

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

Marcela M. Oliveira<sup>1,2\*</sup> (PQ), Lucimara S. Roman<sup>2</sup> (PQ), Aldo J. G. Zarbin<sup>1</sup> (PQ).

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

<sup>2</sup>Departamento de Física – UFPR, CP 19044, CEP 81531-990, Curitiba – PR.

Palavras Chave: Nanocompósitos, Nanopartículas de Ouro, Politiofeno.

## Introdução

Os nanocompósitos formados por nanopartículas (NPs) metálicas e polímeros condutores (PCs) têm atraído muito interesse durante os últimos anos, em função da extensa gama de aplicações destes materiais (como por exemplo em sensores, células solares etc.). Tais materiais exibem várias propriedades interessantes, que não são possíveis de serem obtidas através de seus constituintes isolados, e além disso, a inserção de NPs metálicas em PCs frequentemente aumenta sua condutividade.<sup>1</sup>

Um interesse particular relacionado com estes nanocompósitos está centrado na sua síntese, uma vez que a obtenção de NPs metálicas dispersas em polímeros condutores não é trivial. Os métodos mais utilizados para esta finalidade consistem na obtenção de blendas ou na mistura dos seus componentes individuais através da utilização da solução do polímero ou ainda da sua fusão, o que limita muito os tipos de materiais possíveis de serem utilizados.

Sendo assim, neste trabalho reportamos um novo método de preparação de nanocompósitos formados por NPs de ouro e politiofeno (PT).

## Resultados e Discussão

Os nanocompósitos formados por NPs de ouro/PT foram obtidos através da utilização de duas rotas distintas. Na primeira, as NPs de ouro foram sintetizadas através de modificações na rota sintética primeiramente descrita por Brust e col.<sup>2</sup> A uma solução aquosa de H<sub>2</sub>AuCl<sub>4</sub> (0,03 mol.L<sup>-1</sup>) foi adicionada lentamente uma solução contendo brometo de tetraoctilamônio (BTOA) (0,05 mol.L<sup>-1</sup>), o agente de transferência de fase responsável pela transferência dos cátions Au<sup>3+</sup> para a fase orgânica, onde o dodecanotiol (2,1.10<sup>-4</sup> mol), material passivante das NPs, foi posteriormente adicionado. Em seguida foi feita a redução das NPs com a adição rápida de uma solução aquosa de NaBH<sub>4</sub> (0,4 mol.L<sup>-1</sup>) com auxílio de uma seringa de vidro. Após três horas de agitação, o material foi isolado, lavado, redisperso em clorofórmio, e a essa solução foi adicionada uma

solução de FeCl<sub>3</sub> (0,05 mol.L<sup>-1</sup>) em clorofórmio contendo tiofeno (2,1.10<sup>-4</sup> mol). A mistura foi deixada sob agitação por 24 horas, e o material final foi isolado e caracterizado. Na segunda rota, a polimerização do tiofeno foi feita através da sua adição a uma solução ácida (HCl 1,0 mol.L<sup>-1</sup>) contendo H<sub>2</sub>AuCl<sub>4</sub> (0,015 mol.L<sup>-1</sup>), ou seja, neste caso o sal precursor das NPs de ouro foi utilizado como agente oxidante responsável pela polimerização do tiofeno. Após 24 horas de agitação o material resultante foi isolado, lavado e caracterizado.

A obtenção do ouro metálico foi comprovada através de medidas de difração de raios-X para ambas as amostras, com a presença de reflexões relacionadas com a fase cúbica de face centrada. Ainda com tais difratogramas, foi possível de se estimar o diâmetro médio das NPs de ouro para a amostra obtida pela segunda rota proposta, como sendo de aproximadamente 13,6 nm.

A presença do politiofeno em ambas as amostras pode ser confirmada através de medidas de espectroscopia Raman, com a presença de bandas centradas em 1455, 1222, 1045 e 700 cm<sup>-1</sup>, e atribuídas a tal polímero.<sup>3</sup>

## Conclusões

A obtenção de nanocompósitos formados por NPs de ouro e politiofeno foi possível, através da utilização de duas rotas distintas, uma com as NPs de ouro preparadas previamente, e a outra onde as NPs foram geradas no mesmo meio onde o tiofeno foi polimerizado.

## Agradecimentos

CNPq, CT-Energ/CNPq, TWAS.

<sup>1</sup> Oliveira, M. M., Zanchet, D., Ugarte D., Zarbin, A. J. G., *Prog. Colloid Polym. Sci.* **2004**, *128*, 126.

<sup>2</sup> Brust, M., Walker, M., Bethell, D., Schiffrin, D. J., Whyman, R. *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1994**, 801.

<sup>3</sup> Zhang, J.-X., Chen, F.-E., Fu, M.-X., Shi, G.-Q. *Synth. Metals* **2003**, *135*, 217.