

Determinação do fungicida carbendazim em águas empregando um sistema eletroquímico portátil baseado em BIA e eletrodo impresso

Ricardo P. Caramit¹ (PG), Valdir S. Ferreira¹ (PQ), Eduardo M. Richter² (PQ), Rodrigo A. A. Munoz² (PQ), Rodrigo A. B. da Silva³ (PQ)*. *rodrigoamorim@ufgd.edu.br

¹ IQ-UFMS, Av. Senador Filinto Müller, 1555 (Campo Grande-MS); ² IQ-UFU, Av. João Naves de Ávila, 2121 (Uberlândia-MG); ³ FACET-UGFD, rodovia Dourados - Itahum, Km 12 (Dourados, MS).

Palavras Chave: carbendazim, BIA, eletrodo impresso.

Introdução

O carbendazim (CZIM) é um fungicida utilizado no Brasil para controlar doenças em frutas cítricas (laranja e abacaxi), bananas e morangos. Deste modo, a aplicação em larga escala de CZIM pode levar à contaminação dos recursos hídricos. Logo, o monitoramento dos níveis de CZIM no ambiente é de suma importância. Na literatura, a maioria dos métodos analíticos propostos é baseada em cromatografia líquida¹. No entanto, tais métodos são dispendiosos e requerem o transporte da amostra até o laboratório de análise. Logo, o emprego de métodos eletroquímicos rápidos para análises "in loco" pode ser uma alternativa bastante viável para tal finalidade. Nesta perspectiva, neste trabalho é proposto o uso de um sistema simples e portátil para a análise de CZIM em águas.

O sistema portátil é composto de uma célula eletroquímica de análise por injeção em batelada (BIA)² adaptada para o posicionamento de eletrodos impressos (Dropsens[®]) construída em laboratório, pipeta eletrônica (Eppendorf Stream[®]), netbook e minipotenciostato portátil (EmStat - Palmsens[®]). O esquema da célula é apresentado na Figura 1.

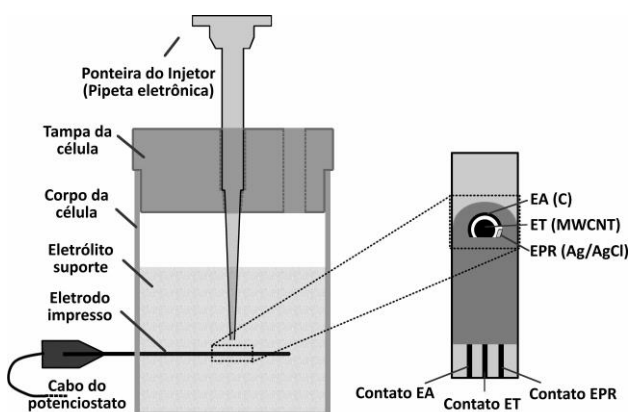


Figura 1. Esquema da célula BIA adaptada para eletrodo impresso. Eletrodo auxiliar (EA), trabalho (ET) e pseudo referência (EPR) de carbono (C), nanotubos de carbono multicamada (MWCNT) e Ag/AgCl, respectivamente. Eletrólito: tampão borato 0,04 mol L⁻¹ (pH = 4) em 10 % etanol.

Resultados e Discussão

A figura 2 apresenta o amperograma para injeções de soluções padrão de CZIM e amostras de água de torneira dopadas. As duas curvas de calibração obtidas (sentido crescente e decrescente de concentração) tiveram dependência linear entre concentração de CZIM e corrente ($R = 0,99$) e tiveram sensibilidades semelhantes (0,0932 $\mu\text{A mol L}^{-1}$ e 0,0931 $\mu\text{A mol L}^{-1}$), confirmando ausência de efeito de memória. As concentrações encontradas em S₁ e S₂ foram 23,2 e 50,3 $\mu\text{mol L}^{-1}$, indicando recuperações próximas a 100 %. Além disto, o sistema apresentou repetibilidade (DPR = 0,340 %; n = 20) e frequência analítica (200 h⁻¹) adequadas.

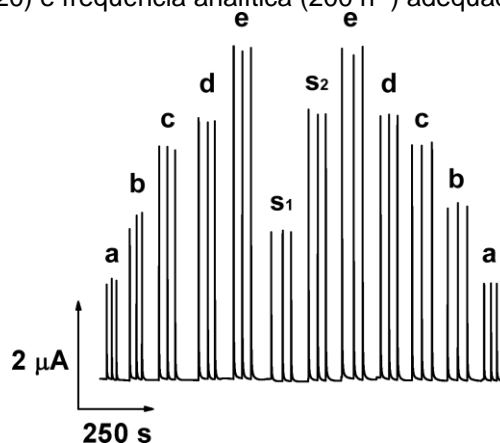


Figura 2. Amperograma para injeções em triplicata de soluções de CZIM nas concentrações de 15 (a); 25 (b); 40 (c); 50 (d) e 75 $\mu\text{mol L}^{-1}$ (e) no sentido crescente e decrescente e amostras dopadas com 25 (S₁) e 50 $\mu\text{mol L}^{-1}$ (S₂). E = + 0,8 V; Volume injetado: 30 μL ; Velocidade de injeção: 155 $\mu\text{L s}^{-1}$.

Conclusões

De acordo com os resultados iniciais, o sistema apresenta potencialidade para rápidas análises "in loco" de CZIM em águas. Posteriormente a detecção de outros pesticidas também serão avaliados.

Agradecimentos

À FUNDECT, CNPq e CAPES.

¹ Ribeiro, A. A. A.; Dores, E. F. G. C.; Amorim, R. S. S. e Lourencetti, C., *Quim. Nova* **2013**, *36*, 284.

² Angnes, L. e Quintino, M. S. M., *Electroanalysis* **2004**, *16*, 513.