

# Miniaturização de uma célula eletroquímica visando minimizar os resíduos gerados em um experimento didático de voltametria cíclica

Isabela F. Paiola\* (IC), André Luiz dos Santos (PQ), Regina M. Takeuchi (PQ)

Faculdade de Ciências Integradas do Pontal – UFU – Av. José João Dib, 2545, 38302-000 – Ituiutaba – MG

\*isabelaforlini@yahoo.com.br

Palavras Chave: *Minimização de resíduos, voltametria cíclica, miniaturização, ferricianeto.*

## Introdução

A voltametria cíclica é a técnica eletroquímica mais amplamente empregada no estudo de processos redox, com aplicações que transcendem a área de eletroquímica e incluem as áreas de química orgânica, química inorgânica e bioquímica. Assim, devido à importância e ampla utilização, a voltametria cíclica é normalmente abordada nos cursos de Graduação em Química. Geralmente, o íon ferricianeto é empregado em experimentos didáticos envolvendo voltametria cíclica para ilustrar o comportamento de um sistema reversível [1].

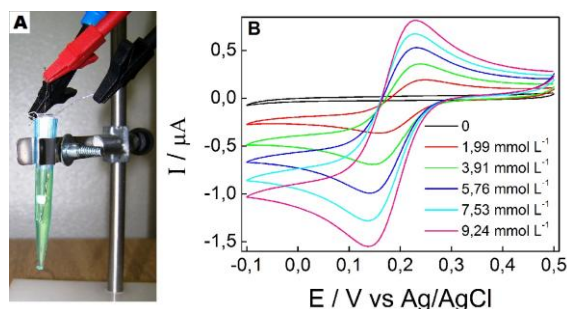
Atualmente, existe maior conscientização sobre o potencial risco ao meio ambiente associado aos resíduos químicos gerados por laboratórios de ensino e pesquisa. Assim, existe grande interesse em alternativas que reduzam o consumo de reagentes e os resíduos gerados durante a execução de experimentos didáticos. Recentemente, Silva et al. [2] demonstraram a possibilidade de se construir uma célula eletroquímica de três eletrodos em uma ponteira de micropipeta. Este sistema usa microquantidades, sendo eficiente para minimizar ambos: o consumo de reagentes e a geração de resíduos.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar a possibilidade de se empregar uma célula eletroquímica miniaturizada montada em uma ponteira de micropipeta para a realização de um experimento didático de voltametria cíclica envolvendo o ânion ferricianeto.

## Resultados e Discussão

A célula eletroquímica foi montada em uma ponteira de 20 a 200  $\mu\text{L}$ . Um fio de Pt com 0,5 mm de diâmetro foi utilizado para construir tanto o eletrodo de trabalho quanto o auxiliar. Um fio de Ag recoberto com AgCl foi empregado como eletrodo de referência. Uma ponteira de 200 a 1000  $\mu\text{L}$  foi usada como compartimento da célula eletroquímica. O volume de solução utilizado nas medidas voltamétricas foi de 500  $\mu\text{L}$ .

A Figura 1A apresenta uma fotografia do sistema completo montado. A Figura 1B apresenta os voltamogramas cíclicos obtidos com este sistema em diferentes concentrações de ferricianeto.



**Figura 1.** A) Célula eletroquímica miniaturizada. B) Voltamogramas cíclicos registrados em KCl 1,0 mol L<sup>-1</sup> contendo diferentes concentrações de ferricianeto,  $\nu = 20 \text{ mV s}^{-1}$ .

Os parâmetros voltamétricos obtidos com a célula eletroquímica miniaturizada não diferiram significativamente daqueles obtidos com uma célula eletroquímica convencional, demonstrando que esta pode ser substituída com êxito pelo sistema miniaturizado. A realização deste experimento com uma célula eletroquímica convencional gastou 20 mL de uma solução 1,0 mol L<sup>-1</sup> de KCl e 1,5 mL de uma solução 0,1 mol L<sup>-1</sup> de K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>. Com o sistema miniaturizado estes volumes foram, respectivamente, 1,0 mL e 75  $\mu\text{L}$ , confirmando que a célula eletroquímica miniaturizada diminui o consumo de reagentes e os resíduos gerados.

## Conclusões

O uso de uma célula eletroquímica miniaturizada permite abordar os conceitos envolvidos na técnica de voltametria cíclica com a vantagem de diminuir o consumo de reagentes e os resíduos gerados, o que auxilia a despertar no graduando o senso de responsabilidade ambiental e de sustentabilidade.

## Agradecimentos

FAPEMIG Proc. CEX-APQ-0291/09, UFU/PROGRAD

<sup>1</sup> Sawyer, D. T.; Heineman, W. R. e Beebe, J. M. *Chemistry Experiments for Instrumental Methods* **1984**, John Willey, NY.

<sup>2</sup> Silva, R. A. B.; Rabelo, A. C.; Munoz, R. A. A., Richter, E. M. *Electroanalysis* **2010**, *22*, 2167.