

## Estudos preliminares de um novo eletrodo compósito para aplicações eletroanalíticas.

Francielle Calegari<sup>1</sup> (IC)\*, Lismery P. De Souza<sup>1</sup> (IC), Ronilson Vasconcelos Barbosa<sup>2</sup> (PQ), Luiz H. Marcolino Jr.<sup>1</sup> (PQ), Marcio F. Bergamini<sup>1</sup> (PQ).

1 - Laboratório de Sensores Eletroquímicos (LabSensE), Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba-PR ; 2 - Laboratório de Polímeros Sintéticos (LabPol), Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba-PR

**Palavras Chave:** eletrodo compósito, EVA, Negro de fumo.

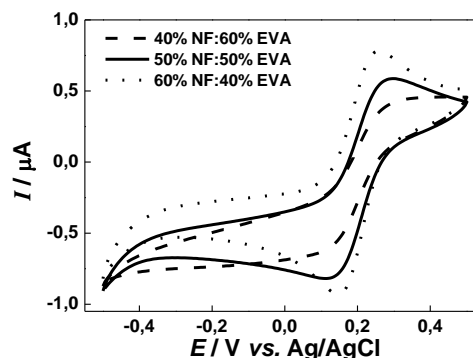
### Introdução

Um dos primeiros eletrodos compósitos relatados na literatura foi o eletrodo de pasta de carbono (EPC), a concepção deste eletrodo visava substituir o eletrodo de mercúrio na região de potenciais positivos. Desde então, há uma busca contínua por um eletrodos compósitos adequados as técnicas eletroanalíticas (principalmente voltametria e potenciometria) que superem as limitações apresentadas por outros dispositivos, como por exemplo a solubilidade em meio não aquosos e uma consistência adequada. Um material muito utilizado para construção de eletrodos compósitos são os polímeros. A fabricação versátil desses eletrodos permitem a preparação de sensores com diferentes tamanhos e formatos e a incorporação de uma enorme variedade de modificadores, que podem aprimorar a seletividade e a sensibilidade resultante do dispositivo.<sup>1</sup>

O eletrodo utilizado neste trabalho é uma combinação do polímero etileno vinil acetato (EVA) com o negro de fumo (NF). O EVA é utilizado na indústria de calçados e brinquedos, devido a sua alta flexibilidade e inércia química,<sup>2</sup> com destaque a resistência a solventes orgânicos, mecânica e com superfície de fácil renovação.

### Resultados e Discussão

As medidas voltamétricas foram realizadas em um potenciostato/galvanostato  $\mu$ AUTOLAB tipo III empregando uma célula convencional de três eletrodos. Medidas potenciométricas foram realizadas em um célula de dois eletrodos empregando um potenciômetro Metrohm. Os eletrodos compósitos foram preparados com composições variando entre 40-60% de EVA e 60-40% de negro de fumo (NF). Esses eletrodos foram avaliados como eletrodos redox em uma titulação potenciométrica de  $\text{Fe}^{2+}$  por  $\text{Ce}^{4+}$  e empregados em voltametria cíclica em uma solução de  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$  de KCl contendo  $1 \text{ mmol L}^{-1}$  de  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ . A Figura 1 apresenta os voltamogramas cíclicos obtidos para diferentes composições do eletrodo.



**Figura 1.** Voltamogramas cíclicos obtidos com eletrodos de diferentes proporções de EVA / NF. Velocidade de varredura de  $25 \text{ mV s}^{-1}$ .

Comparando as diferentes composições é possível observar uma diminuição dos valores de  $\Delta E_p$ , de 120 mV para 80 mV, a medida que foi aumentada a quantidade de NF na preparação do eletrodo. Eletrodos contendo menos que 40% de NF apresentaram um comportamento resistivo (não mostrado), já para valores maiores de 60%, o material não apresenta resistência mecânica suficientemente prática. Considerando esses resultados, foi selecionada a proporção de 40% de EVA e 60% de NF para estudos posteriores. A faixa de potencial útil para o eletrodo 40/60 foi avaliada em diferentes meios, sendo os valores comparáveis aos obtidos nas mesmas condições para um eletrodo de pasta de carbono.

### Conclusões

A proporção de 40% de EVA e 60% de NF apresentou melhores resultados para usos analíticos, devido a fase isolante estar em menor quantidade. Esta mesma composição foi empregada com sucesso para o monitoramento de uma titulação potenciométrica. Em adição, estão sendo realizados estudos visando verificar a possibilidade de modificação desses dispositivos.

### Agradecimentos

CNPQ, PET, UFPR, CAPES

<sup>1</sup> R.K. Mendes; S. Claro-Neto; E.T.G. Cavalheiro; "Evaluation of a new rigid carbon-castor oil polyurethane composite as an electrode material" *Talanta*, março 2002.

<sup>2</sup> K.A. Dubey; Y.K. Bharwaj; C.V. Chaudhari; K.S.S. Sarma; N.K. Goel; S. Sabharwal; "Electron beam processing of LDPE/EVA/PCR ternary blends: radiation sensitivity evaluation and physico-mechanical characterization" *Journal of Polymer Research*, fev. 2010.