

# Síntese de Nanobastões de Prata Depositados em Substrato de Sílica para Utilização em Sensores Ópticos.

Thiago Castanho Pereira (IC), Marcela Mohallem Oliveira (PQ) email: marcelam@utfpr.edu.br  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

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

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

## Introdução

Dispositivos de sensoriamento óptico baseados no índice de sensibilidade de superfícies plasmônicas emergiram no mercado durante a última década.<sup>[1]</sup> Nanopartículas (NPs) de metais nobres, como Ag, Au e Pt, ancoradas na superfície de fibras ópticas podem ser utilizadas em sensores ópticos, uma vez que sua absorção *plasmon* pode auxiliar no sensoriamento.

Em função da semelhança com a superfície de fibras ópticas, lâminas de sílica podem ser utilizadas para estudo da deposição das NPs, visando a obtenção de materiais que possam ser utilizados em sensoriamento via fibras ópticas.

Através da variação das dimensões relativas das NPs, a ressonância óptica pode ser variada ao longo de centenas de nanômetros no espectro de absorção, englobando desde o visível até a região infravermelho do espectro eletromagnético.<sup>[2]</sup> Dentre as várias morfologias possíveis para NPs metálicas, podemos citar: nanoesferas, nanobastões, nanopratos, entre outros. A síntese de nanobastões de prata pode ser realizada pelo método “*seed-mediated*” onde NPs esféricas atuam como sementes para o crescimento de bastões.

O objetivo deste trabalho está centrado na síntese e caracterização de nanobastões de Prata depositados em lâminas de sílica.

## Resultados e Discussão

Lâminas de sílica (2,5x7,5 cm) foram imersas durante 30 minutos em solução H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 2:1, e posteriormente tratadas termicamente a 250°C durante 24h. Em seguida as lâminas foram funcionalizadas com o 3-aminopropiltrióxido de silano (APTES) e imersas em solução aquosa de AgNO<sub>3</sub>. Após esta etapa, as lâminas contendo os cátions Ag<sup>+</sup> depositados foram mergulhadas em solução aquosa de NaBH<sub>4</sub>, para a redução dos cátions e obtenção das NPs metálicas. As NPs ancoradas nas lâminas podem atuar como sementes para o crescimento de nanobastões. A formação dos bastões nas lâminas foi feita através da utilização de uma solução de crescimento, contendo AgNO<sub>3</sub>, Ácido L-Ascórbico, e Brometo de Cetiltrimetilamônio

(CTAB) como surfactante. As micelas formadas pelo CTAB podem ser ajustadas com a adição de Salicilato de Sódio, que modifica das micelas de formatos esféricos para formato de bastões. O pH da solução deve ser alcalinizado pela adição de NH<sub>4</sub>OH.

A caracterização das amostras foi realizada através de técnicas de Difração de Raios X (DRX), Espectroscopia UV-Vis e Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET).

Os difratogramas de raios-X realizados com acessório para filmes finos, apresentaram picos alargados de Ag<sup>0</sup> em fase cúbica de face centrada (fcc), com partículas em dimensões nanométricas.

Os espectros eletrônicos UV-Vis das lâminas apresentaram bandas relacionadas com a absorção *plasmon* da prata: lâminas contendo sementes de Ag<sup>0</sup> apresentaram sinais centrados em 422 nm, e após a imersão na solução de crescimento por 24h, as lâminas tiveram o máximo da banda modificado para 438 nm, além de uma modificação no formato do sinal, com alargamento e deformação, indicando mudança no formato das partículas.

As imagens MET das lâminas contendo sementes indicam a presença de NPs esféricas com distribuição larga de tamanho depositadas sob a lâmina de sílica. As caracterizações das lâminas contendo bastões ainda estão em andamento, e serão de grande auxílio na verificação da morfologia, tamanho e uniformidade dos bastões formados.

## Conclusões

Através de modificações de metodologias para síntese de nanobastões em solução, foi possível sintetizar e controlar o crescimento dos mesmos depositados em substrato de sílica, o que pode ser de grande auxílio na sua utilização posterior.

## Agradecimentos

GQM-UFPR, CME-UFPR, INCT em Nanomateriais de Carbono, PRONEX NENAM, Fundação Araucária, CAPES, CNPq.

<sup>1</sup> Jakab, A.; Rosman, C.; et. al. ACS Nano 2011, v.5 9, 6680

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