

# Nanomateriais Híbridos Contendo Nanopartículas de Ouro: Estudos Espectroscópicos, Eletroquímicos e Morfológicos.

Luis F. O. Furtado (PG)\*, Ildemar Mayer (PQ), Rebeca Yatsuzuka (PG), Henrique E. Toma (PQ), Koiti Araki (PQ) [lfurtado@iq.usp.br](mailto:lfurtado@iq.usp.br)

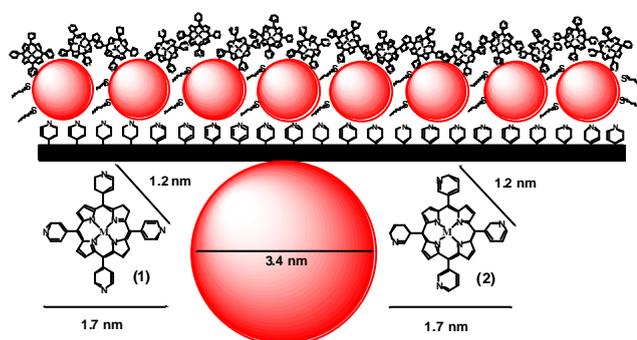
Laboratório de Química Supramolecular e Nanotecnologia, Instituto de Química – USP/SP.

Palavras Chave: Filmes Supramoleculares, Nanopartículas de Ouro, Eletroquímica.

## Introdução

Um enorme avanço na geração e na elaboração de novos materiais tem ocorrido nos últimos anos dentro da recente fronteira chamada de nanotecnologia.<sup>1</sup> E dentre eles, destacam-se amplamente as nanopartículas de ouro, que recebem um destaque todo especial devido as suas propriedades únicas, como ópticas, eletrônicas, redox e catalíticas.<sup>2</sup>

Demonstra-se aqui a formação de novos filmes híbridos supramoleculares, montados camada por camada, formados entre nanopartículas de ouro estabilizadas, porém reativas, e ligantes politópicos como meso-piridilporfirinas (TPyP) (Figura 1). Suas propriedades espectroscópicas, eletroquímicas e morfológicas são estudadas por diversas técnicas e apresentadas neste trabalho.



**Figura 1.** Esquema de uma bicamada do nanomaterial híbrido supramolecular contendo os ligantes TPyP.

## Resultados e Discussão

As nanopartículas de ouro foram obtidas através do método de Brust modificado<sup>3</sup>. Os filmes supramoleculares híbridos, montados camada por camada sobre eletrodos de óxido de estanho dopados com fluoreto (FTO), foram obtidos por meio da modificação do FTO com ácido isonicotínico. Em seguida, realizou-se a deposição de uma monocamada de nanopartículas de ouro e depois outra da porfirina TPyP, obtendo-se uma bicamada molecularmente organizada. Os estudos foram realizados com filmes contendo 10, 20 e 30 bicamadas.

Espectroscopicamente, observou-se que as absorvâncias da banda Soret da porfirina e da banda de plasmon superficial aumentam linearmente em função do número de bicamadas depositadas no substrato. Eletroquimicamente, observou-se que a presença de filmes contendo esses nanomateriais incrementa os processos de transferência eletrônica entre espécies em solução, como o  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ , e o eletrodo. Também foi observado que em meio aquoso (tampão fosfato de pH 6,8) que não existe nenhum processo redox na faixa de 0,0 a 1,0 V, tanto para o eletrodo modificado quanto para o eletrodo limpo. Por outro lado, a adição de sulfito ao meio faz com que um intenso pico catalítico apareça em  $\sim 0,65$  V, cuja corrente de pico varia linearmente com a concentração do analito. No caso de nitrito, este potencial é maior, atingindo o máximo de corrente electrocatalítica em 1,0 V. Essas respostas somente aparecem quando se utilizam os eletrodos modificados com os nanomateriais híbridos supramoleculares, enquanto que os eletrodos limpos não apresentaram nenhuma resposta electrocatalítica de oxidação. Por fim, a análise por SEM e AFM permitiu observar que a homogeneidade e o arranjo compacto dos filmes se mantém mesmo para filmes espessos, com 30 bicamadas.

## Conclusões

Novos filmes híbridos supramoleculares montados camada por camada foram obtidos e suas propriedades espectroscópicas e eletroquímicas investigadas. Esses filmes apresentam respostas electrocatalíticas de oxidação para sulfito e nitrito em tampão fosfato de pH 6,8.

## Agradecimentos

CNPq & Fapesp

<sup>1</sup> Katz, E. e Willner, I. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2004**, *43*, 6042.

<sup>2</sup> Daniel, M.C. e Astruc, D. *Chem. Rev.* **2005**, *104*, 293.

<sup>3</sup> Brust, M.; Fink, J.; Bethell, D.; Schiffrin, D. J. e Kiely, C. *Chem. Comm.* **1995**, 1655.