# *Enzima que se alimenta de PET*

**Química**

Enviado por: _fernandazacarias@seed.pr.gov.br

Postado em:16/05/2018

Bactéria que come PET Em 2016, a equipe do professor Shosuke Yoshida, da Universidade de Quioto, identificou uma nova espécie de bactéria, a Ideonella sakaiensis, que é capaz de usar o polietileno tereftalato - o conhecido PET das garrafas de refrigerante - como fonte de carbono e energia. Em outras palavras, a bactéria se alimenta de PET. Trata-se, até hoje, do único organismo conhecido com essa capacidade e a única exceção ao fato de que todos os seres vivos conhecidos utilizam biomoléculas para sobreviver - a Ideonella sakaiensis utiliza uma molécula sintética, fabricada pelo ser humano. Isso significa que essa bactéria é resultado de um processo evolutivo muito recente, ocorrido ao longo das últimas décadas. Ela conseguiu se adaptar a um polímero que foi desenvolvido no início dos anos 1940 e só começou a ser utilizado em escala industrial nos anos 1970. E ela faz isso usando uma enzima, que foi batizada de PETase. PETase Agora, pesquisadores brasileiros ajudaram a melhorar essa enzima, aumentando sua capacidade de "quebrar" as moléculas do PET, abrindo caminho para seu uso contra um dos principais problemas ambientais da atualidade: a poluição por plásticos, que demoram muito a se degradar no meio ambiente."Além de identificar a Ideonella sakaiensis, os japoneses descobriram que ela produzia duas enzimas que são secretadas para o meio ambiente. Uma das enzimas secretadas era justamente a PETase. Por ter certo grau de cristalinidade, o PET é um polímero muito difícil de ser degradado. Usamos tecnicamente o termo 'recalcitrância' para nomear a propriedade que certos polímeros muito empacotados possuem de resistir à degradação. O PET é um deles. Mas a PETase o ataca e o decompõe em pequenas unidades - o ácido mono(2-hidroxietil)tereftálico (MHET). As unidades de MHET são então convertidas em ácido tereftálico e absorvidas e metabolizadas pela bactéria," detalhou o pesquisador Rodrigo Leandro Silveira, do Instituto de Química da Unicamp. Rodrigo e seu colega Munir Salomão Skaf participaram da pesquisa para o melhoramento da PETase ao lado de pesquisadores da Universidade de Portsmouth (Reino Unido) e do Laboratório Nacional de Energia Renovável dos EUA. Acelerando a evolução De posse da estrutura tridimensional da PETase, os pesquisadores começaram a compará-la com proteínas aparentadas. A mais parecida é uma cutinase da bactéria Thermobifida fusca, que degrada a cutina, uma espécie de verniz natural que recobre as folhas das plantas. Certos microrganismos patogênicos utilizam cutinases para romper a barreira de cutina e se apropriar dos nutrientes presentes nas folhas. A comparação tinha como objetivo identificar exatamente o que na PETase a torna capaz de degradar o PET. Para isso, a tática era ir eliminando partes da PETase até que ela "se reduzisse" a uma cutinase. Mas não foi isso o que a equipe obteve: eles atiraram no que viram, e acertaram no que não viram. "Descobrimos que a PETase e a cutinase têm dois aminoácidos diferentes no sítio ativo. Por meio de procedimentos de biologia molecular, produzimos então mutações na PETase, com o objetivo de transformá-la em cutinase," contou Rodrigo. "Mas, para nossa surpresa, ao tentar suprimir a atividade peculiar da PETase, isto é, ao tentar transformar a PETase em cutinase, produzimos uma PETase ainda mais ativa. Buscávamos reduzir a atividade e, em vez disso, a aumentamos." Com a modelagem e as simulações por computador, foi possível perceber que as alterações produzidas na PETase favorecem o acoplamento da enzima com o

substrato - a enzima modificada se liga melhor ao polímero.  Em termos de uma futura aplicação prática, de obter um ingrediente capaz de degradar toneladas de lixo plástico, o estudo mostrou-se muito promissor. Agora deverão começar os esforços para passar da escala de laboratório para a industrial. Para isso, será necessário desenvolver a engenharia de reatores, otimização dos processos e avaliação de custos.  "O fato de termos conseguido uma enzima melhor fazendo uma pequena alteração sugere fortemente que essa evolução [da PETase] ainda não foi completada. Ainda há novas possibilidades evolutivas a serem compreendidas e exploradas, com vistas à obtenção de enzimas ainda mais eficientes. A PETase melhorada não é o fim do caminho. É apenas o começo," disse Rodrigo.  Bibliografia:  Characterization and engineering of a plastic-degrading aromatic polyesterase Harry P. Austin, Mark D. Allen, Bryon S. Donohoe, Nicholas A. Rorrer, Fiona L. Kearns, Rodrigo L. Silveira, Benjamin C. Pollard, Graham Dominick, Ramona Duman, Kamel El Omari, Vitaliy Mykhaylyk, Armin Wagner, William E. Michener, Antonella Amore, Munir S. Skaf, Michael F. Crowley, Alan W. Thorne, Christopher W. Johnson, H. Lee Woodcock, John E. McGeehan, Gregg T. Beckham Proceedings of the National Academy of Sciences Vol.: 201718804 DOI: 10.1073/pnas.1718804115  Esta noticia foi publicada em 25/04/2018 no site inovacaotecnologica.com.br. Todas as informações contidas são responsabilidade do autor.