

Plástico e baterias usadas viram energia limpa

Cientistas do Reino Unido desenvolvem reator experimental para produzir hidrogênio verde e reaproveitar o ácido do acumulador dos carros. Método, que combina reações químicas e energia solar, pode ajudar o meio ambiente

» RAFAELA LEITE*

Pesquisadores da Universidade de Cambridge, no Reino Unido, desenvolveram uma tecnologia experimental que pode transformar dois dos principais passivos ambientais da atualidade — o lixo plástico e resíduos químicos perigosos — em produtos industriais úteis e em energia limpa. Trata-se de um reator que utiliza luz solar para converter plásticos descartados em hidrogênio verde, ao mesmo tempo em que reaproveita o ácido proveniente de baterias automotivas usadas.

Os resultados do estudo, publicados na revista científica *Joule*, detalham uma estratégia que busca superar limitações das formas convencionais de reciclagem. Em geral, parte significativa dos plásticos não é reaproveitada e acaba em aterros ou no meio ambiente. O ácido das baterias, apesar de abundante, costuma ser descartado depois da recuperação do chumbo, tornando-se resíduo tóxico. A proposta é integrar os dois problemas em uma única solução tecnológica.

Para isso, os cientistas desenvolveram uma técnica para realizar hidrólise ácida — processo químico em que moléculas são quebradas com o uso de água em meio ácido — por meio da fotoreforma, técnica que utiliza a luz solar para ativar e acelerar as reações. A inovação ocorre em reatores projetados para aproveitar a energia do sol, reduzindo a dependência de fontes de energia tradicionais, como combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural) e eletricidade gerada por esses recursos.

“Na prática, isso permite o estabelecimento da conversão circular de resíduos plásticos em gás hidrogênio, sob condições ambientais, usando insumos relativamente estáveis, como o ácido sulfúrico, que pode ser obtido de algumas baterias elétricas. O hidrogênio, por sua vez, pode ser usado para gerar energia elétrica ou mesmo como combustível veicular, sem liberação de gás carbônico em sua combustão”, explica o engenheiro elétrico e professor da Universidade Federal do Amazonas, apoiado pelo Instituto Serrapilheira, Iury Bessa.

Beverly Low



Reator criado pelos pesquisadores transforma resíduos plásticos e ácido de baterias utilizadas em hidrogênio verde e produtos úteis

Funcionamento

De acordo com o trabalho, o método — denominado fotoreforma ácida movida a energia solar — combina reações químicas e energia solar em duas etapas principais. Na primeira, o ácido residual das baterias de

carros (ácido sulfúrico) atua como agente de degradação, quebrando as longas cadeias do plástico em moléculas menores e mais simples. Um estágio fundamental, por transformar materiais de difícil decomposição em compostos que podem ser manipulados quimicamente.

Na segunda etapa, entra em cena a luz solar, associada a um fotocatalisador desenvolvido para ser resistente a ambientes altamente corrosivos. Sob essas condições, as moléculas antes fragmentadas são convertidas em hidrogênio e ácido acético — muito utilizado na produção

de solventes e alimentos, como o vinagre. Em testes laboratoriais, o reator apresentou desempenho consistente: produziu quantidades importantes de hidrogênio, gerou ácido acético de alta eficiência e operou continuamente por mais de 260 horas sem perda significativa de rendimento.

Perspectivas

Um dos aspectos mais relevantes da inovação é a capacidade de lidar com plásticos que normalmente escapam dos processos de reciclagem, como náilon e poliuretano. Diferentemente de materiais mais comuns, como o PET, esses polímeros têm maior resistência química, o que dificulta o reaproveitamento. Ao conseguir processá-los, a nova técnica amplia o alcance das estratégias existentes. Outro ponto de destaque é o uso do ácido de baterias automotivas como insumo. Gerado em larga escala, o ácido frequentemente não recebe destinação adequada, apesar de acompanhar a reciclagem do chumbo.

Na avaliação de Bessa, a descoberta pode contribuir para tornar a produção de hidrogênio mais acessível. Segundo ele, por utilizar materiais disponíveis, a tecnologia tende a reduzir custos e facilitar a adoção em maior escala. “O uso do ácido substitui o uso de insumos caros, muitas vezes baseados em materiais raros que seriam empregados em reações alcalinas. Portanto, isso reduz o impacto ambiental, promove a economia circular e reduz os custos do processo.”

Apesar disso, o professor afirma que a solução não elimina completamente os desafios ambientais. A neutralização do ácido de baterias ainda é necessária antes do descarte final, a fim de evitar danos ao meio ambiente. Para ele, o principal desafio é o desenvolvimento de reatores capazes de durar longos períodos. “Nos testes laboratoriais atuais, o reator trabalhou por pouco mais de 260 horas, o que ainda é insuficiente para uma solução comercial”, afirma.

Os cientistas concluíram que a proposta não substitui os sistemas tradicionais de reciclagem, devendo atuar de forma complementar — especialmente no tratamento de plásticos que hoje carecem de uma gestão apropriada. A equipe planeja comercializar o processo com o apoio da Cambridge Enterprise, braço de inovação da universidade.

* Estagiária sob a supervisão de Rodrigo Craveiro

ARQUEOLOGIA

Técnica revela idade de coral na Polinésia Francesa

Uma equipe de arqueólogos da Universidade de Sydney, na Austrália, empregou a técnica de datação urânio-tório (U-Th) para reconstituir a cronologia de estruturas fabricadas com coral na Polinésia Francesa. O foco recaiu sobre o arquipélago de Mangareva, onde o material foi amplamente utilizado na construção até a década de 1870, antes de ser gradualmente substituído pela madeira. O estudo, publicado na revista científica *Antiquity*, ressalta que o método permite estimar a idade do material com bastante precisão sem a necessidade de escavações extensivas.

Segundo o arqueólogo James Flexner, responsável pela pesquisa, o uso sistemático do coral como matéria-prima construtiva foi introduzido na região com a chegada de missionários católicos franceses, na década de 1830. A partir desse momento, igrejas, escolas, fornos comunitários e residências passaram a ser erguidos com blocos retirados de arrecifes e formações rochosas próximas. Ainda que

haja documentação sobre edificações de origem europeia, persistia uma lacuna significativa em relação às construções associadas às populações locais.

Por isso, os pesquisadores analisaram 10 amostras coletadas em diferentes estruturas do arquipélago, todas submetidas à datação de urânio-tório. De acordo com o geólogo e professor do Instituto do Mar da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Vinicius Ribau Mendes, o método baseia-se no chamado decaimento radioativo do urânio. O processo ocorre quando um elemento químico instável — no caso, o urânio — perde energia ao longo do tempo e se transforma espontaneamente em outros elementos, como o tório.

O professor explica que o urânio, solúvel na água do mar, é incorporado ao esqueleto do coral durante sua formação. Por sua vez, o tório, insolúvel, não entra inicialmente na estrutura. À medida que o urânio sofre decaimento, a proporção entre urânio e tório se altera

de forma previsível, permitindo estimar a idade do coral. “Quando se mede a concentração desses dois elementos, a relação entre eles está diretamente ligada ao tempo de formação do esqueleto do coral”, destaca Mendes.

Reaproveitamento

Os resultados obtidos surpreenderam os pesquisadores e, em certa medida, contrariaram as hipóteses iniciais. Algumas amostras apontaram para períodos anteriores à chegada dos europeus, levantando a possibilidade de que blocos de coral mais antigos tenham sido reaproveitados em construções posteriores. No entanto, a variação relativamente pequena entre as datas enfraquece a ideia de um reaproveitamento sistemático de materiais muito antigos ao longo do século 19.

Mendes chama atenção para uma limitação relevante do método: a técnica indica quando o coral se formou, mas não necessariamente

James Flexner



Rochas expostas na praia e corais próximos à costa de Kouaku, no território ultramarino no Pacífico

o momento em que ele foi utilizado na construção. “O mais interessante é distinguir o que foi construído antes e depois da colonização. Pelo que os dados sugerem, os corais utilizados eram relativamente recentes”, afirma. Ele acrescenta que, se houvesse reutilização frequente de blocos muito antigos, seria esperado um conjunto de resultados mais disperso. “Como as idades são mais próximas do que o esperado, isso indica que, mesmo depois da

colonização, a população local incorporou e adaptou essas técnicas construtivas”, observa.

As descobertas abrem caminho para investigações em arquipélagos do Pacífico Sul, com o objetivo de ampliar o entendimento sobre a arquitetura em coral e suas variações regionais. A proposta é construir um panorama sobre como as práticas foram adotadas, adaptadas e transformadas ao longo do tempo. Para James

Flexner, o estudo vai além da reconstituição cronológica.

Segundo ele, os resultados contribuem para debates sobre conservação ambiental e mudanças climáticas. Em comunicado, afirmou: “Estamos trabalhando em parceria com comunidades e autoridades para fortalecer a conservação desse patrimônio, de modo a reconstruir as histórias do passado e construir um futuro mais informado e sustentável”. (RL)