

## Caracterização Eletroquímica de Eletrodos Impressos Quimicamente Modificados com Nanopartículas de Platina

Fabio R. Caetano<sup>1</sup> (PG), Eryza G. Castro<sup>2</sup> (PG), Aldo J. G. Zarbin<sup>2</sup> (PQ), Marcio F. Bergamini<sup>1</sup> (PQ), Luiz H. Marcolino Jr.<sup>1,\*</sup> (PQ).

1-Laboratório de Sensores Eletroquímicos, Universidade Federal do Paraná, Departamento de Química. CEP 81.531-980, Curitiba- PR. 2- Grupo de Química de Materiais, Universidade Federal do Paraná, Departamento de Química. CEP 81.531-980 Curitiba- PR.

Palavras Chave: Nanopartículas, Platina, eletrodo impresso, sensores voltamétricos.

### Introdução

A modificação de eletrodos com nanopartículas metálicas (NPs) e nanocompósitos têm se mostrado interessante para construção de novos sensores, devido ao ganho de sensibilidade e seletividade<sup>1</sup>. Os métodos de obtenção de eletrodos modificados com nanopartículas metálicas descrito na literatura, geralmente envolvem a eletrodeposição de um íon metálico, o que não garante o controle de tamanho e forma das partículas. Neste trabalho foi estudado o comportamento voltamétrico de nanopartículas de platina, de tamanho médio  $2,4 \pm 0,5$  nm passivadas por dodecanotiol, e comparação do seu perfil voltamétrico com eletrodo de platina sólido bulk.

### Resultados e Discussão

Os eletrodos impressos foram modificados com nanopartículas de platina, que foram previamente sintetizadas pelo método bifásico, gerando nanopartículas de diâmetro médio  $2,4 \pm 0,5$  nm<sup>2</sup>. Após a síntese, as mesmas foram adicionadas ao eletrodo impresso (BVT Technologies®, modelo AC1.W4.R1) que consiste em um arranjo de eletrodos de trabalho e auxiliar de grafite e prata como pseudo-referência. Após a evaporação do solvente, as NPs foram submetidas à voltametria cíclica para a comprovação da modificação química do eletrodo.

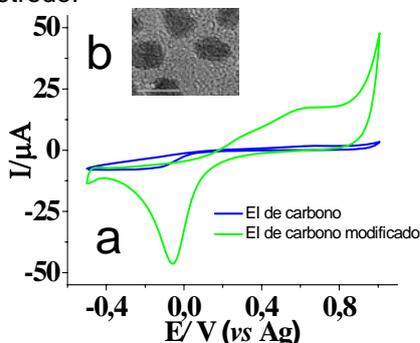


Figura 1: a) Voltamograma de um eletrodo impresso de carbono, antes e após a adição de nanopartículas de platina. (Eletrolito: ácido acético  $10^{-3}$  mol L<sup>-1</sup>, velocidade de varredura,  $100\text{mV s}^{-1}$ .) b) Imagem de microscopia eletrônica de transmissão de alta resolução das NPs utilizadas na modificação do eletrodo.

A análise do eletrodo modificado indica um perfil voltamétrico que se assemelha ao encontrado no sólido bulk, no qual os processos redox são atribuídos à formação e redução do óxido de platina, gerado em meio fortemente ácido após sucessivas ciclagens<sup>3</sup>. Os processos redox no eletrodo modificado se dão no primeiro ciclo e são reprodutíveis na faixa de pH 1 a 5. O estudo da velocidade de varredura mostrou linearidade para a relação  $I_{pa}$  versus  $v^{1/2}$ , indicando que o processo de formação do óxido de platina nas nanopartículas é controlado por difusão.

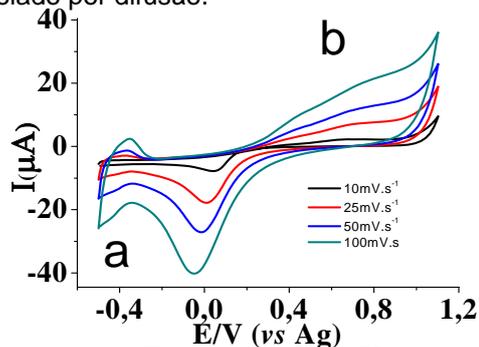


Figura 2: a) Voltamograma cíclico do estudo de velocidade de varredura das NPs de platina em ácido acético pH 3. b) Relação linear entre  $I_{pa}$  versus  $v^{1/2}$ .

### Conclusões

O estudo do comportamento voltamétrico das nanopartículas de platina, mostrou um comportamento semelhante ao descrito na literatura para macroeletrodos, porém as condições de trabalho, mais brandas, são vantajosas para o desenvolvimento de sensores eletroquímicos. Outros parâmetros importantes para a otimização no desenvolvimento e aplicação de um sensor voltamétrico baseado nessas NPs estão em andamento.

### Agradecimentos

UFPR, CNPq, CAPES/PROCAD, CME/UFPR.

<sup>1</sup> Compton, R. G., Wildgoose, G. G., Rees, N. V., Streeter, I., Baron, R. Chemical Physics Letters, 459, 1, 2008.

<sup>2</sup> Castro E. G, Salvatierra R. V, Schreiner W. H., Oliveira M. M., Zarbin A. J.G. Chem. Mater. 22, 360–370, 2010.

<sup>3</sup> Burke L.D.,\*, Hurley L.M., Electrochimica Acta 44, 3451-3473, 1999.