

# Superfície de ressonância plasmônica de nanoesferas de prata: efeito da razão estabilizante/precursor na dimensão da nanopartícula

Marcelo A. de Farias<sup>1</sup> (PG)\*, Maria C. Gonçalves<sup>1</sup> (PQ)

E-mail: marfarias@iqm.unicamp.br

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Físico-Química, Campinas, São Paulo.

Palavras Chave: superfície plasmônica, nanopartículas de prata, espectroscopia ultravioleta, envelhecimento.

## Introdução

Superfície de ressonância plasmônica (SPR) pode ser conceitualmente compreendida como a oscilação coletiva dos elétrons de condução em fase com a radiação eletromagnética incidente. Quando uma superfície metálica é excitada por luz, as cargas induzidas (característica dos plasmons de superfície) podem-se propagar como uma onda eletromagnética ao longo da interface entre materiais condutores e dielétricos. Elementos mais nobres, como Cu, Ag e Au, possuem bandas de transições d-d fazendo com que a frequência de plasma seja deslocada para a parte visível do espectro, proporcionando-lhes cor<sup>1</sup>.

Nanopartículas de prata (AgNP) podem ser produzidas por redução química, em que um sal de prata é solubilizado em água ou solvente orgânico. O sistema é frequentemente aquecido e basicamente composto por agentes redutores (promovem a redução de íons prata) e estabilizantes (evitam a agregação das AgNP)<sup>2</sup>.

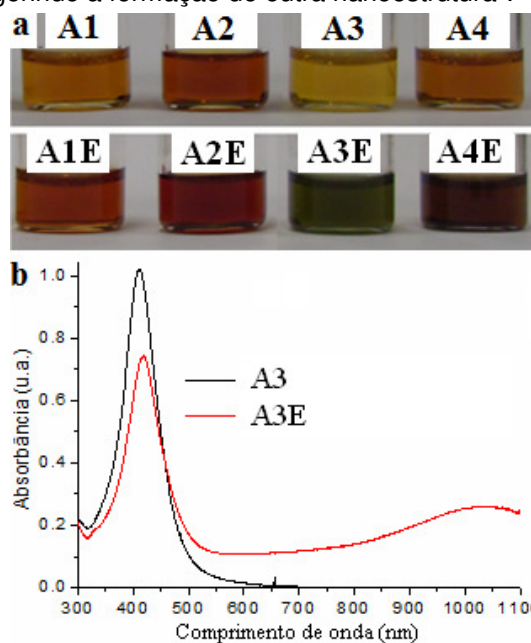
Este trabalho teve por objetivo a síntese de AgNP por redução química de  $\text{AgNO}_3(\text{aq})$  (concentrações de 0,01, 0,05 ou 0,10 M) à temperatura ambiente. O sistema foi composto por N,N-dimetilformamida (DMF) na presença do agente estabilizante poli(vinilpirrolidona) (PVP) (em diferentes razões molares PVP/Ag) e do agente redutor NaOH. Nesta primeira etapa, o efeito das razões PVP/Ag frente à SPR das nanoesferas sintetizadas foi analisado por espectroscopia no ultravioleta (UV).

## Resultados e Discussão

A adição de  $\text{AgNO}_3(\text{aq})$  torna a solução com coloração variando de amarelo claro até caramelo escuro (dependendo da concentração de  $\text{AgNO}_3$  utilizada), o que indica a formação de nanoesferas de prata<sup>1,2</sup>. Após 2 semanas da síntese, é observada a variação na intensidade da coloração inicial, e em alguns casos, a mudança desta coloração (Fig. 1 (a)).

Após o envelhecimento, a amostra 3 (A3) apresentou uma diminuição na intensidade de absorvância da banda observada na região de 411 nm juntamente com a formação de uma banda larga

em aproximadamente 1050 nm (Fig. 1 (b)), sugerindo a formação de outra nanoestrutura<sup>2</sup>.



**Figura 1.** (a) Amostras recém preparadas (A1, A2 e A3 contendo  $\text{AgNO}_3$  0,05 M nas razões molares de 90, 180 e 360:1 PVP/Ag, respectivamente; A4 contendo  $\text{AgNO}_3$  0,10 M na razão molar de 360:1 PVP/Ag) e após 2 semanas de envelhecimento (A1E, A2E, A3E e A4E). (b) Espectros UV das amostras A3 e A3E.

## Conclusões

A variação da razão PVP/Ag resultou, para todas as amostras, aumentos na banda de absorção e na largura à meia altura destas bandas indicando a variação do raio das nanoesferas sintetizadas. O aparecimento de uma nova banda UV, caracteriza o surgimento de uma mistura de nanoestruturas com tamanhos e formas diferentes.

## Agradecimentos

À CAPES pela bolsa de doutorado de M.A. Farias.

<sup>1</sup> Liz-Marzán, L.M. *Langmuir*. **2006**, 22, 32.

<sup>2</sup> Wang, H. *et. al. Colloid Surface Physicochem Eng Aspect*, **2005**, 256, 111.