



ANÁLISE DAS ETAPAS DE PRODUÇÃO DE PLACAS SOLARES DSC E PROPOSIÇÃO DE MODELO MATEMÁTICO DE DISPOSIÇÃO EFICIENTE DAS MESMAS

Gean Henrique Santos (PIC/Uem), Gustavo Rodrigues Alves Abrão (PIC/Uem), Victor Enrique Vizcarra Ruiz (Orientador), e-mail: vevruiz2@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Física/Maringá, PR.

Ciências Exatas e Terra/Física

Palavras-chave: DSC; Placas de Gratzel; Disposição Eficiente

Resumo

Tendo em vista os problemas ambientais oriundos da geração de energia a partir da transformação dos combustíveis fósseis, se torna cada vez mais frequente o estudo e desenvolvimento de tecnologias alternativas de geração de energia que utilizam recursos renováveis. Diante deste contexto, uma das tecnologias empregadas atualmente é a da conversão da radiação solar em eletricidade, com a utilização de placas fotovoltaicas, em sua grande maioria, constituídas de silício. Todavia os custos de produção destas placas são altamente elevados, acarretando em um empecilho para a disseminação e implementação desse sistema. A partir desta problemática, as placas solares sensibilizadas por corantes (DSC – Dye Solar Cells) vêm sendo cada vez mais estudadas visando o aumento da sua eficiência de conversão de energia e diminuição do seu custo de produção a partir da substituição de seus componentes. Este trabalho tem como objetivo a reprodução do modelo criada por Michael Gratzel das DSC's visando a simplificação do seu processo, a diminuição do seu custo de produção. Além disso, o presente trabalho também objetiva a proposição de um modelo matemático (*“Modelo de árvore”*) que configure a disposição das placas de tal maneira que se obtenha um maior aproveitamento da radiação incidente quando comparado a uma mesma área ocupada por uma placa homogênea.



**FUNDAÇÃO
ARAUCÁRIA**

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior



Introdução

O interesse pelas fontes alternativas de geração de energia vem sendo objeto de estudo no mundo contemporâneo, este fato se justifica pelo agravamento do efeito estufa que o planeta está sofrendo nos últimos anos, decorrente da emissão de gases na atmosfera que aumentam o aquecimento do globo terrestre; do seu alto custo e também da escassez de combustíveis fósseis (principal fonte de energia atualmente). Uma das principais fontes de emissão desses gases é a queima de combustíveis fósseis como a do petróleo. (WMO, 2011).

A energia solar surge como uma alternativa promissora, em virtude do grande potencial energético. Porém, cerca de 90% dos módulos solares comercializados são baseados em células fotovoltaicas de silício mono e policristalino, que possuem elevado custo. Desta forma, a baixa representação do mercado fotovoltaico advém do alto custo de fabricação destas células solares, o que representa um entrave para a popularização desta fonte de energia. (SONAI et al; 2015). Por esse motivo, nosso trabalho tem o foco na análise nos processos de reprodução de uma DSC (Placa solar sensibilizada por corantes) e analisar a sua real viabilidade de reprodução por qualquer pessoa que tenha acesso a equipamentos básicos de laboratório, pelo método “Faça você mesmo” como alternativa ao uso das placas de Silício.

O processo de produção de energia a partir das células solares excitadas por corantes (DSC), é similar ao processo de conversão de energia realizado pelas plantas na fotossíntese, que também envolve a absorção da luz solar por um corante, a clorofila. Na DSC sob iluminação, o corante absorve luz, e no estado excitado é capaz de transferir elétrons para a banda de condução do TiO_2 . (SONAI et al.; 2015).

Tendo em vista que as folhas das árvores coletam energia solar através da fotossíntese de modo mais efetivo do que qualquer estrutura artificial criada para esse fim. A disposição das ramificações ao redor do tronco e das folhas nos galhos proporciona que a coleta de energia seja máxima. Dessa forma, por ser a lei que governa esta disposição propusemos um modelo matemático que se baseia na sequência de Fibonacci e nas proporções dos ângulos áureos para uma disposição mais eficiente das placas fotovoltaicas.

Materiais e Métodos





As placas sensibilizadas por corantes (DSC) é composta por basicamente 5 elementos para o seu funcionamento, que são: vidro condutor, camada de TiO_2 , corante, eletrólito e contra eletrodo. Porém no Brasil essa técnica de produção de placas ainda é pouco explorada por não termos com facilidade a obtenção de certos componentes da DSC, como é o caso do vidro condutor, que só se obtém por meio de importação de outros países. Por esse fato tentamos, com técnicas simples que qualquer pessoa que tenha acesso a equipamentos simples de laboratório poderia executar, a produção desses materiais para a posterior montagem das placas DSC's.

Foram testados diversos métodos para a confecção dos vidros condutores, como a técnica de deposição de Spray Pirólise com diversos tipos de reagentes, como o caso do uso do Cloreto de Estanho sobre os vidros. Para a confecção do filme fino de TiO_2 foram testadas várias formas de produzir uma pasta que tenha uma boa aderência aos vidros condutores, como a utilização de Polietilenoglicol, além de concentrações variadas da solução. Para os corantes, foram testadas algumas técnicas de obtenção dos corantes de diversas frutas, como o caso do processo de rotoevaporação e da maceração. Para a produção do eletrólito, foram testadas algumas concentrações de reagentes, como o caso do Iodeto de Potássio e Iodo. Para o contra eletrodo foram testadas algumas formas de obtenção desse material, como a deposição de fuligem sobre os vidros condutores e até a deposição de grafite.

Resultados e Discussão

Os resultados referentes à produção dos vidros condutores a partir de diversos métodos de deposição do Cloreto de Estanho não foram satisfatórios, pois para a fabricação deste tipo de vidro necessitamos de processos altamente específicos, o que inviabiliza a produção deste por pessoas comuns que tenham acesso a equipamentos básicos de laboratório. Para a fabricação da cama de TiO_2 obtivemos um resultado satisfatório que foi com concentração do TiO_2 1g/ml + 4 gotas de Polietilenoglicol, pois apresentou boa aderência ao vidro condutor e boa absorção de corante. Com relação ao melhor corante para a utilização para esse fim, tivemos um resultado satisfatório com a maceração de Amora. Para a produção do eletrólito conseguimos um bom resultado com o par redox formado por Iodeto e Triiodeto. Por fim, a obtenção do contra eletrodo foi satisfatória por meio de riscos sobre o vidro condutor com lápis grafite.





Conclusões

A partir da análise dos experimentos, concluímos que o processo de produção de uma DSC por pessoas que possuem acesso à laboratórios simples, ainda não é viável, pois o principal fator que impossibilite a produção de DSC's são a obtenção dos vidros condutores que necessitam de equipamentos altamente sofisticados e específicos, logo a alternativa seria a obtenção por meio de importação de outros países o que encarece bastante o processo, inviabilizando a síntese das placas.

Para os próximos estudos, sugerem-se, a partir do modelo matemático aqui proposto a construção de uma árvore formada por placas solares de silício.

Referências

GRÄTZEL, M. Dye-sensitized solar cells. **Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews, Matsuyama**, v. 4, p. 145–153, 2003.

NOGUEIRA, A. F. **Conversão de energia luminosa em eletricidade utilizando TiO_2 / corante; eletrólito sólido polimérico**. 1998. 101f. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Dissertação de mestrado.

WMO. **GREENHOUSE GAS BULLETIN**, Geneva, Suíça, V. 2078-0796, n.7, 2011.

SONAI, G. G.; MELO, A. M. Jr.; NUNES, J.H.B; MEGIATTO, J.D.Jr; NOGUEIRA, A.F. **Células solares sensibilizadas por corantes naturais: um experimento introdutório sobre energia renovável para alunos de graduação**. 2015. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

