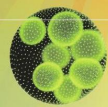


RECARGA VERDE

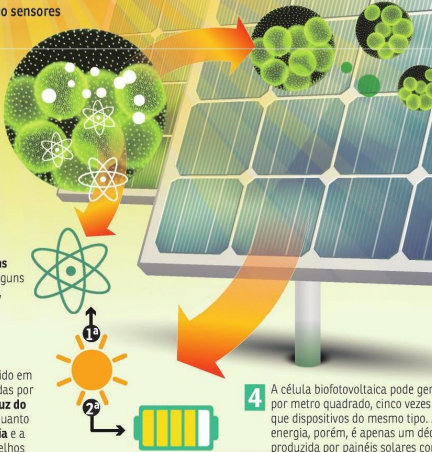
Pesquisadores dos EUA desenvolvem uma tecnologia mais eficiente para usar energia solar no abastecimento de pequenos mecanismos, como sensores



1 A célula solar é feita inteiramente de algas e capaz de coletar e armazenar a energia

2 As algas produzem elétrons durante a fotossíntese, e alguns deles escapam das células, podendo ser aproveitados para gerar eletricidade

3 O dispositivo criado é dividido em duas partes, ambas formadas por algas: a primeira capta a luz do sol e gera os elétrons, enquanto a outra armazena a energia e a transfere para outros aparelhos



4 A célula biofotovoltaica pode gerar 0,5W por metro quadrado, cinco vezes mais do que dispositivos do mesmo tipo. A energia, porém, é apenas um décimo da produzida por painéis solares comuns

5 Por causa da baixa produção de energia, o painel é recomendado para áreas rurais ou para alimentar sensores. Porém, em comparação com os modelos tradicionais, é mais barato, mais fácil de produzir e causa um impacto menor no meio ambiente por não usar materiais tóxicos

Valdo Virgo/CR/D.A. Press

Energia gerada por algas

Painel solar criado por britânicos é composto integralmente por plantas e tem produção energética cinco vezes maior que a de modelos anteriores. Dispositivo biofotovoltaico também é menos danoso ao meio ambiente

» VICTOR CORREIA*

Para diminuir a quantidade de poluentes lançada à atmosfera todos os dias, uma das principais apostas é a substituição das fontes de energia fósseis pelas renováveis, como a solar e a eólica. Essas tecnologias não geram resíduos durante o funcionamento, mas isso não significa que não causem nenhum tipo de impacto ecológico. As turbinas eólicas, por exemplo, representam um perigo em potencial a pássaros e morcegos. Já os painéis solares têm, em sua composição, materiais que podem ser danosos ao ambiente após o descarte. Embora esses impactos sejam muito menores do que a emissão do dióxido de carbono, cientistas buscam fontes energéticas ainda mais limpas.

Uma alternativa são os dispositivos biofotovoltaicos, que aproveitam a fotossíntese realizada por plantas ou algas para coletar a energia do Sol. Pesquisadores da Universidade de Cambridge, no Reino Unido, fizeram um avanço considerável nessa área, cujas pesquisas são bem recentes. Eles criaram uma célula solar feita com algas que supera

em cinco vezes a produção de energia de modelos anteriores. Detalhes da solução tecnológica foram apresentados, mês passado, na revista *Nature Energy*.

O dispositivo é dividido em duas partes: uma é responsável pela captação da energia solar, e a outra, pela transferência dessa energia para um sistema elétrico. A estratégia, portanto, permite o armazenamento do recurso. Porém, a célula criada pelos britânicos tem a densidade energética — quantidade de energia que pode ser extraída por metro quadrado — de apenas um décimo da atingida por painéis solares convencionais. Em contrapartida, como é inteiramente feita de algas, sua matéria-prima é mais barata e menos danosa ao meio ambiente. Além disso, a célula biofotovoltaica é capaz de produzir energia, mesmo durante a noite.

Segundo os criadores, o dispositivo pode ser bastante útil para regiões rurais e aplicações que utilizem pouca energia, como para alimentar sensores ambientais, mais ainda precisa ser melhorado. "Para melhorar a performance, nós precisamos entender melhor a biologia por trás do processo",

Turbinadas

Os pesquisadores britânicos utilizaram algas geneticamente modificadas para aumentar a eficiência delas. Além de ecológico, o material pode ser produzido facilmente e com poucos recursos, uma vez que os organismos se dividem sozinhos. Há modelos de dispositivos biofotovoltaicos que usam as plantas sem fazer esse tipo de intervenção.

afirma Paolo Bombelli, um dos autores do artigo. "Isso inclui, por exemplo, saber por que as células de algas liberam elétrons e como esses elétrons saem do corpo celular."

Esses processos ocorrem durante a fotossíntese. Os dispositivos biofotovoltaicos baseados completamente em organismos coletam o excesso de elétrons e o transformam em corrente elétrica, que pode ser usada para alimentar outros aparelhos. Todos os modelos desenvolvidos até hoje faziam esses dois processos em um único compartimento.

Já a versão apresentada pela equipe de Cambridge divide a célula solar em

duas, criando uma série de vantagens. A coleta de energia deve estar exposta ao Sol, mas a área responsável por transformá-la em corrente elétrica, não. Dividindo os processos, os cientistas puderam otimizá-los independentemente, aumentando em cinco vezes a sua densidade energética em relação às versões anteriores de células biofotovoltaicas: o aparelho pode gerar 0,5W por metro quadrado.

Baixa demanda

A produção, porém, é baixa e difícil o uso da tecnologia em locais que precisam de muita eletricidade. "Nossos dispositivos provavelmente serão mais úteis para locais fora da rede de energia, nos quais pequenas quantidades de eletricidade podem ser muito úteis. Por exemplo, ela pode alimentar um sensor ambiental em uma floresta", ilustra Bombelli, que segue listando vantagens. "Ele é mais barato de se fazer e descartar do que as células solares convencionais, tanto em investimento financeiro quanto energético. Também pode operar no escuro, usando metabólitos produzi-

dos pelas algas em presença da luz."

Leandro Manera, professor do Departamento de Semicondutores, Instrumentos e Fotônica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), ressalta as limitações de uso da solução tecnológica. "O próprio artigo fala que ela não pode ser utilizada em muitos lugares." Mas ressalta que esse é um campo recente de pesquisa, com muitas utilidades a serem exploradas. No ano passado, por exemplo, Manera orientou um trabalho de mestrado que utilizou uma abordagem diferente: a pesquisa adicionou a substância responsável pela fotossíntese a um painel convencional, aumentando a sua eficiência (Leia mais nesta página).

Os pesquisadores de Cambridge trabalham, agora, para desenvolver aplicações reais para a tecnologia. "Existem muitos desafios, alguns relacionados aos componentes biológicos e outros, aos componentes físicos", afirma Bombelli. "Mas pretendemos continuar com a nossa abordagem, que é multidisciplinar. Esse projeto requer uma ação sinérgica de biólogos, físicos, cientistas de materiais e engenheiros."

Solução melhora painel convencional

Como os dispositivos biofotovoltaicos feitos completamente com algas têm uma eficiência relativamente baixa, uma opção é misturar essa abordagem com os painéis convencionais, de silício. Foi isso que Felipe Facchini, físico e mestre em engenharia elétrica, fez em seu mestrado, cuja dissertação foi defendida, no ano passado, na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

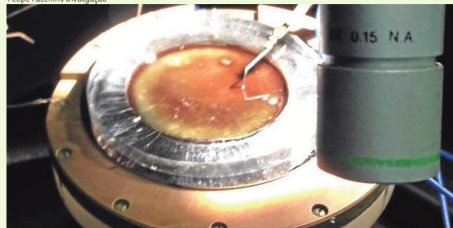
Facchini usou uma substância chamada fotossistema 1, encontrada em todos os organismos que realizam a fotossíntese, para cobrir a superfície de silício de um painel solar convencional e, com isso, conseguiu aumentar a eficiência do dispositivo. Segundo o físico brasileiro, o processo é relativamente barato e pode ser aplicado em outros dispositivos, como fotossensores. "Os fotossistemas estão entre as substâncias mais abundantes do planeta. Eles podem

ser extraídos de qualquer planta. Nós usamos o espinafre, porque ele tem menos nervuras. Uma folha de qualquer outra espécie tem mais fibras, e mais fácil extrair do espinafre."

A substância foi transformada em um líquido e depositada em uma camada simples de 102 nanômetros, ou em camadas duplas de 201 nanômetros ao todo. Antes desse processo, porém, a superfície de silício foi texturizada para diminuir a reflexão de luz e aumentar a área de superfície do painel. A deposição do fotossistema ajuda no processo de captação e transformação da luz solar em corrente elétrica.

No experimento realizado por Facchini, a versão com a substância gerou 83,7 miliampères de corrente, contra 33,4 do painel comum, o que sinaliza um aumento expressivo na eficiência. "Existem vantagens e desvantagens. A gente conseguiu aumentar a eficiência

Felipe Facchini/Divulgação



Célula criada na Unicamp aumenta a eficiência de dispositivos solares de silício

Os fotossistemas estão entre as substâncias mais abundantes do planeta. Eles podem ser extraídos de qualquer planta. Nós usamos o espinafre"

Felipe Facchini, físico e mestre em engenharia elétrica pela Unicamp

do painel, mas ela custa mais do que uma célula convencional e tem que durar um tempo razoável", afirma Leandro Manera, professor do Departamento de Semicondutores, Instrumentos e Fotônica da Unicamp que orientou o trabalho.

Um ano

Como o fotossistema é uma substância biológica, ela tem um prazo de validade relativamente curto. "Não podemos medir isso na nossa pesquisa, mas, durante dois meses, o painel

se manteve estável, sem deterioração de eficiência", afirma Facchini. "Se eu fosse chutar, eu diria que a proteína não deve durar um ano, atualmente." Uma das dificuldades está no equilíbrio. Para manter o fotossistema vivo, os pesquisadores utilizaram um sal que, em grandes quantidades, prejudica a performance do silício.

A equipe planeja buscar alternativas para manter a substância estável por mais tempo e melhorar algumas características mais técnicas, como diminuir a resistência interna do dispositivo. "Nós queremos, sim, continuar a pesquisa. O problema agora é o financiamento. Precisamos de bolsas para manter os alunos aqui, mas já temos algumas pessoas interessadas em continuar com o projeto", diz Manera. (VC)

* Estagiário sob a supervisão da subeditora Carmen Souza