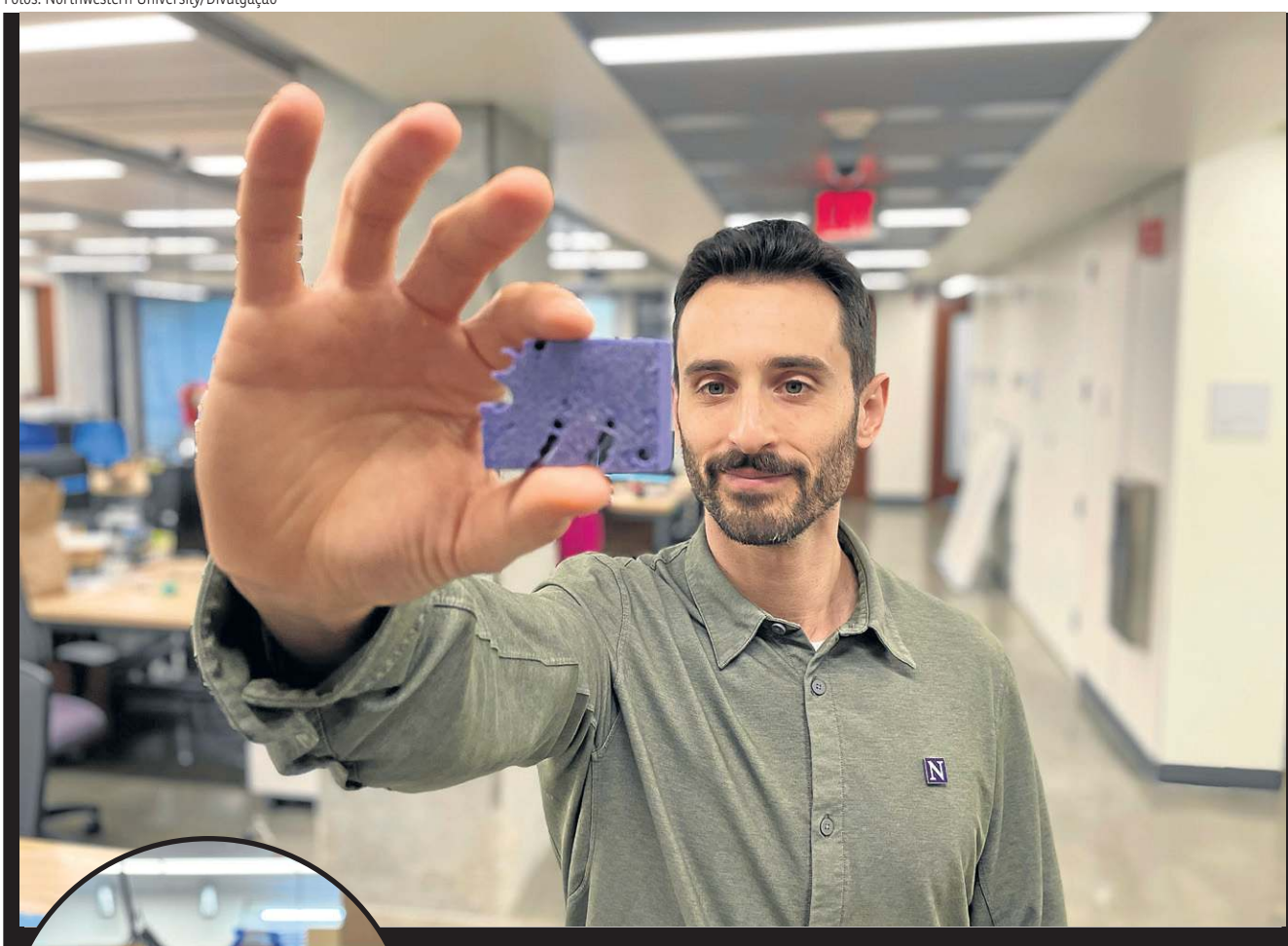
Sam Kriegman, líder do estudo, conta que o objetivo era encontrar uma abordagem mais leve, rápida e sustentável para a criação de robôs. “Outros programas requerem supercomputadores que demandam grandes quantidades de eletricidade e de água para resfriamento”, esclarece. “Queríamos criar um método poderoso para projetar máquinas complexas, mas inteligentes o suficiente para rodar em um laptop em apenas alguns segundos”, explica.

A equipe solicitou ao sistema que projetasse um robô para caminhar sobre uma superfície plana. Em resposta, ele criou, em poucos segundos, uma estrutura ambulante com três pernas. O programa surpreendeu os pesquisadores por encontrar a mesma solução que, em bilhões de anos de evolução biológica, possibilita a diferentes espécies terrestres caminhar. “É interessante porque não dissemos à IA que um robô deveria ter pernas. Ela ‘redescobriu’ que essa é uma boa forma de se movimentar. E, de fato, é a forma mais eficiente para movimento terrestre”, enfatiza Kriegman. Os pesquisadores não sabem, porém, por qual razão o número de membros inferiores foi três.

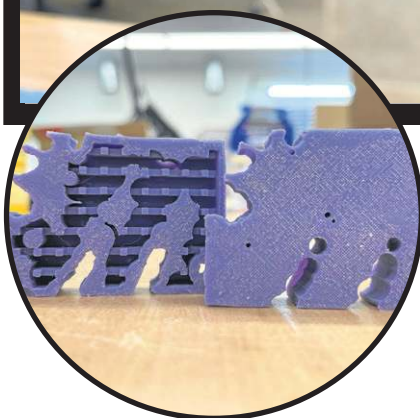
A IA também desenhou o artefato com nadadeiras nas costas e poros em seu interior, conforme detalhado em um artigo publicado na revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* (Pnas). Embora a ideia das pernas faça sentido, os buracos internos são uma adição curiosa, segundo os autores. Eles acreditam que essa criação é uma estratégia para tornar os robôs mais flexíveis, permitindo a dobra das pernas para caminhar.

Mundo real

A partir do protótipo criado pelo sistema, os pesquisadores decidiram testar se a peça funcionaria na realidade. Primeiro, imprimiram em 3D um molde do espaço negativo no formato da peça desenhada. Em seguida, preencheram



Sam Kriegman, líder do estudo, exhibe o protótipo impresso em 3D: objetivo do estudo foi encontrar uma abordagem mais leve, rápida e sustentável para a criação de robôs



Os robózinhas de três pernas conseguiram se locomover, conforme “os planos” da IA

a forma com borracha líquida de silicone e deixaram curar por algumas horas. Quando a substância foi retirada, já estava macia e flexível.

O passo seguinte foi avaliar como o protótipo caminharia em um espaço físico. Os pesquisadores encheram o corpo de borracha com ar, fazendo com que suas três pernas se expandissem. Como resultado, quando o robô foi esvaziado, as pernas se contraíram.

Ao bombear ar continuamente, o robô se expandiu e depois se contraiu repetidamente, ocasionando uma locomoção lenta, mas constante. Os resultados, segundo Kriegman, indicam que a IA poderia simplificar milhões de projetos de robôs que precisam ser avaliados por tentativa e erro, um processo que exige semanas de supercomputação e produção de dados. “Como supercomputadores custam milhões de

Vida sintética

Em 2020, Douglas Blackiston e Sam Kriegman desenvolveram os primeiros xenobots, uma forma de vida sintética com menos de 1mm, projetada por inteligência artificial (IA) e feita inteiramente de células biológicas de rãs africanas (*Xenopus laevis*). O objetivo era que as estruturas pudessem, por exemplo, caminhar, nadar ou transportar cargas, uma vez que são capazes de sobreviver semanas sem comida e curar-se após lesões. Atualmente, elas são utilizadas como ferramentas científicas para compreensão do funcionamento das células. A recente IA que projeta robôs poderia ampliar as aplicações dos xenobots no futuro, sugerem os autores.

dólares para serem construídos, poucas pessoas foram capazes de contribuir para a pesquisa sobre xenobots. Agora que qualquer pessoa pode projetar um robô em seu próprio computador, as mais diversas ideias serão criadas. Isso irá acelerar a ciência por trás dos xenobots”, acredita.

O sistema realizou uma série de cálculos em busca da melhor resposta para o problema proposto, permitindo criar novas possibilidades que os humanos sequer consideraram, de acordo com os autores do estudo. “A IA pode adaptar o projeto na direção que resultará no maior desempenho. Portanto, ela só precisa fazer algumas rodadas de testes e melhorias de design antes que o robô tenha um plano corporal altamente otimizado”, observa Kriegman.

Na avaliação de Daniel Mauricio Muñoz Arboleda, professor da Faculdade do Gama, da Universidade de Brasília (FGA-UnB), apesar de desenhar robôs autônomos, a IA não elimina a necessidade de ação humana para avaliar se os resultados obtidos alcançaram o objetivo desejado pela equipe. “Na indústria robótica, por exemplo, ainda há necessidade de um ser humano confirmar se o robô está atendendo os requisitos para os quais foi projetado. Pelo ponto de vista matemático e computacional, os algoritmos auxiliam a projetar robôs, mas, do ponto de vista prático, é preciso fazer experimentos para testar se eles funcionarão como esperado”, assinala Arboleda.

Palavra de especialista

Intervenção humana

“Essa inteligência artificial trabalha com a lógica evolutiva, vantajosa por utilizar um processo de seleção similar ao da evolução biológica. Basicamente, vai acontecer uma variabilidade de soluções que serão avaliadas em relação ao objetivo que a IA deseja atingir. As melhores ideias são projetadas, enquanto as piores são eliminadas. Fazendo diversas interações das melhores ideias, elas são adaptadas e recombinadas na tentativa de fazer algumas diferenciações. Isso faz com que seja possível alcançar soluções que não são óbvias. No entanto, é necessário ter sempre uma supervisão humana para considerações éticas a respeito de como esse resultado pode ou não ser utilizado. A resposta da IA pode ser adequada aos objetivos propostos, como, por exemplo, dos robôs de locomoção, mas não necessariamente vai se encaixar no contexto de aplicação desejado.”

Bernardo Fico, coordenador do Instituto Lawgorithm

Aplicabilidade

Bernardo Fico, coordenador do Instituto Lawgorithm, considera que os robôs desenhados pela IA podem ter aplicações no futuro, mas, até o momento, são apenas uma prova de conceito. “Eles podem ser projetados com objetivos diferentes, como locomoção em terrenos acidentados ou espaços apertados. No entanto, existe a questão de garantir que esse método funcione de outras formas. No campo das ideias, é possível que esses tipos de robôs tenham diversas utilidades.”

Até o momento, os robôs ainda são pequenos, moles e constituídos de materiais inorgânicos. A equipe deseja, no futuro, torná-los mais robustos e explorar o potencial da IA na criação de produtos biológicos e metamateriais (materiais porosos produzidos artificialmente). “Por enquanto, os robôs são feitos apenas de músculos e gordura. Em trabalhos futuros, adicionaremos ossos, para que eles possam carregar objetos pesados, e órgãos dos sentidos para poderem encontrar o caminho de casa”, aposta Kriegman.

*Estagiária, sob supervisão de Ana Paula Macedo

BIOMEDICINA

Vestível ativado com flexão de dedo

Há uma constante busca tecnológica por dispositivos médicos em miniatura que possam ser integrados à vida diária para monitoramento da saúde. No entanto, alcançar essa possibilidade é difícil em razão dos métodos caros e trabalhosos para produzi-los. Uma tecnologia criada por pesquisadores do Instituto Real de Tecnologia de Melbourne e da Universidade de Melbourne, ambos da Austrália, superou esse problema. O pequeno equipamento vestível consegue transformar o movimento da curvatura de um dedo em eletricidade utilizável, além de memorizar o formato de imagens em microminiaturas armazenadas. A ideia é que, no futuro, ele possa ser aplicado em diversos aparelhos biomédicos.

A solução tecnológica é constituída

por ferragem de bismuto, um tipo de metal líquido. Para produzi-lo, a equipe imprimiu instantaneamente camadas do composto químico por meio da técnica de fusão de baixa temperatura, formando um material estável, fino e flexível. Segundo os pesquisadores, os componentes ferroelétricos permitem que o dispositivo memorize deformações, além de converter energia mecânica em elétrica quando o dedo com o vestível é flexionado.

“Demonstramos que essa tecnologia pode ser impressa em polímeros flexíveis. Nossos aparelhos são candidatos adequados, e com alimentação própria, para pacientes que necessitam de monitoramento contínuo dos sinais vitais”, explica Ali Zavabeti, líder do estudo, recentemente publicado na revista *Advanced Functional Materials*.

Sem rejeição

O pesquisador também destaca que, por não provocar rejeição no organismo humano, o bismuto é ideal para desenvolver tecnologias vestíveis, superando outros materiais utilizados para a mesma finalidade. “Há estudos que sustentam que os óxidos e compostos de bismuto são biocompatíveis. No entanto, a fricção dos materiais inventados é superior em comparação aos equivalentes de silício, o que significa menos irritação potencial quando em contato com a pele”, afirma Zavabeti.

Segundo os autores do estudo, nos testes, o dispositivo memorizou ações de “ler”, “escrever” e “apagar”, desenhos do logotipo da universidade e uma insígnia quadrada. A tecnologia, que não foi utilizada por nenhum paciente durante

Seamus Daniel/RMIT University



Impressa em polímeros flexíveis, a tecnologia converte energia mecânica em elétrica

os experimentos de memória, redigiu e armazenou essas informações em um espaço que poderia caber 20 vezes na largura de um fio de cabelo humano.

A equipe pretende, agora, ampliar a incorporação da tecnologia em diversas aplicações médicas, como sensores

ultrafinos e dispositivos biomédicos vestíveis. “Os próximos passos envolvem entender a estratégia de fabricação a outros materiais para obter outras funcionalidades. Também queremos integrar esses dispositivos com tecnologias vestíveis do dia a dia”, almeja Zavabeti. (AG)