

# Nanoestruturas de óxido de vanádio obtidas através do processamento sol-gel de um novo precursor alcóxido de vanádio (IV), $[V_2(OPr^i)_8]$ .

Willian G. Menezes (PG)<sup>1</sup>, Dayane M. Reis (PG)<sup>1</sup>, Marcela M. Oliveira (PQ)<sup>1,2</sup>, Jaísa F. Soares (PQ)<sup>1</sup> e Aldo J. G. Zarbin (PQ)<sup>1\*</sup>

willian@quimica.ufpr.br; aldo@quimica.ufpr.br

<sup>1</sup>Grupo de Química de Materiais, Departamento de Química – UFPR, <sup>2</sup>DINE, Departamento de Física-UFPR, CP 19081, CEP 81531-990, Curitiba-PR.

Palavras Chave: óxido de vanádio, alcóxidos, sol-gel, materiais lamelares.

## Introdução

Os óxidos de vanádio têm recebido atenção considerável nos últimos anos. Na forma de sólido *bulk*, eles constituem uma fascinante classe de materiais com excepcionais propriedades. Quando as dimensões destes óxidos são reduzidas a tamanhos na ordem de nanômetros, os mesmos passam a apresentar novas propriedades que os tornam atrativos para muitas aplicações industriais e tecnológicas [1]. Várias rotas podem ser utilizadas para a síntese destes óxidos, porém o processo sol-gel (PSG) destaca-se por permitir o controle de reações moleculares e a baixas temperaturas, possibilitando a obtenção de produtos homogêneos com um baixo grau de impurezas [2]. Neste trabalho nós descrevemos a síntese e caracterização de óxidos de vanádio obtidos através do processo sol-gel de um novo precursor de V(IV),  $[V_2(OR)_8]$  [3].

## Resultados e Discussão

A síntese dos óxidos se dá através do processo sol-gel do  $[V_2(OR)_8]$  em sistema de refluxo, sob agitação constante a 55 °C durante 50h. Os dados de DRX de pó indicam que o óxido obtido, aqui chamado de VOx, possui estrutura lamelar (distância interlamelar de 13.91 Å), típica do óxido de valência mista (IV/V)  $V_{10}O_{24} \cdot 12H_2O$ . Os resultados obtidos por espectroscopias UV-vis, IV-TF, Raman e RPE mostram sinais típicos de centros de vanádio IV e V, o que corroboram com os resultados propostos por DRX. Medidas de voltametria cíclicas de filmes finos de VOx revelaram uma alta capacidade de inserção de íons lítio deste material. Para estudarmos a morfologia deste óxido, foram obtidas imagens de MET e HRTEM, como ilustradas nas Figuras 1 e 2, respectivamente. Na Fig. 1-(a) temos a presença de nanolamelas (NLs) de VOx, o que nos sugere que pode ter ocorrido uma espécie de esfoliação da estrutura lamelar do VOx. Também podemos observar que estas NLs são extremamente finas. Isto fica claro tanto pelo baixo contraste das mesmas quanto pela imagem da Fig. 1-(b) onde temos um conjunto das

NLs alinhadas paralelamente com o feixe do microscópio.

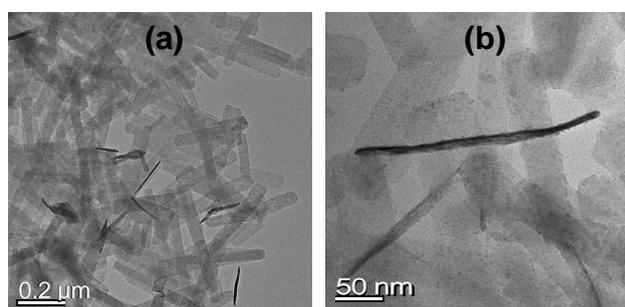


Figura 1. Imagens de MET do VOx.

As imagens de HRTEM permitiram calcular a distância média entre as NLs (Fig. 2-(a)) e os valores obtidos são coerentes com os obtidos por DRX. A Fig. 2-(b) mostra uma região, indicada pela seta, onde podemos notar a presença de diversas famílias de planos atômicos de uma das NLs.

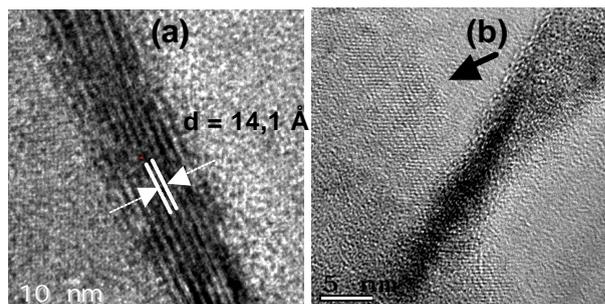


Figura 2. Imagens de HRTEM do VOx.

## Conclusões

Através do PSG, utilizando-se como novo precursor o  $[V_2(OR)_8]$ , foi possível obtermos NLs de um óxido de vanádio, provavelmente o óxido de valência mista  $V_{10}O_{24} \cdot 12H_2O$ .

## Agradecimentos

CAPES, CNPq, TWAS, PROCAD-CAPES e CT-Energ/CNPq, CME-UFPR e LME-LNLS.

<sup>1</sup> J Schoiswohl, S *et al.*, *J. Phys.: Condens. Matter* **2006**, 18, R1–R14.

<sup>2</sup> Menezes, W. G. *et al.*, *J. Coll. Inter. Scinc.* **2006**, 299, 291-296.

<sup>3</sup> G. G. Nunes *et al.*, *I. Chem. Commun.*, **2005**, 8, 83-88.