

# Butanol inesperado

Pesquisador extrai o combustível usando vácuo e contraria paradigma estabelecido

Um frasco com um líquido amarelado fervendo numa bancada de laboratório pode conter revelações surpreendentes. De um caldo de água, açúcar e bactérias, o engenheiro químico Adriano Mariano, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), conseguiu extrair o butanol, um potencial combustível, por meio de um método declarado inapropriado em décadas passadas: o vácuo. “Quebramos um paradigma”, afirma Rubens Maciel Filho, da Unicamp, engenheiro químico e supervisor do projeto, parte do Programa FAPESP de Pesquisa em Bioenergia, o Bioen.

“O uso do vácuo não é novo, o que é novo é usá-lo para extrair butanol”, reforça Mariano. Com base em seus cálculos, ele desafiou o conhecimento estabelecido de que o vácuo só funciona para extração de substâncias mais voláteis do que a água, como o etanol, que ferve a 78 graus Celsius (°C), enquanto a água entra em ebulição a 100°C. A técnica não valeria para o butanol porque ele tem um ponto de ebulição mais alto do que a água, 117°C.

Em seu trabalho de pós-doutorado o pesquisador brasileiro transformou essa certeza em dúvida, mas não ficou na teoria. “Ninguém acreditaria se eu não mostrasse que funciona na prática, então fui para os Estados Unidos, onde teria os recursos para fazer os experimentos necessários”, conta. Isso aconteceu no laboratório do microbiologista nigeriano Thaddeus Ezeji, na Universidade de Ohio, em colaboração com o engenheiro químico indiano Nasib Qureshi, do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA). No experimento,

Mariano montou um aparato a vácuo em que aquecia uma solução de açúcar misturada à bactéria *Clostridium beijerinckii*, microrganismo usado para fermentação em situações em que não há ar. Por causa do vácuo, a solução ferve a apenas 37°C, uma temperatura confortável para as bactérias. “Mostramos que, quando a concentração de butanol não é muito alta, o vácuo é suficiente para extraí-lo da solução”, explica. Os resultados renderam um artigo na edição de agosto da *Biotechnology and Bioengineering*, uma das principais revistas da área, além de ser mencionado como destaque na edição.

Um aspecto importante é que a técnica permite retirar o butanol enquanto ele é produzido. Com essa retirada, a concentração da substância nunca fica alta na solução, o que seria tóxico para as bactérias, que assim conseguem converter todo o açúcar da amostra em butanol, etanol e acetona.

Ainda em colaboração com Ezeji e Maciel Filho, Mariano pretende otimizar o processo e, quem sabe, alcançar a escala de produção industrial. Já existe no Brasil uma usina produzindo butanol pelo método tradicional, pouco produtivo por causa da toxicidade da própria substância aos microrganismos. O butanol tem um conteúdo energético 30% mais alto que o etanol, o que o torna uma boa opção para ser misturado aos combustíveis que movem a frota brasileira. “O butanol não vai competir com a produtividade do etanol, mas pode ser usado para aumentar a eficiência dos combustíveis”, explica o pesquisador. ■

MARIA GUIMARÃES