

## Materiais semicondutores dopados com corantes naturais para aplicação em células fotovoltaicas e otimização do processo de fabricação da célula solar

Gabriel Almeida Lavanholi Bertagna (PIBITI/CNPQ/UEM), Genilson Reinaldo da Silva (PG/DQI/UEM), Prof. Dr. Andrelson Wellington Rinaldi, awrinaldi@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Química

### Química Inorgânica, Fotoquímica inorgânica

Palavras Chave: *Célula fotovoltaica, amora, eletroquímica.*

#### Introdução

Células fotovoltaicas sensibilizadas com corante (CSSC) são dispositivos capazes de converter energia solar em energia elétrica, através da excitação dos elétrons do corante a qual foi dopada (WU et al., 2015). Uma CSSC pode atingir uma eficiência de até 13% (MATHEW et al., 2014).

#### Problema

A produção de energia utilizando fontes não renováveis representa uma possível escassez em um futuro não muito distante, sendo que este já é considerado um dos problemas do milênio (LUND, 2007). Além disso, existem fontes de energia renováveis que demandam recursos para que seja rentável, encarecendo sua produção, acarretando o desinteresse pela área. (LUCON, [s.d.]

#### Solução e Benefícios

A CSSC utiliza do efeito fotovoltaico para a excitação dos elétrons de um corante (RAPPAPORT, [s.d.]), o qual foi utilizado um extrato do suco da amora (*Morus sp*), que possui uma antocianina com características fotoativas, sendo essa a molécula cianidina-3-glicosídeo (SONG et al., 2009), a mesma foi utilizada para a dopagem do ânodo, placa de ITO, que, ao ser irradiada, fornece elétrons para que ocorra as reações redox com o cátodo do dispositivo, sendo este uma placa de ITO dopado com carvão ativado (RICHARD et al., 1989). A Figura 1 ilustra a representação de uma CSSC. O extrato de amora possui região de absorção no UV-vis em 274 e 523 nm, conseqüentemente, a energia de *gap* de 1,79 eV e 3,44 eV respectivamente. Possui densidade de corrente conforme ilustra a Figura 2. A *external quantum efficiency* (EQE) calculada foi de 0,25%.



Figura 1. CSSC dopada com o extrato de amora.

O baixo custo de fabricação e disponibilidade do material necessário para a montagem da mesma faz com que esse tipo de dispositivo seja vantajoso em relação aos outros. Além disso, o corante utilizado para a dopagem da cela, é natural e biodegradável, não agredindo o meio ambiente (NARAYAN, 2012).

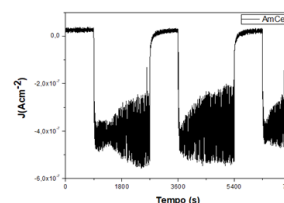


Figura 2. Variação de densidade de corrente em função do tempo de exposição.

A eficiência de uma CSSC varia dependendo de sua região de absorção, potência da fonte luminosa utilizada, potência da energia solar e da densidade de corrente por área fotoativa do dispositivo.

#### Potencial de Mercado e Diferencial Competitivo

Uma CSSC, por possuir custo relativamente baixo de produção, seria uma opção de energia renovável e barata para o consumidor, uma vez que o dispositivo proposto utiliza-se de alternativas simples para sua manufatura. Isto se deve ao emprego do extrato do fruto como corante utilizado para a dopagem, podendo variar o potencial do mesmo dependendo dos constituintes.

#### Considerações Finais

O dispositivo apresenta baixo custo de produção, fácil montagem e é produzido com itens comumente encontrados em laboratório, porém, ainda necessita de estudos para otimizar o potencial do material visando melhorar a eficiência, para a aplicação no mercado, o que justifica os estudos realizados nesta vertente.

#### Estágio de Desenvolvimento da Tecnologia

(x) Laboratório ( ) Mercado  
( ) *Scale-up* (mudança de escala) ( ) Protótipo

#### Agradecimentos

Agradeço ao CNPQ pelo fomento, à UEM pela disponibilização do espaço e materiais, ao grupo LMSen pelo apoio e métodos, ao Professor Dr. Andrelson e ao doutorando Genilson por todo apoio e orientação.

#### Contato Institucional

Gabriel A. L. Bertagna, gabriellavanholi@gmail.com  
Prof. Dr. Andrelson W. Rinaldi, awrinaldi@uem.br  
Universidade Estadual de Maringá  
Núcleo de Inovação Tecnológica  
[www.nit.uem.br](http://www.nit.uem.br)  
(44)3011-3861