

## Síntese e caracterização de nanopartículas de $V_2O_5$ e de $SiO_2/V_2O_5$ .

Fernando H. Cristovan\* (PQ), Tatiane M. Arantes (PG), Sidney R. Santana (PQ), Kelson C. Lopes (PQ), Regiane C. M. U. Araújo (PQ)

LQCC-Laboratório de Química Quântica Computacional-Departamento de Química, UFPB - Universidade Federal da Paraíba. Cidade Universitária, CP 5093, João Pessoa, PB. CEP 59051-970. \*fhcristovan@hotmail.com

Palavras Chave: nanopartículas, óxido de vanádio, sílica, catalisadores.

### Introdução

Óxidos de vanádio nanoestruturados vêm recebendo considerável atenção durante as últimas décadas devido as suas propriedades eletrônicas, magnéticas e estruturais, que os tornam atrativos para muitas aplicações tecnológicas, tais como: catálise, dispositivos electrocrômicos e sensores [1,2,3]. Neste trabalho foram sintetizados nanopartículas de óxido de vanádio por meio da reação hidrotérmica entre o  $V_2O_5$  e  $H_2O_2$ . Também foram preparadas nanopartículas de sílica recobertas por óxido de vanádio preparadas em duas etapas: onde as nanopartículas de sílica foram sintetizadas pelo método de Stöber [4], obtidas pela hidrólise e condensação controlada do tetraetilortosilicato (TEOS) em meio alcoólico em seguida à dispersão coloidal de sílica foi adicionado o  $V_2O_5$  e  $H_2O_2$  para o recobrimento das nanopartículas de sílica com o óxido de vanádio.

### Resultados e Discussão

As nanopartículas foram caracterizadas por difração de raios-x (DRX), por microscopia eletrônica de varredura (MEV) (Fig.1), e tiveram sua área superficial determinadas por BET.

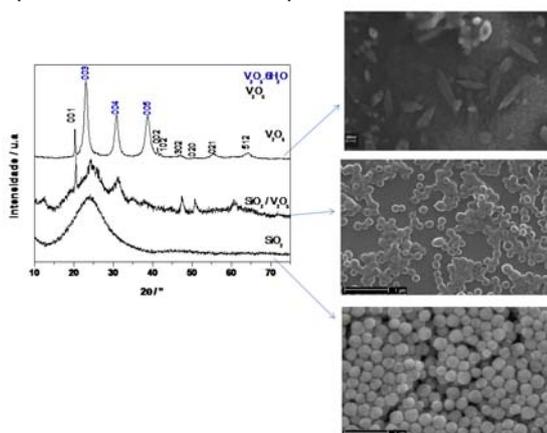


Figura 1. DRX e MEV das nanopartículas de  $V_2O_5$ ,  $SiO_2$  e  $SiO_2/V_2O_5$ .

As nanopartículas de  $V_2O_5$  e as de  $SiO_2/V_2O_5$  apresentaram a presença das fases ortorrômbica anidra e hidratada do óxido de vanádio (JCPDS 41-1426 e 40-1296) (Fig.1). Pode ser observado nas imagens de MEV que as nanopartículas de  $V_2O_5$ , apresentam formato aciculares formando estruturas empilhadas. As nanopartículas de sílica e de  $SiO_2/V_2O_5$  apresentaram formato esférico, porém, pode ser visto que as esferas de  $SiO_2$  foram recobertas com uma camada de  $V_2O_5$ . Todas nanopartículas apresentaram um tamanho médio de

100nm. As nanopartículas de  $V_2O_5$  apresentaram área superficial de  $6 \text{ m}^2/\text{g}$ , já as nanopartículas  $SiO_2/V_2O_5$  apresentaram área de  $34 \text{ m}^2/\text{g}$ , próxima da área superficial das nanopartículas de sílica que foi de  $35 \text{ m}^2/\text{g}$ .

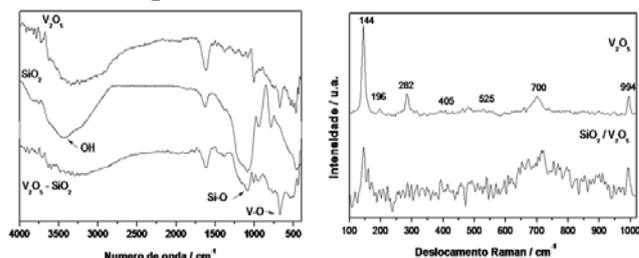


Figura 2. (Direita) FT-Raman e (Esquerda) FTIR das nanopartículas de  $V_2O_5$ ,  $SiO_2$  e  $V_2O_5/SiO_2$ .

As nanopartículas também foram caracterizadas também por espectroscopia no infravermelho (FTIR) e por espectroscopia Raman (Fig.2). No espectro de FTIR das nanopartículas de  $V_2O_5$  pode-se observar a presença de bandas típicas deste óxido:  $\nu_{\text{V-O}}$  ( $1020 \text{ cm}^{-1}$ ),  $\nu_{\text{asV-O-V}}$  ( $750 \text{ cm}^{-1}$ ),  $\nu_{\text{sV-O-V}}$  ( $669 \text{ cm}^{-1}$ ),  $\delta_{\text{V-O-V}}$  ( $541 \text{ cm}^{-1}$ ) e  $\delta_{\text{V-O-V}}$  ( $472 \text{ cm}^{-1}$ ). Nos espectro das nanopartículas de  $SiO_2$ , foi observado suas bandas características em  $3500 \text{ cm}^{-1}$  relativa aos grupos OH superficiais, em  $1020-1100 \text{ cm}^{-1}$  vibração Si-O-Si e em  $955 \text{ cm}^{-1}$  estiramento Si-O-H. Nas nanopartículas  $SiO_2/V_2O_5$  verificou-se a presença das bandas características tanto da sílica quanto do óxido de vanádio, indicando que a superfície da sílica foi recoberta pelo óxido de vanádio. O que também foi observado nos espectros Raman, que apresenta as vibrações características do  $V_2O_5$  ortorrômbico para as nanopartículas puras e para as nanopartículas  $SiO_2/V_2O_5$ .

### Conclusões

Nanopartículas de  $V_2O_5$  e  $SiO_2/V_2O_5$  com a fase ortorrômbica foram sintetizadas por processamento hidrotérmico e apresentaram tamanho médio de 100nm. O recobrimento das nanopartículas de sílica pelo óxido de vanádio foi realizado possibilitando o aumento da área superficial quando comparado as nanopartículas do óxido puro.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES e CNPq.

<sup>1</sup> Menezes, W.G.; et al. *J. Coll. Interf. Sci.*, **2009**, 337, 586.

<sup>2</sup> I. Sondi, T.H et. al. *Langmuir* **2000**, 16, 9031.

<sup>3</sup> Avancini, W.; et al.; *Crys. Grow.Des.*, **2009**, 9, 3626.

<sup>4</sup> Stöber, W.; et al. *J. Coll. Interf. Sci.* **1968**, 26, 62.