

## Crescimento da Sílica Mesoporosa SBA-15 nos Poros de Membranas de Alumina Anódica

Lívia S. Jodas<sup>1\*</sup> (IC), Sandra H. Pulcinelli<sup>1</sup> (PQ), Celso V. Santilli<sup>1</sup> (PQ), Roberto Bertholdo<sup>2</sup> (PQ)

\* [livia\\_jodas@hotmail.com](mailto:livia_jodas@hotmail.com)

<sup>1</sup> Instituto de Química, UNESP – Univ Estadual Paulista, Caixa Postal 355, 14800-900 Araraquara, SP, Brasil

<sup>2</sup> Instituto de Química, UNIFAL – Univ. Federal de Alfenas, 37130-000 Alfenas, MG, Brasil

Palavras Chave: materiais nanoestruturados, membranas de alumina porosa, sílica mesoporosa SBA-15.

### Introdução

Materiais nanoestruturados com arranjo periódico de poros podem ser usados como molde no desenvolvimento de sistemas com estruturas organizadas, alta área superficial e acesso facilitado de substâncias químicas no interior dos poros<sup>1</sup>. Neste trabalho, estudou-se a preparação, pelo processo sol-gel, de um nanocompósito formado pelo crescimento da sílica mesoporosa SBA-15 no interior dos canais nanométricos de membranas de alumina anódica (AAO). O objetivo é obter materiais com porosidade hierárquica, constituída de dois níveis estruturais com arranjo hexagonal de poros cilíndricos: um com diâmetros na faixa de 20 a 200 nm formado pela membrana AAO e outro pela sílica SBA-15 com poros de 2 a 30 nm. Desta maneira, novas estruturas hierárquicas com potenciais aplicações em processos de filtração e catálise poderão ser formadas.

### Resultados e Discussão

Na preparação da sílica mesoporosa foi usado Tetraetilortossilicato (TEOS) e o copolímero tribloco Pluronic (P123) como direcionador estrutural. Uma solução etanólica de TEOS pré-hidrolizada com solução aquosa de HCl foi misturada a uma solução etanólica de P123 e agitada por 3h a 25°C<sup>2</sup>. A razão molar utilizada foi: 1TEOS: 0,0096P123: 8,8Etanol: 0,001HCl. Membranas AAO preparadas com canais de 55 nm de diâmetro e 30 µm de comprimento foram imersas no sol por *dip-coating* durante 5s a 120 mm.min<sup>-1</sup>. Em uma segunda metodologia de deposição foi utilizado um sistema de filtração. Após secas, as amostras foram aquecidas a 1°C.min<sup>-1</sup> até 500°C.

A Figura 1 mostra os dados das isotermas de adsorção-dessorção de N<sub>2</sub> para a sílica SBA-15 sem tratamento térmico (a) e com tratamento térmico a 500°C (b). As isotermas são do tipo IV, característica de materiais com poros de dimensões entre 1,3 e 50 nm. A amostra (a) possui histerese tipo H2, típica de poros irregulares, enquanto histerese da amostra (b) é do tipo H1, característica de poros com geometria cilíndrica.

A área de superfície aumenta de 14 m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup> para 1043 m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup> com a eliminação da fase orgânica e

consolidação da estrutura dos poros causada pelo tratamento térmico.

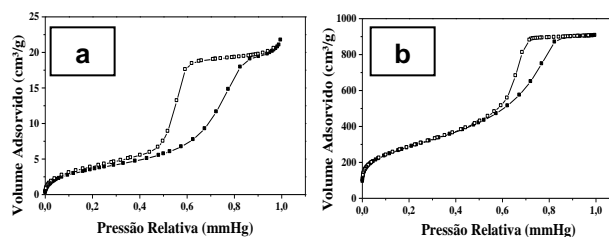


Figura 1. Isotermas de adsorção-dessorção de N<sub>2</sub> de SBA-15 (a) sem e (b) com tratamento térmico a 500°C.

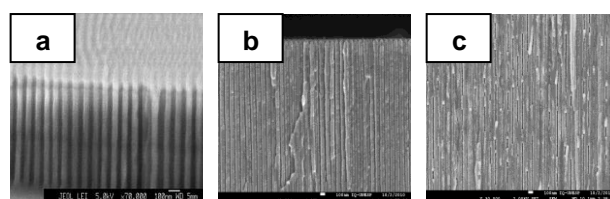


Figura 2. Seção transversal da membrana AAO (a) sem SBA-15, (b) totalmente e (c) parcialmente preenchidos com SBA-15.

A Figura 2 apresenta imagens da seção transversal da membrana AAO sem deposição de SBA-15 (a) sendo possível observar a regularidade dos poros formados por canais paralelos e retilíneos. As imagens da membrana AAO impregnada por meio do sistema de filtração (b) evidenciam poros totalmente preenchidos por SBA-15. No caso das amostras imersas no sol por *dip-coating* (c) os poros da membrana foram preenchidos parcialmente com a sílica mesoporosa.

### Conclusões

Os resultados evidenciam o crescimento de SBA-15 nos poros das membranas AAO. A metodologia de deposição utilizando o sistema de filtração mostrou-se mais eficaz do que o *dip-coating*.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESP, CNPq e LNILS.

<sup>1</sup> Alberius, P. C. A.; Frindell, K. L.; Hayward, R. C.; Kramer, E. J.; Stucky, G. D.; Chmelka, B. F. *Chem. Mater.* **2002**, *14*, 3284 – 3294.

<sup>2</sup> Wu, Y.; Cheng, G.; Katsov, K.; Sides, S. W.; Wang, J.; Tang, J.; Fredrickson, G.H.; et al. *Nature Publishing Group.* **2004**, *3*, 816 - 822.