

antecipar o **futuro**: células solares flexíveis e de grande superfície utilizando **perovskitas de haleto**

As tecnologias baseadas no silício cristalino dominam o mercado fotovoltaico atual. No entanto, o seu desenvolvimento está a aproximar-se lentamente do limite de eficiência esperado.

Paz Sebastião-Luna

Investigadora em mecanoquímica e extrusão reativa

AIMPLAS, Instituto Tecnológico do Plástico



Para ultrapassar esta barreira de eficiência e fazer mais progressos, são necessárias novas gerações de dispositivos e materiais. Entre as tecnologias fotovoltaicas emergentes, as células solares de perovskita ganharam atenção na última década como uma alternativa potencial para células solares de elevada eficiência. A combinação destes materiais com novas arquiteturas baseadas em substratos flexíveis poderá também constituir um grande avanço para a próxima geração de dispositivos fotovoltaicos. Este é um dos principais objetivos do projeto PEROV SOL, cujo coordenador principal é o AIMPLAS.

Artigo

As alterações climáticas já não são uma preocupação distante, mas sim são uma realidade imediata e tangível que afeta a vida de milhões de pessoas todos os anos. Os seus efeitos são cada vez mais evidentes em todo o mundo.^{1,2} Uma das principais causas desta crise é a emissão não regulamentada de gases com efeito de estufa para a atmosfera, resultante de atividades como a queima de combustíveis fósseis e de biomassa, incluindo madeira e resíduos de culturas, para satisfazer as nossas

necessidades energéticas.³ Para garantir um futuro mais limpo e sustentável para o nosso planeta e todos os seus habitantes, é imperativo explorar fontes de energia alternativas, menos nocivas e menos poluentes.

Entre as várias alternativas, a energia solar surge como uma das principais candidatas. A energia solar pertence à categoria das energias renováveis e registou progressos significativos nas últimas décadas. Em termos gerais, a energia solar aproveita a força da luz solar e converte-a em eletricidade facilmente utilizável.

Estas células empregam normalmente materiais semicondutores concebidos para absorver os fotões que chegam com energias iguais ou superiores à sua energia de banda proibida específica. A energia absorvida excita um eletrão, fazendo-o transitar para a banda de condução e deixando um buraco na banda de valência. Para simplificar, esse eletrão e esse buraco podem ser considerados como cargas livres que se movem através das diferentes camadas dos materiais.

Para evitar a sua recombinação, são colocadas estrategicamente, em ambos os lados do material absorvente, camadas seletivas para eletrões (tipo n) e buracos (tipo p). Esta disposição garante que os portadores de carga só podem fluir através de uma destas camadas. Finalmente, os contactos elétricos são utilizados para extrair os portadores de carga, permitindo-lhes realizar trabalho e gerar uma corrente elétrica quando ligados a um circuito externo. Este processo extraordinário é a base da produção de energia solar.^{4,5}

Atualmente, o mercado fotovoltaico é predominantemente dominado pelas tecnologias baseadas no silício cristalino (c-Si), que representam aproximadamente 95% da produção fotovoltaica mundial. Apesar da sua prevalência, o progresso e a melhoria das células solares à base de silício têm-se processado a um ritmo relativamente lento nas últimas décadas.^{6,7}

Para ultrapassar esta barreira de eficiência e continuar a trajetória ascendente, foram introduzidas tecnologias alternativas no mercado fotovoltaico. Estas incluem células solares baseadas em telureto de cádmio, arsenieto de gálio, seleneto de cobre, índio e gálio (CIGS) e sulfureto de cobre, zinco e estanho (CZTS), algumas das quais atingiram eficiências superiores a 30%, como mostra a conhecida tabela de eficiência do NREL.⁷ No entanto, é importante notar que o desenvolvimento e a comercialização destas células solares alternativas enfrentam desafios significativos, como a toxicidade, a escassez e os elevados custos de produção.^{6,8}

Estas limitações sublinham a necessidade de encontrar soluções sustentáveis e amigas do ambiente na procura de células solares mais eficientes.