

# Síntese e Caracterização de Nanopartículas de Prata Dispersas em Agarose como Substratos SERS-Ativo

Karolyne Vilela de Oliveira<sup>1\*</sup> (PG), Joel Camargo Rubim<sup>1</sup> (PQ), E-mail: [karolyne.vilela@gmail.com](mailto:karolyne.vilela@gmail.com)

<sup>1</sup> Laboratório de Materiais e Combustíveis, Instituto de Química, Universidade de Brasília, DF.

Palavras Chave: *Materiais nanoestruturados, SERS, nanopartículas de prata.*

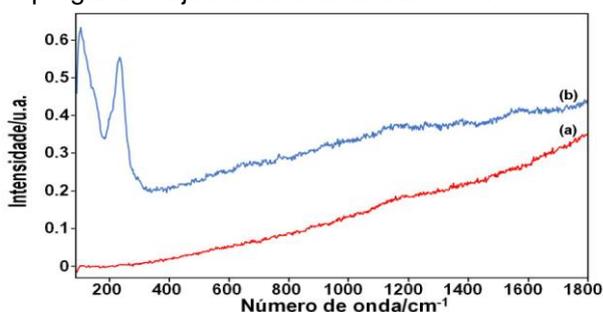
## Introdução

A espectroscopia Raman intensificada por superfície, conhecida como efeito SERS,<sup>1</sup> tem se mostrado uma ferramenta analítica poderosa, permitindo a detecção de espécies química em regime de uma molécula (single molecule detection).<sup>2</sup> Esse fenômeno é comumente observado em superfícies metálicas nanoestruturadas, como agregados de nanopartículas de prata, cobre ou ouro.

Neste trabalho reportamos a síntese de superfícies nanoestruturadas de prata, onde nanopartículas de prata (Ag-NP) são dispersas em gel de agarose, tendo em vista a obtenção de sensores químicos biodegradáveis.

## Resultados e Discussão

Os materiais nanoestruturados foram preparados a partir da redução de nitrato de prata (AgNO<sub>3</sub>) empregando dois agentes redutores, agarose (reação 1) e citrato de sódio (reação 2). As Ag-NP obtidas foram dispersas em agarose para formação de géis, que por sua vez foram depositados sobre lâmina de vidro, via "spin coating", para formação de filmes. Os materiais obtidos foram caracterizados quanto ao tamanho e forma por microscopia eletrônica de transmissão (MET), por espectroscopia no UV-Vis. Os espectros SERS foram excitados em 632,8 nm (laser de HeNe) e registrados no sistema Raman InVia da Renishaw, empregando objetiva de 50x de aumento.

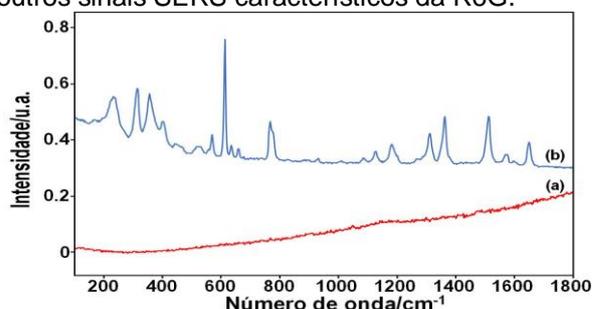


**Fig. 1.** Espectros Raman dos produtos da reação 1 (a) e reação 2 (b).

Os espectros Raman dos filmes contendo Ag-NP preparadas de acordo com as reações 1 e 2 são mostrados na Fig.1 (a) e (b), respectivamente. O

sinal SERS em ca. 240 cm<sup>-1</sup> se deve à Ag-NP com atividade SERS.

Para avaliar a atividade dessas superfícies como sensores SERS, 50 µL de solução de rodamina 6G (R6G) 1,0x10<sup>-5</sup> M foram adicionados aos filmes obtidos através das reações 1 e 2. Os espectros SERS da Fig. 2(a) não mostram nenhum sinal da R6G, enquanto o espectro SERS da Fig.2(b) mostra, além da estrutura em ca. 240 cm<sup>-1</sup>, diversos outros sinais SERS característicos da R6G.



**Figura 2.** Espectros SERS de solução de R6G em filme de Ag-NP obtidas pelas reações 1(a) e 2 (b).

Cabe destacar que os espectros das Figs. 1 e 2 são espectros retirados de um conjunto de 195 (a) e 208 (b) espectros registrados através de mapeamento Raman e que em nenhum dos espectros obtidos com a amostra preparada através da reação 1 observou-se atividade SERS embora os resultados de MET tenham mostra a formação da Ag-NP.

## Conclusões

As rotas sintéticas utilizadas forneceram Ag-NP, entretanto a redução com citrato de sódio mostrou-se mais efetiva na obtenção de substratos com atividade SERS.

## Agradecimentos

FAPDF pelo apoio financeiro e CAPES e CNPq pelas bolsas.

## Referências

- Sharma, B.; Frontiera, R. R.; Henry, A-I; Ringe, E.; Van Duyne, R. P., *Materials Today*, 2012, 15, 1-2.
- Bansal, C.; Bottar, R.; Uppender, G.; Sthyavathi, R.; Rao, D. N., *Material Chem. And Phys.* 2013, 137, 699-703.