

## Desenvolvimento de sensores eletroquímicos à base de carbono modificados com nanopartículas de rutênio.

Viviane G. Bonifacio<sup>\*1</sup>(PQ), Eduardo G. C. Neiva<sup>2</sup>(PG), Luiz H. Marcolino-Jr<sup>3</sup>(PQ), Marcio F. Bergamini<sup>3</sup>(PQ), Aldo J. G. Zarbin<sup>2</sup>(PQ), Orlando Fatibello-Filho<sup>1</sup>(PQ).

bonifacio.viviane@yahoo.com.br

1- LBBES, DQ-UFSCar, 2- GQM, DQ-UFPR, 3- LABSENSE, DQ-UFPR.

Palavras Chave: Nanopartículas, rutênio, voltametria cíclica

### Introdução

O Rutênio tem recebido grande atenção nos últimos anos devido à sua grande aplicabilidade como sensores eletroquímicos em substituição aos eletrodos a base de carbono, com o intuito de melhorar tanto a seletividade como a sensibilidade nos procedimentos. O uso de eletrodos de óxidos metálicos têm se destacado por apresentar diversas vantagens tanto em aspectos elétricos, ópticos, magnéticos e catalíticos [1]. A obtenção de novos materiais em escala nanométrica tem despertado o interesse da comunidade científica devido ao grande número de aplicações destes materiais, sobretudo pelas novas propriedades observadas apenas controlando-se o tamanho das partículas. A possibilidade da aplicação destes novos materiais para o desenvolvimento de sensores eletroquímicos abre uma gama muito grande de aplicações nesta área. Neste trabalho, eletrodos modificados com nanopartículas metálicas de rutênio foram preparados e caracterizados, visando verificar a potencialidade analítica na determinação de espécies de interesse farmacêutico e ambiental.

### Resultados e Discussão

As nanopartículas de rutênio foram sintetizadas pelo método poliol, utilizando-se  $\text{RuCl}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  como precursor e polivinilpirrolidona (PVP) como estabilizante, tendo como base a rota de preparação de nanopartículas de níquel desenvolvida no GQM-UFPR [2]. As amostras foram caracterizadas pelas técnicas de difratometria de raios X e espectroscopia de absorção no infravermelho, onde foram observados a formação de nanopartículas de rutênio hexagonal de tamanho entre 5 e 6 nm e a presença de PVP envolvendo essas nanopartículas.

Um eletrodo de carbono vítreo ( $A = 7,1 \text{ mm}^2$ ) foi então modificado com uma suspensão de Ru-NPs em DHP (Dihexadecilhidrogenofosfato) e foram realizadas medidas voltamétricas para verificar a potencialidade eletroquímica deste material. Os ciclovoltagemogramas obtidos são mostrados na Figura 1. Nessa figura podem ser observados picos redox em 1,06 V (Epa) e 0,74 (Epc) atribuídos ao

par redox  $\text{Ru}^{2+}/\text{RuO}_x$ , sugerindo um processo *quasi-reversível*.

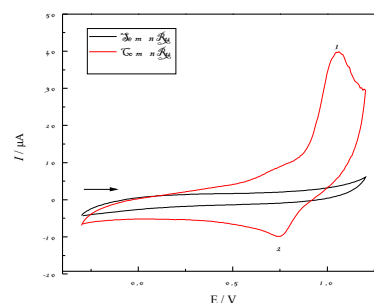


Figura 1. Voltamogramas obtidos utilizando eletrodo de carbono vítreo modificado com Ru-NPs (—) e na ausência de Ru-NPs (—) em  $\text{KNO}_3$  (pH 5,5),  $v = 20 \text{ mV s}^{-1}$ .

Posteriormente realizou-se um estudo da variação da velocidade de varredura no intervalo de 20 a 200  $\text{mV s}^{-1}$ . A linearidade da corrente de pico ( $I_p$ ) vs. a raiz quadrada da velocidade de varredura para ambos os picos indica que o processo é controlado por difusão. Esse comportamento sugere uma mobilidade do contra-íon do eletrólito suporte necessário para manter a eletroneutralidade da superfície do eletrodo durante os processos redox.

### Conclusões

Nanopartículas de Ru foram preparadas com sucesso, e seu uso como modificador em eletrodo a base de carbono mostrou-se bastante promissor para aplicação em eletroanalítica. Estudos de otimização para as condições experimentais estão sendo desenvolvidos e avaliados para a posterior aplicação destes eletrodos em amostras de interesse farmacêutico e/ou ambiental.

### Agradecimentos

UFSCar, UFPR, GQM, CNPq (Proc. No. 500568/2010-3)

Shakthivel, P., Chen, S.M., Biosens. Bioelectron. 22, 1680, 2007.

<sup>2</sup> Couto, G. G.; Klein J. J.; Schreiner, W.; Mosca, D. H.; Oliveira A. J.; Zarbin, A. J. G. Journal of Colloid and Interface Science, v. 311, p. 461-468, 2007.