

“Combustível do futuro” a partir da luz solar e da água

Técnica desenvolvida pela Universidade de Michigan utiliza o princípio da fotossíntese para a fabricação de átomos de hidrogênio. Além de mais sustentável, método apresenta redução de custos e pode ajudar a preservar o meio ambiente

» FERNANDA FONSECA*

Brenda Ahearn/University



Os pesquisadores utilizaram uma lente do tamanho de uma janela para concentrar a luz solar no catalisador de separação de água

Reprodução



Os dispositivos de fotossíntese artificial podem produzir, diretamente, hidrogênio a partir de luz solar renovável e da água"

Zetian Mi, professor da Universidade de Michigan e um dos autores do estudo

O elemento mais abundante do universo, o hidrogênio, é considerado por muitos como o “combustível do futuro”: pode ser usado para armazenar, mover e fornecer energia. No entanto, utilizá-lo para substituir o petróleo ainda é difícil. Grande parte do hidrogênio é produzida a partir do vapor de metano, também um tipo de combustível fóssil. Para tornar o processo de obtenção do componente mais sustentável e reduzir custos, pesquisadores da Universidade de Michigan desenvolveram um novo tipo de painel solar que emprega a energia do sol para converter água em hidrogênio e em oxigênio.

A tecnologia desenvolvida pelos pesquisadores baseia-se no processo natural de fotossíntese, em que as plantas usam apenas a luz solar para colher átomos do elemento presentes na água, de maneira limpa, sem influenciar na liberação de gases do efeito estufa. Para Zetian Mi, professor de engenharia elétrica e ciência da computação da Universidade de Michigan e um dos autores do estudo, a produção de hidrogênio a partir da luz e da água oferece um caminho promissor para reduzir as emissões de carbono. “Os dispositivos de fotossíntese artificial podem produzir, diretamente, hidrogênio a partir de luz solar renovável e da água doce (ou do mar), sem outro consumo de energia ou combustível fóssil”, afirma.

A catalização da água é um dos métodos conhecidos de obtenção de hidrogênio a partir da energia solar; entretanto, a técnica era considerada de baixo rendimento. Agora, o dispositivo de separação de água feito com materiais de baixo custo e abundantes proposto pelos pesquisadores pode ajudar a tornar a fotossíntese artificial um método prático e mais eficiente. O dispositivo de fotossíntese artificial inventado por Zetian Mi e sua equipe inclui diversos nanofios de nitreto de gálio, um tipo de semicondutor barato, amplamente utilizado em dispositivos eletrônicos do dia a dia.

Marco Antônio Freitas, professor do Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade de Brasília (UnB), explica que quase todos os equipamentos eletrônicos usam semicondutores e que os materiais possibilitam diferentes

“Hoje em dia, os pesquisadores estão buscando fazer o processo de eletrólise da água, ou seja, usar energia para separar o hidrogênio e o oxigênio da molécula de água. Nesse processo pode ser utilizada energia

elétrica, eólica ou fotovoltaica. A ideia é utilizar energia limpa, que não emita nenhum tipo de poluente, para separar o hidrogênio do oxigênio. Então, cria-se um ciclo: você parte da água, produz hidrogênio,

ocorre a queima do hidrogênio e, no fim, forma-se água como resíduo. Não dá para continuar queimando combustível fóssil e jogando CO2 na atmosfera. Nós migrarmos para tecnologias que não produzem

poluentes e que não produzem CO2 é algo muito importante.”

Eduardo Bessa Azevedo, pesquisador e professor do Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP)

Palavra de especialista

Energia limpa a partir da eletrólise

aplicabilidades. “Os semicondutores são materiais que possuem certas características elétricas diferentes; e isso faz com que eles possam desempenhar várias funções, inclusive conversão de luz solar em energia ou no processo de divisão de água.”

Para o experimento ao ar livre, foi montada uma lente do tamanho de uma janela, a fim de focar a luz do sol em um painel experimental de apenas alguns centímetros de diâmetro. Dentro do painel, o catalisador semicondutor estava coberto por uma camada de água, que borbulhava, enquanto o hidrogênio e o oxigênio se separavam. “Usamos a porção visível da luz solar para excitar os materiais

de nitreto de gálio e, assim, produzir os elétrons, que podem dividir o hidrogênio e o oxigênio da água”, explica Mi.

Anteriormente desperdiçada, a porção infravermelha da luz solar é usada para aquecer o sistema da reação e impedir a recombinação de hidrogênio e oxigênio formados na água. “A utilização abrangente de todo o espectro da luz solar contribui para a maior eficiência do nosso sistema”, disse o professor de Michigan.

Pesquisador e professor do Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP), Eduardo Bessa Azevedo explica que, em contato, o hidrogênio e o oxigênio

podem voltar a reagir e formar a água novamente, mas que o aproveitamento da luz solar proposto pela tecnologia impede que o processo ocorra e oferece um melhor rendimento. “Sabemos que a taxa das reações químicas aumenta com a temperatura; então, os cientistas perceberam que manter a temperatura em certo patamar evita que esse processo de recombinação ocorra”, afirma. “Foi observado que a 70 graus Celsius a reação estava rápida o suficiente e se evitava ao máximo a recombinação do hidrogênio e do oxigênio, o que significa que se tem um rendimento maior.”

Semicondutor

Além disso, o semicondutor de nitreto de gálio se aprimora com o uso, resistindo à degradação que catalisadores geralmente sofrem quando utilizam a luz solar para conduzir reações químicas. “Os nanofios de nitreto de índio e gálio (InGaIn), com cocatalisadores de metal, são o núcleo do dispositivo que pode produzir elétrons fotogerados para a produção de hidrogênio e oxigênio a partir da água”, comenta Zetian Mi.

“A superfície de nitreto de gálio é transformada em oxinitreto de gálio durante a reação fotoquímica, que pode proteger a superfície contra fotocorrosão e

oxidação, levando assim à estabilidade a longo prazo”, acrescentou. Nos experimentos externos conduzidos por Mi e sua equipe, a tecnologia alcançou 6,1% de eficiência na transformação da energia do sol em combustível de hidrogênio. No entanto, em ambientes fechados, o sistema atingiu 9% de eficiência.

A nova compreensão desse mecanismo pretende acelerar a comercialização de tecnologias que transformam luz e água em combustível de hidrogênio com livre emissão de carbono. “O intuito é sempre baratear as coisas. Não adianta a gente ter um superprocesso, com rendimento maravilhoso, mas caro e que ninguém pode pagar”, comenta Eduardo Bessa. “As coisas têm que ser boas e de baixo custo.”

Zetian Mi afirma que o método ainda está em aprimoramento e que novas etapas são necessárias. “Queremos desenvolver uma nova abordagem fotocatalítica para produzir diretamente hidrogênio de alta pureza a partir da separação fotocatalítica da água, sem qualquer operação de separação.”

***Estagiária sob a supervisão de Carmen Souza**

MÚSICA

Impressoras 3D tornam violinos mais acessíveis a estudantes

De origem francesa, o termo “luthier” refere-se àqueles que são responsáveis pela fabricação de instrumentos de cordas, como violinos, violas e violoncelos. Os primeiros registros da profissão remontam ao século 18, sendo o luthier mais famoso Antonio Giacomo Stradivari, criador dos famosos violinos Stradivarius, que hoje chegam a valer até milhões de dólares. Desde o início da fabricação de violinos, luthiers como Stradivari se esforçam para incorporar novas tecnologias em seu ofício, na tentativa de aprimorar a confecção do instrumento. Ao seguirem os passos dos antigos fabricantes de violinos, uma equipe canadense — em parceria com a Orquestra Sinfônica de Ottawa — teve a ideia de usar tecnologia de impressão 3D para criar violinos duráveis e de baixo custo para estudantes de música.

O projeto, que começou em 2018, ganhou continuidade a partir do trabalho de Mary-Elizabeth Brown, membro da equipe original e que se dedicou para simplificar o design e direcionar o uso dos violinos impressos para fins educativos, principalmente para crianças. O objetivo de Brown era explorar novos materiais e tecnologias, possibilitando que instrumentos como o violino se tornassem acessíveis para um público mais abrangente. O resultado foi um instrumento quase que integralmente fabricado por meio de impressoras 3D, com uma série de benefícios, em comparação com o tradicional violino de madeira. Feito de um tipo de polímero, o “novo” violino apresenta maior durabilidade, facilidade de manutenção e pode ser reciclado. O custo necessário para a produção

Shawn Peters (Ottawa Symphony)



Mary-Elizabeth Brown, uma das idealizadoras do projeto: exploração de novos materiais

e aquisição dos materiais que não podem ser impressos, como as cordas, totaliza US\$ 34 (em torno de R\$ 177) — um valor bem abaixo dos violinos encontrados no mercado.

Por outro lado, mesmo que mais acessível, o violino impresso em tecnologia 3D não garante a mesma qualidade sonora do instrumento produzido de modo convencional. Para Mário Lima

Brasil, professor do Departamento de Música da Universidade de Brasília (UnB), o que define a qualidade de um violino é o conjunto das suas etapas de fabricação, que vão desde seu artesão até o material utilizado. Neste caso, o plástico tem menos sonoridade e ressonância do que a madeira. “Segundo os próprios pesquisadores, o som é um pouco mais opaco e menos incorporado”, afirma.

O professor ressalta, contudo, que, para o objetivo que se propõe, os violinos impressos possuem alto custo-benefício, além de importante função social. “Esse projeto é diferente, no sentido de que ele visa principalmente crianças e comunidades de baixa renda, porque terá um custo muito barato. Então, como instrumento de estudo, em uma primeira etapa do processo de aprendizagem do violino,

é um experimento muito válido.”

A iniciativa, agora, tem como foco possibilitar que o violino impresso seja utilizado na educação. Uma forma de estudantes de música terem acesso ao instrumento com facilidade e o integrar no processo de criação, de forma pedagógica. “É minha esperança que possamos tornar esses instrumentos tão amplamente disponíveis quanto possível, assim que terminarmos nossas alterações finais”, diz Elizabeth Brown. Lima ressalta que a possibilidade de estudantes integrarem a confecção dos instrumentos é outro ponto positivo do projeto. “As crianças, participando desse processo, vendo a máquina trabalhando e como o plástico vai ser montado e moldado, sem dúvida, serão estimuladas não apenas a produzir como a tocar o instrumento”. (Fernanda Fonseca)