

## Metodologia Simples e Rápida para Obtenção de *Templates* de Alumina Anodizada.

Fernando Reinoldo Scremin<sup>1\*</sup> (PG), Vitor de Moraes Zamarion<sup>2</sup> (PG), Roberto Manuel Torresi<sup>1</sup> (PQ), Henrique Eise Toma<sup>2</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Laboratório de Materiais Eletroativos, <sup>2</sup>Laboratório de Nanotecnologia Supramolecular. Instituto de Química da Universidade de São Paulo –R. Professor Lineu Prestes, 748, Cidade Universitária, São Paulo - SP

Palavras Chave: Alumina, *Templates*.

### Introdução

A utilização de *templates* é uma estratégia poderosa e de grande conveniência para a síntese de nanomateriais. Um dos *templates* mais conhecidos atualmente consiste em membranas de alumina anodizada (AAO - *anodic aluminum oxide*), que são formados por poros cilíndricos com diâmetros regulares e homoganeamente dispersos.

Essas membranas são largamente utilizadas na obtenção de nanofios uma vez que o diâmetro dos poros varia na ordem de nanômetros, porém são bem menores em relação a profundidade do poro.

Essa membranas podem ser utilizadas para obter nanofibras de materiais poliméricos, na produção de nanomateriais de intercalação de Li<sup>+</sup> e na produção de nanofios de diversos metais.

Portanto, obter uma maneira mais simples para a produção de tais *templates* é fundamental para o desenvolvimento de novos materiais.

### Resultados e Discussão

O método proposto consiste basicamente de quatro etapas: pré-tratamento, eletropolimento, nucleação e etapas simultâneas de ordenação e o crescimento dos poros.

O pré-tratamento consiste na remoção da camada de óxido de alumínio passivante da lâmina de alumínio e é realizada com banhos rápidos de NaOH e HNO<sub>3</sub>.

O Eletropolimento consiste na homogeneização da topografia da lâmina aplicando uma corrente de 150 mAcm<sup>-2</sup> (10 min), utilizando um eletrólito composto por HClO<sub>4</sub>/ etanol/ 2-etoxi-etanol/ água, a menos de 10°C.

Existe também a necessidade da geração de núcleos onde se formarão os poros. Para isso aplicou-se uma corrente de 5mAcm<sup>-2</sup> por 7 min em um eletrólito de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 4%. A camada gerada por essa anodização é então dissolvida em uma solução diluída de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 60°C.

Por fim a ordenação e crescimento ocorre com a aplicação de 150 mAcm<sup>-2</sup> em eletrólito de H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 3% por 120 min a menos de 10°C.

Os *templates* obtidos foram caracterizados por microscopia eletrônica de varredura (Figuras 1 e 2).

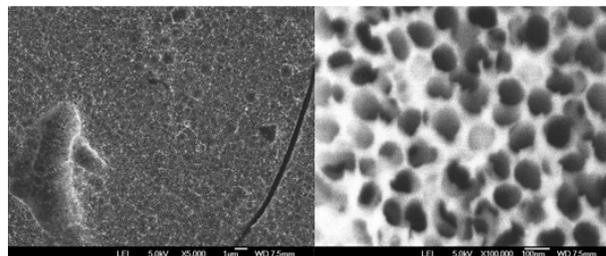


Figura 1. MEV dos *templates* de AAO obtidos. Esquerda: Aumento de 5000 vezes. Direita: Aumento de 100000 vezes.

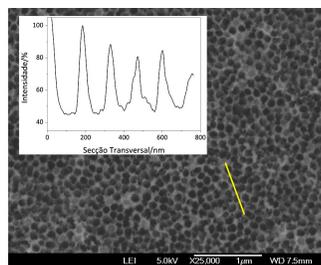


Figura 2. Tratamento estatístico relacionando a regularidade dos diâmetros dos poros e a distância entre poros utilizado o programa *Image J* da membrana obtida.

Os resultados mostram grande regularidade de poros em questão de dispersão, diâmetro e homogeneidade da amostra.

É fundamental ressaltar que o tempo de preparo dessas membranas foi consideravelmente menor do que comumente é descrito na literatura<sup>1</sup>.

Dessa forma este trabalho traz excelentes perspectivas aos grupos envolvidos tanto para a geração de nanofios metálicos quanto para fibras poliméricas e materiais de intercalação de Li<sup>+</sup>

### Conclusões

Esta metodologia produz membranas com a mesma qualidade das atuais, porém o diferencial deste trabalho foi a obtenção mais rápida e simples, possivelmente pela aplicação de corrente e pelo tratamento da lâmina de alumínio.

### Agradecimentos

Os autores agradecem as agências de financiamento FAPESP e CNPQ.

<sup>1</sup> Liu, L.; Lee, W.; Huang, Z.; Scholz, R.; e Gösele, U. *Nanotechnology*. 2008, 19, 335604.