

# Nanocompósitos Formados por Nanopartículas de Ouro e Polipirrol: Síntese e Caracterização.

Rafael Reis Romero (IC)\*, Marcela Mohallem Oliveira (PQ). E-mail: rafael\_reis\_r@hotmail.com

Departamento Acadêmico de Química e Biologia – DAQBi, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Av. Sete de Setembro, 3165, Curitiba, PR.

Palavras Chave: Nanopartículas de Ouro, Polipirrol, Nanocompósitos

## Introdução

A ciência e a tecnologia em nanoescala têm atraído muita atenção nos últimos anos, sendo um dos ramos que mais se desenvolve atualmente, se envolvendo basicamente em todas as disciplinas técnicas<sup>[1]</sup>.

Um exemplo de uma classe de materiais em nanoescala com diversas aplicações em potencial são os nanocompósitos poliméricos, com ênfase aos nanocompósitos formados por polímeros condutores (PCs), como a polianilina e o polipirrol, juntamente com nanopartículas metálicas (NPs).

A rota de obtenção dos nanocompósitos é importante para a determinação da morfologia, e conseqüentemente das propriedades do material sintetizado. No caso específico de materiais baseados em PCs e NPs, existem dois métodos principais para a sua preparação. No primeiro método, as NPs são previamente preparadas e então misturadas posteriormente com o PC desejado. O segundo envolve uma reação *in situ*, onde as NPs e o PC são formados concomitantemente, com o sal do metal desejado sendo usado para a oxidação e conseqüente polimerização do monômero<sup>[2]</sup>.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho está centrado na síntese e caracterização preliminar de nanocompósitos formados por NPs de ouro e polipirrol (PPy) através de uma rota envolvendo uma etapa única de síntese.

## Resultados e Discussão

Para as amostras contendo NPs de ouro, o sal utilizado para a polimerização do pirrol foi o HAuCl<sub>4</sub>, sendo que a reação foi feita em meio ácido (HCl 1,0mol/L). As amostras foram preparadas com variação na proporção entre o monômero e o sal de ouro, sendo que todas as amostras foram caracterizadas pelas técnicas de difração de raios X (DRX), espectroscopia Raman, análise termogravimétrica (TGA) e Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET).

Os dados de DRX comprovaram a viabilidade da rota proposta, com a obtenção de picos relacionados com reflexões do ouro metálico na fase cúbica de face centrada. Pode-se ainda estimar o tamanho das partículas formadas em cada

uma das amostras, utilizando-se a equação de Scherer para tal estimativa.

A obtenção do PPy pode ser confirmada através de medidas de espectroscopia Raman, com a presença das bandas características atribuídas ao PPy: uma banda centrada em 1588 cm<sup>-1</sup> estiramento C=C), dois sinais centrados em 1329 e 1377 cm<sup>-1</sup> (estiramento C-N do anel), dois sinais em 1180 e 1049 cm<sup>-1</sup> (deformação angular da ligação C-H e deformação C-H do anel, respectivamente), e uma banda centrada em 943 cm<sup>-1</sup> (deformação do anel associado ao bipôlaron).

A quantificação dos componentes presentes em cada uma das amostras foi feita com auxílio de curvas TG, onde vimos que a modificação na concentração dos reagentes resultou em amostras com quantidades proporcionais entre metal e polímero bem distintas.

As imagens de MET mostraram que as amostras sintetizadas são distintas entre si, o que comprova que, com o estudo sistemático, podemos chegar em uma proposta de síntese de um material com características previamente desejadas.

## Conclusões

Todas as amostras sintetizadas resultaram nos nanocompósitos desejados, comprovando a eficácia da rota única proposta. Os dados de caracterização comprovaram a formação das partículas de ouro em tamanho nanométrico, bem como a formação do polipirrol em todos os casos, comprovando a possibilidade de controle via proporção de reagentes.

Como etapas já iniciadas, pretende-se realizar as mesmas reações na presença de nanotubos de carbono para verificar melhoras nas propriedades eletrônicas e na formação do material, bem como para uso futuro em placas de coletoras de energia solar.

## Agradecimentos

LAMEN-UTFPR, GQM-UFPR, CME-UFPR, NENNAM (PRONEX/F. Araucária/CNPq), CNPq.

<sup>1</sup> Paschoalino, M.P., Marcone, G.P.S., Jardim, W.F., *Química Nova*, **2010**, *33*, 421.

<sup>2</sup> Oliveira, M.M, Castro, E.G., Canestraro, C.D., Zanchet, D., Ugarte, D., Roman, L.S., Zarbin, A.J.G., *J.Phys. Chem. B*, **2006**, *110*, 17063.