

# Uma descoberta acidental é capaz de resolver um dos maiores problemas ambientais do planeta.

A poluição por plástico é um dos maiores problemas ambientais do planeta, mas uma descoberta acidental pode ajudar a resolvê-lo. Uma equipe internacional de pesquisadores, liderada pela Universidade de Portsmouth, no Reino Unido, e pelo Laboratório Nacional de Energia Renovável do Departamento de Energia americano, conseguiu criar uma enzima mutante capaz de degradar rapidamente o polietileno tereftalato, conhecido popularmente pela sigla PET, polímero termoplástico presente principalmente em tecidos e embalagens.

“Poucos poderiam prever quando os plásticos se tornaram populares, na década de 1960, que teríamos grandes manchas de lixo plástico boiando nos oceanos ou sendo levadas para praias antes imaculadas em todo o mundo”, comentou John McGeehan, Diretor do Instituto de Ciências Biológicas e Biomédicas em Portsmouth. “Todos nós podemos desempenhar um papel significativo no lidar com o problema do plástico, mas a comunidade científica que criou esses ‘materiais maravilhosos’ agora deve usar toda a tecnologia à disposição para desenvolver soluções reais.”

Criado na década de 1940, o PET não existia na natureza e, portanto, não era digerido por nenhum micro-organismo. Mas há dois anos, cientistas descobriram uma bactéria que evoluiu naturalmente numa usina de reciclagem de lixo no Japão que era capaz de

decompor o material como fonte de alimento. Estudos identificaram a enzima responsável pela digestão do plástico, batizada como PETase. Intrigados, McGeehan e seus colegas começaram a investigar o funcionamento desta enzima, mas foram além.

O objetivo era analisar a estrutura tridimensional da enzima e, com essa informação, entender como ela funciona. Mas durante o estudo, de forma acidental, eles acabaram criando uma enzima mutante que é ainda mais eficiente na degradação do plástico que a PETase natural.

“A sorte muitas vezes desempenha papel importante em pesquisas científicas e nossa descoberta não é exceção”, disse McGeehan. “Embora a melhora seja modesta, essa descoberta não prevista sugere que existe espaço para melhorar ainda mais estas enzimas, nos levando para mais perto de uma solução de reciclagem para a montanha crescente de plásticos descartados.”

Para determinar a estrutura da enzima, os cientistas utilizaram o poderoso Diamond Light Source, um acelerador de partículas que usa raios-X de alta intensidade, 10 bilhões de vezes mais brilhantes que o Sol. O equipamento funciona como um microscópio com capacidade suficiente para observar átomos individualmente. Com essa informação, os pesquisadores criaram um modelo tridimensional de alta definição da PETase.

Com a ajuda de cientis-

Reprodução



Sem descarte apropriado, as garrafas plásticas se acumulam em aterros e oceanos.

tas de modelação computacional da Universidade do Sul da Flórida, nos EUA, e da brasileira Unicamp, os cientistas descobriram que a PETase se parece com a cutinase — enzima produzida naturalmente por fungos de plantas —, mas com algumas características incomuns, incluindo a abertura do sítio ativo (região onde as reações químicas acontecem) maior, capaz de acomodar polímeros produzidos pelo homem em vez de polímeros naturais.

Essa diferença indicava que a PETase poderia ser uma evolução da cutinase ocorrida na usina de reciclagem japonesa, onde o PET era abundante. Para testar a hipótese, os pesquisadores provocaram uma mutação no sítio ativo da PETase, para torná-la mais parecida com a cutinase. Foi aí que o inesperado aconteceu: a PETase mutante, que deveria ser mais parecida com a cutinase, se mostrou mais eficiente que a PETase natural na degradação do PET. Além disso, ela também se

tornou capaz de degradar o polietileno furanodicarboxilato (PEF), apontado como o substituto do PET por ser produzido a partir de fontes renováveis.

“O que nós descobrimos é que a evolução da bactéria ainda não estava completa, havia espaço para melhorias. Ao longo dos anos, as bactérias capazes de se alimentarem de plástico levaram vantagem e passaram essa característica de geração em geração, mas como o PET surgiu na década de 1940, a evolução é recente”, explicou o professor Munir Salomão Skaf, do Instituto de Química da Unicamp e coautor da pesquisa.

Descartada no ambiente, uma garrafa PET leva 300 anos para se decompor. Com a nova enzima, o processo leva apenas 96 horas e a decomposição resulta em subprodutos que podem ser aproveitados economicamente.