

## Preparação de Nanopartículas de Au e Ag Funcionalizadas com Organoselenetos Arílicos e Derivados de Aminoácidos

Augusto C. Gonçalves (PG)\*, Leandro M. S. Takata (PG), Pedro H. C. Camargo (PQ), João V. Comasseto (PQ), Alcindo A. Dos Santos (PQ) - [aucegon@gmail.com](mailto:aucegon@gmail.com)

Departamento de Química Fundamental – Instituto de Química – Universidade de São Paulo, [aucegon@gmail.com](mailto:aucegon@gmail.com)

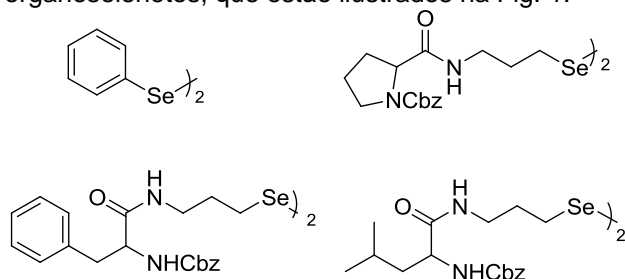
Palavras Chave: Organodisselenetos, Ouro, Prata, Nanopartículas

### Introdução

A utilização de nanopartículas (NPs) de ouro (Au) e prata (Ag) funcionalizadas com organoselenetos é atrativa para aplicações que incluem a busca de novas ferramentas diagnósticas, sensores e organocatálise.<sup>1</sup> Contudo, esses sistemas são pouco estudados quando comparados a seus análogos de enxofre.<sup>2</sup> Neste sentido, esse trabalho visa o estabelecimento de metodologias de preparação e funcionalização de NPs de Au e Ag com uma variedade de organoselenetos arílicos e derivados de aminoácidos.

### Resultados e Discussão

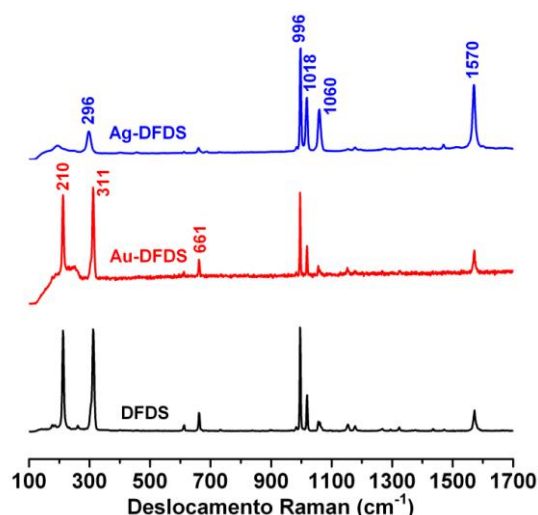
As NPs de Au e Ag foram preparadas através da redução de  $\text{HAuCl}_4$  ou  $\text{AgNO}_3$  com citrato de sódio em solução aquosa a 100 °C. Os organoselenetos, por sua vez, podem ser sintetizados através da substituição nucleofílica de um mesilato por  $\text{Se}_2^{-2}$ , gerado pela redução de Se elementar com trietilborohidreto de lítio. Neste trabalho, utilizamos leucina, prolina e fenilalanina na preparação dos organoselenetos, que estão ilustrados na Fig. 1.



**Figura 1.** Substâncias utilizadas na funcionalização das NPs de Au e Ag.

Nossos estudos se iniciaram com o difenildisseleneto (DFDS). Para a funcionalização, foi preparada uma suspensão das NPs de Au ou Ag em ~5 mL de etanol contendo DFDS (entre 1-10 mM). Essa mistura foi deixada sob agitação por 12 h a temperatura ambiente, e as NPs de Au ou Ag funcionalizadas (Au-DFDS e Ag-DFDS, respectivamente) foram isoladas por centrifugação e decantação. Os espectros Raman para o DFDS sólido, Au-DFDS e Ag-DFDS estão mostrados na Fig. 2. As bandas em 296, 661, 996, 1018, 1060 e 1570  $\text{cm}^{-1}$  correspondem a modos vibracionais característicos do anel aromático.<sup>3</sup> Esses sinais

foram detectados no espectro dos produtos Au-DFDS e Ag-DFDS, o que está de acordo com a funcionalização das NPs. Interessantemente, as bandas características da ligação C-Se-Se (em 210  $\text{cm}^{-1}$ ) e Se-Se (em 311  $\text{cm}^{-1}$ ) também foram detectadas no produto Au-DFDS, indicando que a funcionalização ocorreu sem a clivagem da ligação Se-Se.<sup>3</sup> De fato, tanto a integridade como a clivagem da ligação Se-Se tem sido reportadas durante o ancoramento de organodisselenetos sobre a superfície de Au (filmes e NPs). Por outro lado, houve o desaparecimento destas bandas no produto Ag-DFDS, indicando a clivagem da ligação Se-Se durante a funcionalização das NPs de Ag.



**Figura 2.** Espectros Raman para DFDS (preto), Au-DFDS (vermelho) e Ag-DFDS (azul).

### Conclusões

Nossos resultados mostram que a funcionalização de NPs de Au e Ag com DFDS foi obtida com sucesso em etanol a temperatura ambiente. A utilização desta metodologia para a funcionalização das NPs com os organodisselenetos ilustrados na Fig. 1 está em andamento em nosso laboratório.

### Agradecimentos

FAPESP, CAPES, CNPq, SBQ, IQ-USP.

<sup>1</sup> de la Llave, E.; Scherlis, D. A.; *Langmuir* **2010**, *26*, 173.

<sup>2</sup> Love, J. C. et al. *Chem. Rev.* **2005**, *105*, 1103.

<sup>3</sup> Han, S. W.; Kim, W. J. *Colloid Interf. Sci.* **2001**, *240*, 492.