

# NANOPARTÍCULAS DE TiO<sub>2</sub>-PORFIRINA COM ATIVIDADE FOTOCATALÍTICA NA REGIÃO DO VISÍVEL

Luel M. O. Costa<sup>1</sup> (PG), Sergio Luis Cardoso<sup>1\*</sup> (PQ).

E-mail: cardoso@uenf.br

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes – RJ, Brasil.

Palavras Chave: Porfirina, Dióxido de titânio, Fotocatálise heterogênea, nanopartículas.

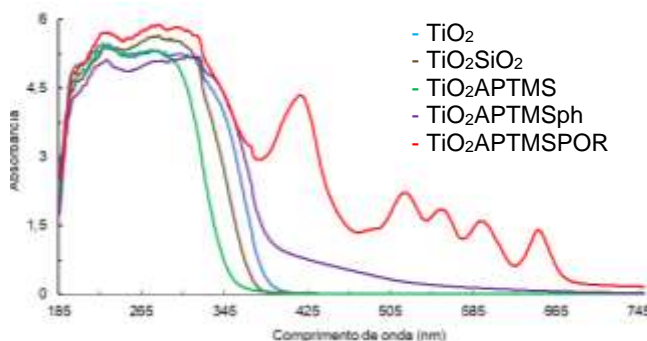
## Introdução

Dióxido de titânio (TiO<sub>2</sub>) é o semiconductor mais utilizado em fotocatalise. Contudo, a eficiência deste processo se limita à absorção de radiação UV-A do espectro solar por meio TiO<sub>2</sub>. Uma alternativa a esse processo é a sensibilização do TiO<sub>2</sub> com corantes que absorvam energia na região do visível, região que corresponde à 45% da radiação que chega à superfície da Terra<sup>1</sup>. Este trabalho teve como objetivo, a síntese, caracterização e estudo da atividade fotocatalítica de nanopartículas de TiO<sub>2</sub>-Porfirina onde o grupo orgânico foi covalentemente ancorado na estrutura do fotocatalisador utilizando-se um organossilicato-porfirina como precursor.

## Resultados e Discussão

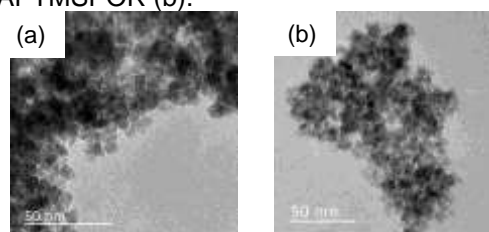
As nanopartículas foram preparadas pelo processo sol-gel seguido de tratamento hidrotérmico. Foram obtidos materiais com dióxido de silício e o organossilicato APTMS, denominadas: TiO<sub>2</sub>SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>APTMS, TiO<sub>2</sub>APTMSph, TiO<sub>2</sub>APTMSPOR, na proporção (1:4, Ti:Si). Os semicondutores foram caracterizados por IV-TF, ERD-UV-Vis, MEV-EDS, MET e DRX. Os resultados da análise por IV-TF confirmaram a presença da porção orgânica e da ligação Si-O-Ti, do grupo silicato e o TiO<sub>2</sub>. O DRX indicou a formação da fase cristalina anatase, fase mais fotoativa. Nos espectros eletrônicos (Figura 1) são observados uma banda de absorção em aproximadamente 350 nm, comprovando a formação de TiO<sub>2</sub> anatase. Observa-se também a extensão de absorção de energia para o visível do composto porfirínico.

Figura 1. Espectros UV-Vis por refletância difusa dos fotocatalisadores.



As micrografias do MEV-EDS mostraram a formação de compostos aglomerados sem morfologia definida com a razão Ti:Si próximas as esperadas. A micrografias obtidas por meio do microscópio eletrônico de transmissão revelaram a formação de nanopartículas com tendência esférica de tamanho médio de aproximadamente 10 nm, resultado que corrobora com os dados de DRX.

Figura 2. Micrografias obtidas em MET. TiO<sub>2</sub> (a), TiO<sub>2</sub>APTMSPOR (b).



Os resultados da FH demonstraram que os grupos orgânicos promovem pouca influência na eficiência de degradação sob radiação UV. Entretanto, sob radiação visível, o composto contendo porfirina teve uma atividade de fotodegradação do substrato 6 vezes maior que o TiO<sub>2</sub> preparado sob as mesmas condições de síntese.

Tabela 1. Taxa de degradação do substrato alaranjado de metila.

Composto	Radiação UV-A	Radiação Visível
TiO <sub>2</sub>	45,8 %	9,5 %
TiO <sub>2</sub> SiO <sub>2</sub>	22,5 %	4,7 %
TiO <sub>2</sub> APTMS	3,8 %	Não detectado
TiO <sub>2</sub> APTMSph	25,8 %	1,9 %
TiO <sub>2</sub> APTMSPOR	33,6 %	58,8 %

## Conclusões

Os compostos são promissores na melhoria da atividade fotocatalítica do TiO<sub>2</sub> aumentando a eficiência em virtude da absorção no visível da porfirina que auxilia no processo de transferência de carga.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. A FAPERJ e a UENF.

<sup>1</sup> Haag, R. e Krenzinger, A. R. *Bra. de Energia Solar*, 2014, 5, 171.