

# Estudo da Eletrodeposição de Filmes de Bismuto sobre Eletrodo de Cobre para a Análise de Metais Pesados

Luiza Maria da Silva Nunes\* (PG), Ronaldo Censi Faria (PQ)

Universidade Federal de São Carlos – Departamento de Química, Caixa Postal 676, 13565-905, São Carlos – S.P.

\*e-mail: nunes.luiza@gmail.com

Palavras Chave: eletrodeposição, bismuto, cobre

## Introdução

O eletrodo de bismuto vem se destacando como material alternativo na construção de eletrodos por apresentar uma baixa toxicidade e possuir características similares ao eletrodo de mercúrio<sup>1</sup>. Outras vantagens incluem a capacidade de formar ligas com metais pesados de forma análoga a amálgamas de mercúrio<sup>2</sup>, permitindo a sua utilização em análises voltamétricas. Este trabalho trata do desenvolvimento de eletrodos de filme de bismuto sobre cobre visando à análise de metais pesados. Estudos por meio da técnica de voltametria cíclica foram realizados para investigar os processos de redução e oxidação do bismuto sobre cobre. O potencial e o tempo de eletrodeposição do bismuto foram investigados por meio da técnica cronoamperométrica. A resposta do eletrodo foi avaliada por meio da voltametria cíclica em solução contendo íons chumbo.

## Resultados e Discussão

Para os ensaios de eletrodeposição de filme de bismuto e medidas voltamétricas de resposta do eletrodo foi utilizado um potenciostato-galvanostato EG&G PAR modelo 273A. Para as medidas eletroquímicas foi utilizada uma célula convencional de três eletrodos. Um eletrodo de Ag/AgCl (KCl saturado) e eletrodo de placa de platina foram utilizados como eletrodos de referência e contra-eletrodo, respectivamente. Um eletrodo de cobre com área exposta de 0,007 cm<sup>2</sup> foi utilizado como eletrodo de trabalho. Foi utilizada uma solução tampão acetato 0,1 mol L<sup>-1</sup> como eletrólito suporte na determinação de chumbo. O voltamograma cíclico em velocidade de varredura de 20 mV s<sup>-1</sup> apresentou uma boa separação entre os picos catódicos e anódicos, conforme Figura 1. O processo de redução de bismuto em cobre inicia em potenciais da ordem de 0,0 V. Nos ensaios cronoamperométricos o potencial de -0,3 V com tempo de 30 s foi o que levou a formação de um filme de bismuto homogêneo com melhor aderência apresentando uma carga de deposição de 3,57 mC. Os dados obtidos a partir dos voltamogramas cíclicos do eletrodo de filme de bismuto em diferentes concentrações de chumbo mostram um pequeno deslocamento dos potenciais de pico catódico e aumento das intensidades de

corrente catódica e anódica com o aumento da concentração, conforme Figura 2. Testes preliminares para determinação de chumbo por meio da técnica de voltametria de onda quadrada apresentaram bons resultados.

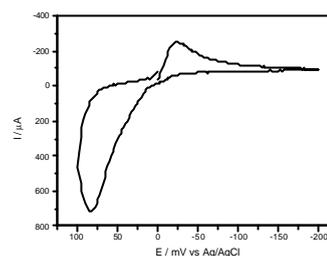


Figura 1: Voltamograma cíclico do eletrodo de bismuto em solução de nitrato de bismuto 0,02 mol L<sup>-1</sup> em meio de ácido nítrico 5% v/v.  $v = 20 \text{ mV s}^{-1}$ .

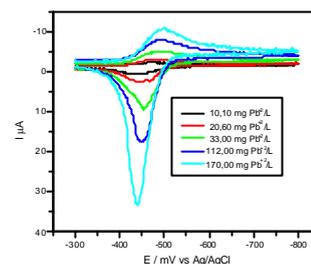


Figura 2: Voltamogramas cíclicos do eletrodo de filme de bismuto em solução tampão acetato 0,1 mol L<sup>-1</sup> com diferentes concentrações de chumbo.  $v = 50 \text{ mV s}^{-1}$ . Condições de deposição  $E = -0,3 \text{ V}$  em  $t = 30 \text{ s}$ .

## Conclusões

O eletrodo de filme de bismuto apresentou resultados satisfatórios na determinação de chumbo. A eletrodeposição de bismuto sobre cobre mostrou ser viável e de baixo custo para construção de eletrodos de filme de bismuto para aplicações eletroanalíticas. O bismuto apresenta baixa toxicidade e boa janela catódica o que o torna uma excelente alternativa ao eletrodo de mercúrio.

## Agradecimentos

Suporte financeiro CNPq, CAPES E FAPESP.

<sup>1</sup> Wang, J. & Lu, J.M., Bismuth film electrodes for adsorptive stripping voltammetry of trace nickel. *Electrochem. Commun.* **2000**, 2(6), 390-393.

<sup>2</sup> Economou, A. & Fielden, P.R., Mercury film electrodes: developments, trends and potentialities for electroanalysis. *Analyst*. **2003**, 128 (3), 205-212.