

## Estudo do óxido de titânio com nanopartículas de ouro para aplicação como fotoanodo em células solares.

Adriano dos S. Marques<sup>1</sup> (PG)\*, Emerson Schwingel Ribeiro<sup>1</sup> (PQ), Luiz Fernando Brum Malta<sup>1</sup> (PQ)

E-mail: [adriano.marques@outlook.com](mailto:adriano.marques@outlook.com)

<sup>1</sup> Departamento de Química Inorgânica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Palavras Chave: *titânia, ouro, nanopartículas, fotoanodo.*

### Introdução

Existe uma crescente demanda mundial pela utilização de energia proveniente de fontes renováveis, sendo a energia solar uma das mais estudadas. No entanto, as chamadas células solares ainda sofrem com o alto custo e a relativa baixa eficiência. O objeto de estudo mais recente neste tema é a chamada DSSC (Dye-Sensitized Solar Cell) que utiliza corantes e óxidos metálicos como fotoanodos, diminuindo sensivelmente o custo<sup>1</sup>. Classicamente, o óxido mais aplicado neste dispositivo é o de titânio (IV), TiO<sub>2</sub>. Entretanto, há problemas quanto a recombinação dos elétrons, durante o transferência eletrônica do corante para o óxido, o que limita a eficiência do dispositivo. Emprego das nanopartículas de ouro previne isto devido à formação de uma barreira *Schottky*, aumentando a eficiência<sup>2</sup>.

### Resultados e Discussão

O filme de titânia (TiO<sub>2</sub>) foi obtido por *tape casting* sobre suporte de vidro a partir de suspensão aquosa 35%p/p. O filme foi calcinado a 450 °C por 30 min. As nanopartículas de ouro foram obtidas através do método do citrato, sendo posteriormente adicionadas ao filme de TiO<sub>2</sub> por gotejamento. Paralelamente, foi realizada a impregnação úmida do nanopó (~50 nm) de TiO<sub>2</sub> empregando esta suspensão de Au com posterior aquecimento dos sólidos a 450 e 800 °C ao ar. A análise termogravimétrica revelou que até 800 °C há uma redução progressiva e constante de massa da TiO<sub>2</sub>, proveniente da desidroxilação superficial. Para o pó Au/TiO<sub>2</sub> foi evidenciada uma perda adicional de 3% em massa entre 140 e 350 °C provavelmente devido à decomposição do citrato. Verificou-se que a amostra aquecida a 800 °C apresentou uma alteração na cor, o que foi comprovado pelo espectro de reflectância difusa no UV-Vis (Figura 1). Observa-se um deslocamento do máximo de absorção da banda de ressonância dos plásmons para o vermelho, indicando alterações de tamanho das nanopartículas com o aquecimento a 800 °C.

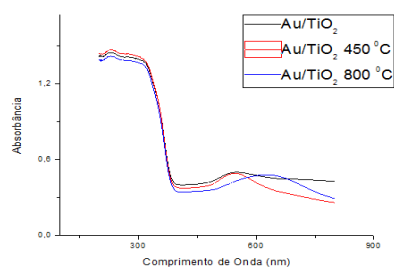


Figura 1. Espectro de reflectância no UV-Vis de Au/TiO<sub>2</sub> calcinado em diferentes temperaturas.

Quanto aos filmes de Au/TiO<sub>2</sub> este foram avaliados por microscopia eletrônica de varredura (MEV), permitindo verificar pela imagem de raios-X característicos a espessura do filme em cerca de 1 μm. A imobilização de corantes porfirínicos está em curso, bem como a caracterização eletroquímica.

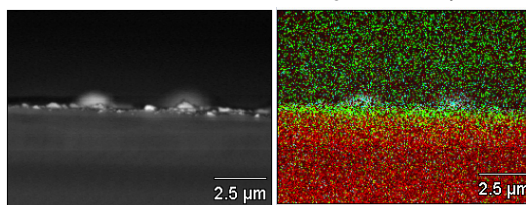


Figura 2. Fotomicrografias de MEV. Esq.: imagem de elétrons retroespalhados; Dir.: imagem de raios-X característicos (Si vermelho, Ti verde e Au azul)

### Conclusões

A temperatura de calcinação influencia as propriedades óticas de Au/TiO<sub>2</sub>, o que será estudado em termos do desempenho da célula solar sensibilizada por corante. Medidas de tamanho das partículas de Au deverão ser realizadas.

### Agradecimentos

CNPq, CAPES, FAPERJ

<sup>1</sup>Hagfeldt, A.; Boschloo, G.; Sun, L.; Kloo, L.; Petterson, H., *Chem. Rev.* **2010**, 110, 6595.

<sup>2</sup>Ghaffari, M.; Cosar, M. B.; Yavuz, H. I.; Ozenbas, M.; Okyay, A. K., *Electrochimica Acta* **2012**, 76, 446.