

Construção e caracterização de eletrodos modificados com filmes de hexacianoferrato sobre nanopartículas de prata para desenvolvimento de sensores voltamétricos.

Paulo Roberto de Oliveira¹ (PG)*, Marcela M. Oliveira² (PQ), Aldo J. G. Zarbin² (PQ), Luiz Humberto Marcolino Jr¹ (PQ), Marcio Fernando Bergamini¹ (PQ).

*pauloroberto_sor@hotmail.com

1. Laboratório de Sensores Eletroquímicos (LabSensE) - Universidade Federal do Paraná-UFPR,
2. Dep. Acad. Química e Biologia-Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR,
3. Grupo de Química de Materiais (GQM) - Universidade Federal do Paraná-UFPR.

Palavras Chave: Nanopartículas de prata, Hexacianoferrato de prata, voltametria.

Introdução

A modificação de superfícies eletródicas utilizando-se materiais em escala nanométrica representa uma área em grande expansão devido às vantagens apresentadas por este tipo de material, tais como catálise, aumento do transporte de massa e alta área superficial, principalmente para aplicações em eletroanalítica. Dentre os materiais nanométricos se destacam as nanopartículas metálicas como as nanopartículas de prata (Ag-NPs)¹. Os complexos de hexacianoferrato(III) com metais de transição tem sido utilizados como material eletroativo na construção de eletrodos modificados devido a suas propriedades redox e de eletrocatalise. Entretanto, ainda são poucos os relatos de eletrodos modificados com hexacianoferratos utilizando materiais nanoestruturados.

No presente trabalho, descreve-se a construção e avaliação eletroquímica de um eletrodo de carbono vítreo modificado com nanopartículas de prata com a posterior formação de um filme nanoestruturado de hexacianoferrato de prata. A modificação das superfícies de NPs metálicas com filmes de hexacianoferratos (HCFs), confere a este material diferentes propriedades eletrocatalíticas² que são de interesse para sua aplicação em eletroanálise.

Resultados e Discussão

As nanopartículas de prata foram obtidas a partir da redução do nitrato de prata (AgNO₃) em um sistema bifásico, passivadas por dodecanotiol e suspensas em tolueno³. Foram obtidas nanopartículas com tamanho médio de 5,0 nm, caracterizadas por difração de Raio X.

A caracterização eletroquímica das Ag-NPs utilizando o eletrodo de carbono vítreo (ECV) como substrato foi realizada em meio de NaOH 0,1 mol L⁻¹ utilizando-se a técnica de voltametria cíclica. Os resultados obtidos (não mostrados) são concordantes com os resultados obtidos com sólido *bulk*¹.

Os filmes nanoestruturados de Ag-HCF foram obtidos através da cronopotenciometria galvanostática em meio de K₃[Fe(CN)₆] 1x10⁻³ mol L⁻¹ aplicando-se uma corrente fixa de 2,5 µA por um tempo de 20 minutos sobre o ECV modificado com Ag-NPs (ECV-Ag-NPs) formando um filme de Ag-HCF na superfície do eletrodo (ECV-Ag-NPs-HCF).

O comportamento eletroquímico do ECV-Ag-NPs-HCF foi avaliado por voltametria cíclica utilizando KNO₃ 0,1 mol L⁻¹ como eletrólito suporte, sendo obtidos os voltamogramas apresentados pela Fig. 1.

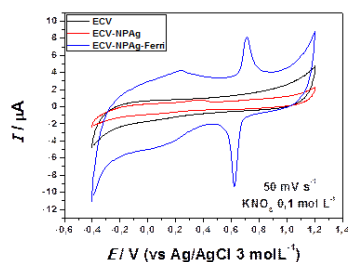


Figura 1. Comparação entre os voltamogramas cíclicos dos diferentes eletrodos em meio de KNO₃ 0,1 mol L⁻¹.

O perfil voltamétrico observado é condizente com os resultados encontrados na literatura e corresponde aos seguintes processos⁴:

- 1) $KAg_3[Fe^{(III)}(CN)_6] \rightarrow Ag_3[Fe^{(III)}(CN)_6] + K^+ + 1e^-$ (0,71 V)
- 2) $Ag_3[Fe^{(III)}(CN)_6] + K^+ + 1e^- \rightarrow KAg_3[Fe^{(III)}(CN)_6]$ (0,63 V)

Conclusões

O processo de formação do filme nanoestruturado de Ag-HCF na superfície do eletrodo é de fácil execução e apresenta boa estabilidade e reprodutibilidade podendo ser utilizado para a construção de sensores voltamétricos para a determinação de substâncias com importância analítica na área clínica, farmacêutica e ambiental.

Agradecimentos

CNPQ (nº577536/2008-7), Fundação Araucária (Proc. 15687).

¹ Park, J., Quan, H., Park, S., *Electrochim. Acta*, **2010**, 55, 2232.

² Li, N. B., Bian, X. Z., Luo, H. Q., *Electroanal.*, **2010**, 22, 1364.

³ Oliveira, M. M., Ugarte, D., Zauchet, D., Zarbin, A. J. G., *J. Colloid Interf. Sci.* **2005**, 292, 429.

⁴ Narayanan, S. S., Jayasri, D., *Sens. Actuat. B*, **2006**, 119, 135.