

## Síntese de nanopartículas de prata estabilizadas com PVP, PVA e Amido.

Thainá A. Oliveira<sup>1</sup> (IC)\*, Maria G. S. Bezerra<sup>1</sup> (PG), Ana K. S. Sousa<sup>1</sup> (IC), José M. E. Matos<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup> LIMAv, Universidade Federal do Piauí – Departamento de Química. Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga, CEP: 64.049-550, Teresina, PI, Brasil.

\* e-mail: [thaina-psiue@hotmail.com](mailto:thaina-psiue@hotmail.com)

Palavras Chave: *nanomateriais, nanopartículas de prata, estabilizantes, polímeros, biopolímeros.*

### Introdução

O crescente investimento em Nanotecnologia impulsiona o mercado mundial e potencializa o consumo de materiais voltados para esta área. Os nanomateriais já estão presentes em cerâmicas, catalisadores, filmes e ligas metálicas, além do uso na indústria de cosméticos, biotecnologia e na área ambiental<sup>1</sup>.

Dentre os métodos para a obtenção de nanopartículas (NPs), incluem a redução química de sais metálicos na presença de agente redutor (promovem a redução de íons metálicos) e agentes estabilizantes (evitam a agregação das NPs metálicas).

Estudos recentes têm demonstrado que nanopartículas de prata (AgNPs) exibem excelentes propriedades antimicrobianas. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi sintetizar e analisar as bandas de Ressonância de Plasmon de Superfície Localizada (RPSL) de AgNPs reduzidas por Borohidreto de sódio ( $\text{NaBH}_4$ ) e estabilizadas com polímeros Poli (vinil pirrolidona) – PVP, Poli (vinil álcool) - PVA e o biopolímero amido.

### Resultados e Discussão

O sistema de redução química foi composto por solução de  $\text{AgNO}_3$  ( $0,001 \text{ mol L}^{-1}$ ), solução de  $\text{NaBH}_4$  ( $0,002 \text{ mol L}^{-1}$ ) e solução de PVP 3%, PVA 3% e amido 1% (w/v). O sistema foi mantido em banho de gelo para evitar a decomposição do  $\text{NaBH}_4$  e conseqüentemente a formação de  $\text{H}_2(\text{g})$ , que é altamente inflamável. Foram obtidas suspensões coloidais com coloração amarela, o que indica a formação de AgNPs esféricas, como mostra a imagem de Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET) (Fig 1a)<sup>2</sup>.

Através da espectroscopia de UV-visível obtiveram-se as bandas RPSL, uma propriedade eletrônica de NPs metálicas que ocorre devido a oscilação coletiva dos elétrons livres da banda de condução. Para metais nobres como a prata, se manifesta na região do visível do espectro eletromagnético<sup>2</sup>.

Os polímeros possuem, em suas estruturas, sítios básicos de Lewis com alta afinidade pelas NPs e cadeias orgânicas suficientemente compridas que criam um impedimento estérico, evitando interações entre as mesmas (agregação)<sup>2</sup>.

As AgNPs sintetizadas apresentaram comprimento de onda de plasmon máximo ( $\lambda_p$  máx) em: 391 nm (S.E - sem estabilizante), 403 nm (amido), 407 nm (PVA) e 415 nm (PVP). O deslocamento do ( $\lambda_p$  máx) para valores maiores ocorre possivelmente pelo fato da remoção de densidade de elétrons da superfície das NPs associada à adição de moléculas de amido, PVP e PVA para o processo de estabilização. Este comportamento está relacionado ao deslocamento de nucleófilos (ânions  $\text{BH}_4^-$  adsorvidos na superfície da partícula) pelas cadeias poliméricas do amido, PVP e PVA, na superfície das AgNPs<sup>3</sup>.

A maior intensidade de absorção ocorreu em amostras de AgNPs-amido, indicando maior redução de  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ .

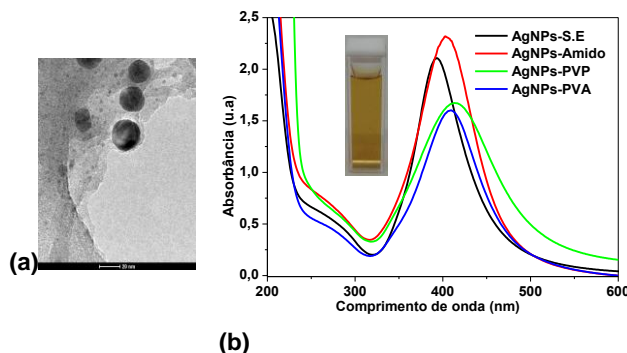


Figura 1.(a) Imagem TEM de AgNPs. (b) Espectro de UV-visível de AgNPs - S.E e estabilizadas com amido, PVP e PVA. (inserte: solução de AgNPs)

### Conclusões

Foi possível preparar AgNPs em diferentes meios de estabilização. Como a síntese de AgNPs com  $\text{NaBH}_4$  é menos estável, há a necessidade do uso de agentes estabilizantes. Os polímeros PVP, PVA são utilizados pelo baixo grau de toxicidade e o amido por ser um biopolímero é de grande interesse para a biotecnologia e na área ambiental.

### Agradecimentos

CAPES, Pibic-UFPI.

<sup>1</sup> Paschoalino, M. P.; Marccone, G. P. S. e Jardim, W. F. *Quim. Nova*. 2010, 33, 2, 421.

<sup>2</sup> Júnior, M. A. M.; Santos, L. S. S.; Gonçalves, M. C. e Nogueira, A. F. *Quim. Nova*. 2012, 35, 9, 1872.

<sup>3</sup> Pal, T.; Sal, T. K. e Jana, N. R.. *Langmuir*. 1997, 13, 1481.