

Estudo da viabilidade de nanopartículas de prata funcionalizadas com DMT como sondas para determinação de mercúrio e timerosal

Iza Estevam Pedrosa Toledo¹(IC) e Josué Carinhonha C. Santos²(PQ)^{*}
iza.toledo@hotmail.com

¹Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Campus A.C. Simões, Maceió, AL, Brasil.

²Instituto de Química e Biotecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Campus A.C. Simões, Maceió, AL, Brasil.

Palavras-chave: nanopartículas de prata, DMT, mercúrio, timerosal e fluorescência molecular.

Introdução

Por apresentar toxicidade associada ao comprometimento do metabolismo e função celular quando ingerido pelos seres humanos o mercúrio ainda continua sendo alvo de diversas pesquisas.¹ Os organomercuriais também vêm sendo foco de preocupação, com destaque para o timerosal, uma vez que o mesmo é utilizado como conservante em vacinas e não se sabe ao certo o dano que seu uso pode causar.² Neste contexto, a proposta do presente trabalho foi avaliar o emprego de nanopartículas de prata (NPAg) funcionalizadas com 2,5-dimercapto-1,3,4-tiadiazol (DMT) como sonda analítica para o monitoramento de espécies como o Hg(II) e timerosal empregando espalhamento de radiação pelo efeito Rayleigh.

Resultados e Discussão

O protocolo sintético inicial das NPAg tomou como referência Vasimalai N. e colaboradores (2012)³ com modificações. De forma geral, eram adicionados a um erlenmeyer de 50 mL soluções a concentração de 1 mM de AgNO₃, NaBH₄ e DMT a temperatura ambiente e sob agitação, sendo que ao final a proporção molar era 1:3:1, respectivamente. Desta forma, se realizou dois procedimentos, variando a ordem de adição dos reagentes. Na estratégia (1), o DMT era adicionado à solução de Ag⁺ antes do NaBH₄, enquanto na segunda (2), ocorria o inverso. Salienta-se que o protocolo (1) seguiu o modelo da literatura.³ Somente se observou formação das NPAg na estratégia (2), possivelmente em função da formação de complexo entre DMT e íons Ag⁺ (estratégia 1) antes da adição do NaBH₄, impossibilitando a formação da nanopartícula. Para a síntese (2) a Ag⁺ era reduzida pelo NaBH₄, e depois na presença do DMT, este formava uma camada de proteção a NPAg. Como o DMT possui dois grupos tióis, um irá ancorar nas NPAg, enquanto o outro livre, é capaz de interagir com substratos e espécies metálicas (Figura 1).

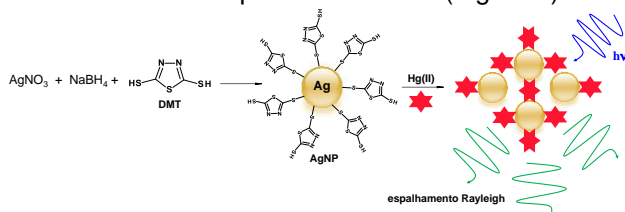


Fig. 1. Proposta para formação das NPAg e reação com Hg(II).

Pôde-se constatar a formação das NPAg uma vez que antes da adição do DMT a solução apresenta um $\lambda_{\text{máx}} \approx 400$ nm e coloração amarela e ao término de sua adição houve um deslocamento batocrômico com $\lambda_{\text{máx}} \approx 450$ nm e coloração alaranjada (Fig. 2), indicando que a adição de DMT provoca mudança na morfologia das nanopartículas.

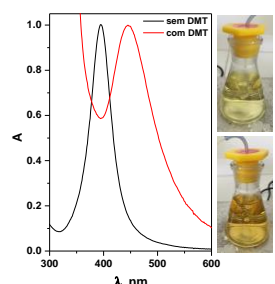


Fig. 2. Espectro UV-Vis normalizado e foto da síntese (2) antes e após adição de DMT, respectivamente.

As NPAg de sintetizadas apresentaram diâmetro da ordem de 60 nm, baseado no perfil e localização da banda de absorção. Contudo, o emprego de outras técnicas de caracterização está em fase de implementação. Para avaliar a viabilidade do emprego das NPAg como sondas, avaliou-se a resposta analítica frente a íons Hg(II) e timerosal (tiosalicilato de etilmercúrio) a partir do emprego de espalhamento de radiação pelo efeito Rayleigh. Desta forma, obteve-se faixa linear (em pH = 6) de 0,1 a 4 $\mu\text{g mL}^{-1}$ ($N = 6$) para ambos os analitos avaliados, sendo: $\Delta I_{\text{RR}} = 30(\pm 2,2)C_{\text{Hg(II)}} + 0,30(\pm 0,03)$ ($r = 0,9982$) e $\Delta I_{\text{RR}} = 75,4(\pm 6,1)C_{\text{timerosal}} + 0,25(\pm 0,02)$ ($r = 0,9982$). Em amostras de vacinas (valor declarado de 25 $\mu\text{g mL}^{-1}$) obteve-se recuperações quantitativas para os analitos avaliados. Outros parâmetros estão em fase de otimização visando aumentar a sensibilidade do método proposto.

Conclusões

Os resultados apresentados indicam a viabilidade do emprego de NPAg na quantificação de Hg(II) e timerosal explorando espalhamento de radiação pelo efeito Rayleigh.

Agradecimentos

IQB-UFAL, CAPES, FAPEAL e CNPq.

¹ Souza, W. B. and Santana, G. P. *Scientia Amazonia*. 2013, v. 2, n.2, 20-28

² Ball L. K. Curtis, Ball R. and Pratt R. D. *Pediatrics*. 2001, 107:5 1147-1154;

³ Vasimalai N., Sheeba G e Jonh A. S. *Journal of Hazardous Materials*. 2012, 213– 214.