

## Síntese de nanopartículas de ouro mediadas por hidróxido duplo lamelar em *N,N*-dimetilformamida

Aires da Conceição Silva<sup>1,2</sup> (PQ), Andréa Luzia Ferreira de Souza<sup>3</sup> (PQ), Renata Antoun Simão<sup>4</sup> (PQ), Luiz Fernando Brum Malta<sup>2\*</sup> (PQ). \*lfbmalta@iq.ufrj.br

<sup>1</sup>Instituto Benjamin Constant, Rio de Janeiro. <sup>2</sup>Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. <sup>3</sup>Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé. <sup>4</sup>Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Palavras Chave: Nanopartículas de ouro, hidróxido duplo lamelar, *N,N*-dimetilformamida.

### Introdução

Nanopartículas de ouro (AuNPs) possuem propriedades eletrônicas, magnéticas e ópticas<sup>1</sup>. AuNPs também têm potencial terapêutico como sistemas de liberação de fármacos, devido a características, como tamanho, estabilidade e biocompatibilidade<sup>2</sup>. Hidróxidos duplos lamelares<sup>3</sup> (HDLs) são trocadores aniônicos e são utilizados como suportes para catalisadores homogêneos. Muitos reagentes atuam como agentes de redução para a formação de nanopartículas de ouro, tais como: citrato de sódio, sulfato de hidrazina, e borohidreto de sódio. A obtenção de nanopartículas de ouro na ausência destes reagentes reduziria os custos do processo e seria ambientalmente desejável. Neste trabalho é apresentado um método para a síntese de nanopartículas de ouro em *N,N*-dimetilformamida (DMF) mediada por HDLs.

### Resultados e Discussão

A síntese do HDL se processou por coprecipitação a partir do gotejamento de NaOH 1 mol L<sup>-1</sup> até pH = 10 sobre uma mistura de soluções aquosas de Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O (0,006 mmol) e de Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>·9H<sub>2</sub>O (0,003 mmol). Posteriormente, com o sólido branco obtido foi realizada a impregnação a 80°C e 24 horas empregando-se solução 0,025 mol L<sup>-1</sup> de NaAuCl<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O em *N,N*-dimetilformamida e aplicando-se a proporção molar Au:HDL de 1:4. O produto HDLAu foi então filtrado e seco sobre estufa. Dentre as técnicas de caracterização utilizadas, destacamos a difração de raios-X (DRX) e a microscopia de força atômica (AFM).

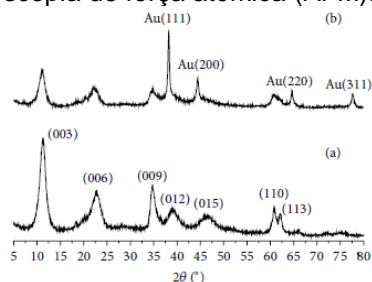


Figura 1. Difratogramas de raios X: (a) HDL coprecipitado e (b) material HDLAu.

O perfil de difração do material HDLAu apresentou quatro picos diferentes do perfil de difração do HDL coprecipitado: um pico de alta intensidade de  $2\theta=38,2^\circ$ , e três picos adicionais em  $2\theta=44,4^\circ$ ;  $64,7^\circ$  e  $77,8^\circ$ . Estas reflexões corresponderiam respectivamente aos planos (111), (200), (220) e (311) que indicam que fases cristalinas de ouro são formadas no material. Não se verificou mudança da distância interlamelar do HDL o que indica que as nanopartículas de ouro estariam localizadas sobre a superfície do material.

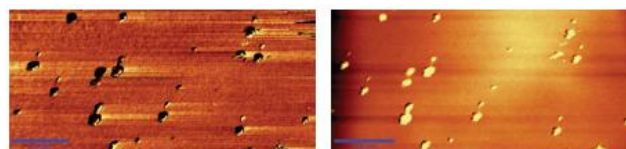


Figura 2. Imagens de fase (esquerda) e topografia do material HDLAu obtidas por microscopia de força atômica.

A Figura 2 apresenta as imagens de topografia e fase de AFM para o material HDLAu. Os pontos negros na imagem de fase correspondem às maiores alturas na imagem de topografia (os pontos claros), relacionadas com as nanopartículas de ouro depositadas sobre a matriz de hidróxido duplo lamelar. Estas partículas apresentam distribuição de tamanho na faixa de 70-230 nm.

### Conclusões

Foi evidenciado que nanopartículas de ouro foram formadas em meio de DMF e de hidróxido duplo lamelar, sem a presença de agentes redutores tradicionais. As próximas etapas se concentrarão no controle da distribuição de tamanho destas partículas.

### Agradecimentos

CNPq, CAPES, FAPERJ.

<sup>1</sup> Bai, J.; Yang, Q.; Li, M.; Wang, S.; Zhang, C.; Li, Y. *Mat. Chem. Phys.*, **2008**, *111*, 205.

<sup>2</sup> Han, G.; Ghosh, P.; De, M.; Rotello, V. M. *Nanobiotechnology*, **2007**, *3*, 40.

<sup>3</sup> Crepaldi, E. L.; Valim, J. B. *Quim. Nova*, **1998**, *21*, 300.