



Universidade do Minho  
Escola de Ciências

## Ciência

# CÉLULAS SOLARES ORGÂNICAS

CIÊNCIA | DAVIDE SILVA

Nas últimas décadas tem-se verificado uma grande evolução da tecnologia na área da energia solar, onde se inserem os painéis fotovoltaicos. Em meados de 1950 foi desenvolvida a primeira célula solar usando a junção p-n de silício, e logo em seguida procedeu-se à aplicação de outros materiais semicondutores na produção de células solares. Estas células foram inicialmente utilizadas para fornecer energia para satélites e veículos espaciais e, em seguida, utilizadas em pequenas aplicações na terra. Atualmente, devido à escassez das fontes de energia não renováveis, as células solares demonstraram-se muito relevantes no mercado uma vez que os custos asso-

são mais reduzidos.

Das células solares existentes, mais de 95% das mesmas são constituídas por silício cristalino (c-Si), que apresentam uma eficiência de cerca de 20%. Prevê-se que o custo associado às células solares de silício irá diminuir ao longo do tempo, no entanto, os processos de corte e polimento deste material continuarão a apresentar valores elevados. Devido a estes inconvenientes, torna-se fundamental a utilização de um processo mais económico e simples para fabricar as células solares. A produção ideal passa pela deposição de elétrodos padrão e semicondutores em folhas de plástico e de metais produzidos por métodos simples como impressão de jornais ou

possibilidade das células solares apresentarem um custo inferior, podendo ser incorporadas em telhados e telhas sem que exista um custo associado à instalação. Os semicondutores orgânicos, isto é, os polímeros conjugados, podem ser dissolvidos e pulverizados ou pintados sobre substratos, sendo ótimos candidatos para a produção de energia. As células existentes de menor custo têm sido desenvolvidas com semicondutores orgânicos e óxidos condutores como elétrodos transparentes.

Os materiais poliméricos apresentam boas propriedades mecânicas, como é o caso da flexibilidade. Para além disso, estes materiais podem ser processados com facilidade utilizando processos pouco dis-

reza. Conjuntamente com estas propriedades e o facto dos polímeros se poderem tornar condutores elétricos, como os polímeros conjugados, estes podem ser utilizados em LED's ou em células fotovoltaicas orgânicas (OPV's). Como se trata de um assunto com enorme potencial científico e económico, tem-se desencadeado uma grande pesquisa nesta área.

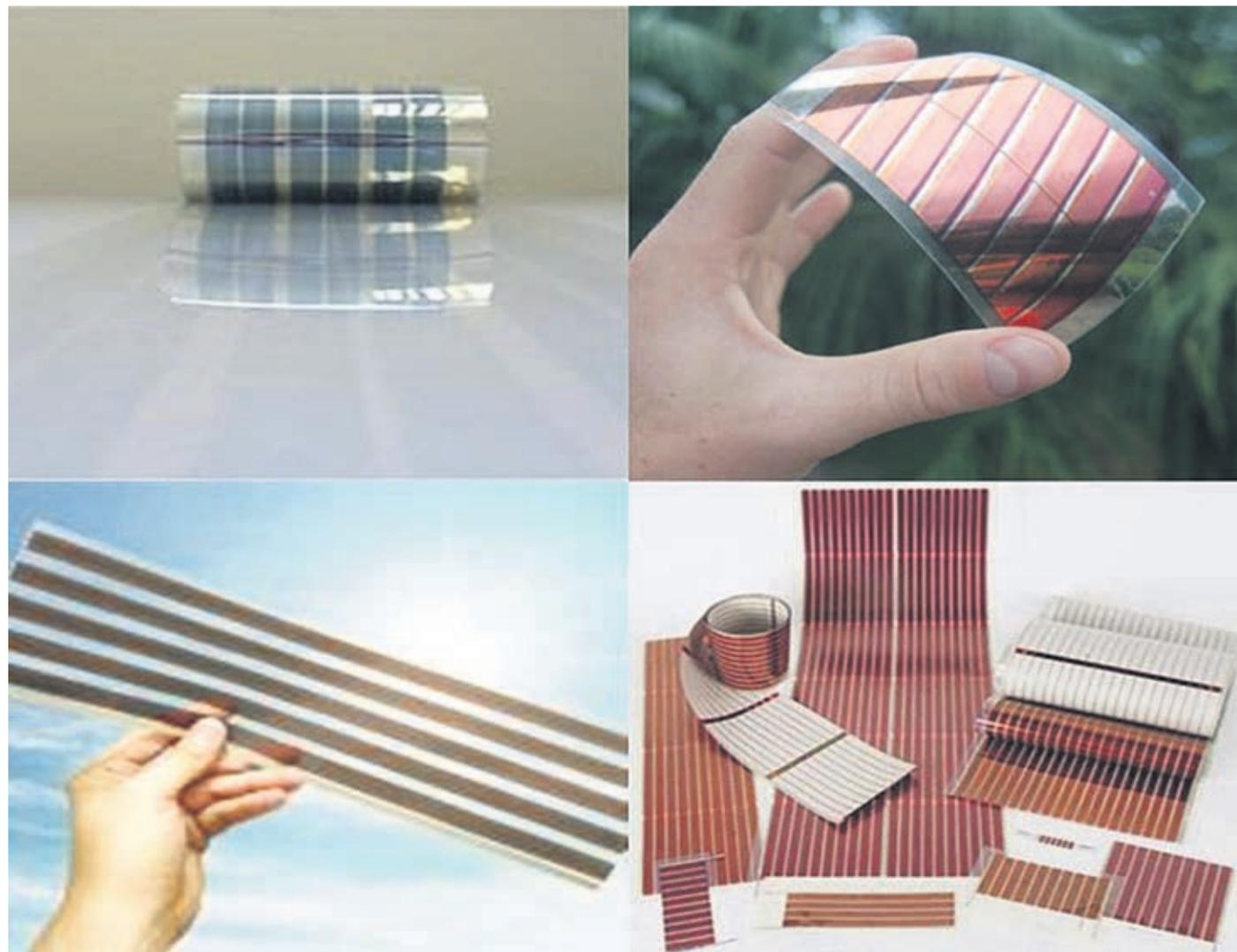
Vários são os dispositivos optoelectrónicos que utilizam os polímeros conjugados, como é o caso dos transistores, fotodiodos, reguladores de voltagens e até mesmo em lasers.

As células solares orgânicas são constituídas por polímeros conjugados que se caracterizam por apresentar alternância de ligações químicas simples ( $\sigma$ ) e duplas ( $\sigma$  e  $\pi$ ) ao longo da sua cadeia. Quando um polímero apresenta uma cadeia bastante longa as orbitais  $\pi$  (ligantes) e  $\pi^*$  (antiligante) dão origem a bandas de energia, conhecidas por banda de valência, caracterizada por estar totalmente preenchida, e banda de condução, caracterizada por estar totalmente desocupada. Para este caso, o dos polímeros conjugados, as bandas de valência apresentam o nome de HOMO (highest occupied molecular orbital) e LUMO (lowest unoccupied molecular orbital). A diferença de energia entre o LUMO e o HOMO é chamada de hiato energético semelhante aos semicondutores.

Por fim, apesar de células solares orgânicas ainda apresentarem algumas limitações como a baixa eficiência e maior degradação. Apesar destes inconvenientes as células solares orgânicas são uma grande promessa para diminuir os custos relativos à produção de energia a partir das células solares, e a torne acessível em todas as partes do planeta. Assim, vários são os estudos a serem desenvolvidos para otimizar estas células de modo a aumentar o seu rendimento.

[1] <http://sustentarqui.com.br/sem-categoria/brasil-come-etapas-e-produz-celulas-solares-organicas/>

\* Aluno do Mestrado Integrado em Engenharia de Materiais, da responsabilidade da Escola de Ciências e da Escola de Engenharia da Universidade do Minho



Exemplos de células solares orgânicas [1]

### Quer fazer perguntas a um cientista?

Esta rubrica sobre a Escola de Ciências da Universidade do Minho tem também como objectivo criar uma relação entre leitores e investigadores. Alguma vez pensou em fazer uma pergunta a um cientista? Caso queira participar pode enviar todas as suas questões para [sec@ecum.uminho.pt](mailto:sec@ecum.uminho.pt) e verá as suas dúvidas esclarecidas.