

# Nanopartículas Metálicas Depositadas em Substrato de Sílica para Utilização em Sensores Ópticos.

Júlia C. Pereira (PG), Rafael R. Romero (IC), Rafaela R. Teixeira (IC) e Marcela M. Oliveira (PQ)<sup>\*</sup> email: marcelam@utfpr.edu.br  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Departamento Acadêmico de Química e Biologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ecoville, Bloco C, Rua Deputado Heitor de Alencar Furtado, 4900, Bairro Cidade Industrial, CEP 81280-340, Curitiba – PR.

Palavras Chave: Nanopartículas Metálicas, Sensores Ópticos, Absorção Plasmon.

## Introdução

Nanopartículas de alguns metais (NPs), como Ag e Au, são materiais interessantes para utilização em sensores ópticos, em função de exibirem absorção *plasmon*, cujo máximo pode ser modificado pela alteração do meio que circunda tais NPs. Desta forma, sensores baseados em fibras ópticas podem ter sua sensibilidade e seletividade modificadas e até melhoradas em função da deposição controlada de NPs sobre sua superfície.<sup>[1,2]</sup>

Lâminas de sílica podem ser utilizadas como sistema modelo para o estudo de tal deposição, uma vez que sua superfície é semelhante à das fibras ópticas, sendo então possível de, em etapas posteriores, aplicar os resultados obtidos com tais lâminas no estudo da deposição de NPs metálicas na superfície das fibras.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho está centrado na síntese e caracterização de NPs de ouro e prata depositadas em substrato de sílica, bem como na obtenção de nanocompósitos contendo tais NPs juntamente com polímeros condutores (PC) e Nanotubos de Carbono (NTCs).

## Resultados e Discussão

Lâminas de sílica (2,5x7,5 cm) foram previamente limpas, deixadas por 30 minutos em solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 2:1, e secas em estufa a 250°C por 24h. Após a limpeza, as lâminas foram funcionalizadas com o 3-aminopropiltriétoxissilano (APTES) e posteriormente deixadas nas soluções aquosas contendo o precursor de ouro (HAuCl<sub>4</sub>) ou prata (AgNO<sub>3</sub>). Após isto, as lâminas contendo o cátion depositado foram colocadas numa solução aquosa NaBH<sub>4</sub> para a obtenção das NPs metálicas. Em alguns casos, a redução dos cátions foi feita com pirrol, monômero do polipirrol, em meios contendo ou não NTCs previamente dispersos, para a obtenção de nanocompósitos com PCs e NTCs. Após a etapa de redução, as amostras contendo as NPs adquiriram coloração rosa ou amarela, característicos de ouro e prata em escala de tamanhos nanométricos. A caracterização das amostras foi feita com auxílio das técnicas de

Difração de Raios X (DRX), Espectroscopias Raman e de absorção no UV-Vis, Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET) e de Força Atômica (AFM).

Os difratogramas de raios X das amostras foram obtidos com o auxílio de um acessório para filmes finos, e exibiram picos relacionados às fases cúbica de face centrada do Au<sup>0</sup> e da Ag<sup>0</sup>. Os espectros Raman das amostras apresentaram bandas que podem ser relacionadas à presença do APTES na superfície das lâminas, confirmando a funcionalização da sílica, sendo que no sistema contendo polipirrol foram observados apenas sinais relacionados com tal espécie. Já os espectros eletrônicos mostraram sinais relacionados com a absorção *plasmon* dos metais, confirmando a presença dos mesmos em escala de tamanhos nanométrica. Os sistemas contendo polipirrol exibiram espectros característicos de tal polímero.

Os estudos iniciais de MET realizados com amostras trituradas mostraram a presença das NPs cristalinas depositadas sobre a sílica, porém com a ocorrência de certa aglomeração para amostras feitas com as soluções em maiores concentrações. Medidas de AFM já estão em andamento, onde inicialmente foi possível de se obter imagens que permitiram a obtenção de uma estimativa de tamanhos das NPs depositadas sobre as lâminas.

## Conclusões

A rota proposta permitiu a obtenção de NPs de ouro e prata depositadas sobre superfície de sílica, bem como as mesmas NPs juntamente com polipirrol, sendo possível a sua extrapolação para obtenção dos mesmo sistemas futuramente em fibras ópticas.

## Agradecimentos

QGM-UFPR, CME-UFPR, INCT em Nanomateriais de Carbono, PRONEX NENNAM, Fundação Araucária, CAPES, CNPq.

1 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.

2 Oldenburg, S. J.; Averitt, R. D.; Westcott, S. L. e Hallas, N. J., *Chem. Phys. Lett.* **1998**, *288*, 243.