

Uma Metodologia para Determinação de Paraquat por Voltmetria de Onda Quadrada utilizando um Analisador Automático Flow-Batch

Ilanna Campelo Lopes¹ (PG)*, Elaine Cristina L. do Nascimento¹ (PG), Pedro Germano A. Nunes¹ (PG), Francisco F. G.-Neto¹ (PG), Mário César U. de Araújo¹ (PQ), Auro A. Tanaka² (PQ)

*ilanna.lopes@gmail.com

¹Universidade Federal da Paraíba – CCEN – LAQA

²Universidade Federal do Maranhão – CCET – Laboratório de Eletroquímica

Palavras Chave: Analisador flow batch, voltmetria de onda quadrada, paraquat, análise de águas naturais.

Introdução

O aumento crescente na produção agrícola promove um aumento equivalente nos níveis de resíduos de pesticida em águas, solos e alimentos^[1]. O paraquat (PQ) ou dicloreto de 1,1'-dimetil-4,4'-bipiridínio é o segundo herbicida mais usado mundialmente depois do Roundup[®]. Devido a este alto consumo e sua elevada toxicidade, muitas técnicas tais como, cromatografia líquida com detector de massa, espectrofotometria, etc. têm sido utilizadas para quantificação em diferentes matrizes^[2]. Porém, estas técnicas apresentam como desvantagens: uso de aparelhos caros, necessidade de grande quantidade de reagentes e amostras, baixa velocidade analítica, dentre outras. Uma boa alternativa para superar estes inconvenientes é a combinação da voltmetria de onda quadrada (SWV) a analisadores automáticos flow-batch (FBA) para determinação de PQ. O analisador FBA (Figura 1) utilizou: 4 válvulas solenóides (VS) para intercalação dos fluidos; 1 acionador de válvulas *labmade* para controlar a abertura das VS; 1 bomba peristáltica para propulsionar os fluidos; 1 câmara reacional (CR) de Teflon contendo eletrodos de trabalho de grafite pirolítico (E₁), de referência Ag/AgCl (E₂) e auxiliar de platina (E₃), e uma barra magnética para promover a homogeneização entre as amostras e a solução tampão, cuja rotação é proporcionada por um agitador magnético (AM); 1 potenciostato como detector; 1 microcomputador para controle e aquisição de dados do analisador FBA, utilizando um software escrito em linguagem visual LabView 5.1.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra o diagrama simplificado do analisador FBA utilizado nos experimentos:

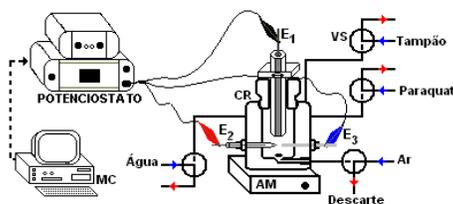


Figura 1. Diagrama simplificado do analisador FBA.

As análises dos resultados da redução de PQ em solução tampão Britton Robinson pH = 7,0 sobre eletrodo E₁ modificado com ftalocianina de cobalto

(CoPc) mostraram uma resposta linear numa faixa de concentração de $9,90 \times 10^{-9}$ a $1,67 \times 10^{-7}$ mol L⁻¹ (Figura 2), ajustada de acordo com a equação: $\Delta I/\mu A = 2,05 \times 10^{-6} (\pm 1,41 \times 10^{-7}) + 128,99 (\pm 2,45)$ [PQ]/mol L⁻¹ e coeficiente de correlação de 0,9985 com limites de detecção e quantificação de $1,74 \times 10^{-9}$ mol L⁻¹ (0,45 µg L⁻¹) e $5,78 \times 10^{-9}$ mol L⁻¹ (1,49 µg L⁻¹), respectivamente.

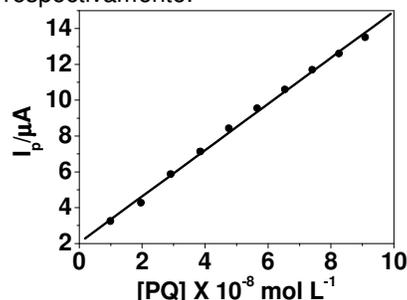


Figura 2. Curva de calibração para o PQ sobre eletrodo GP/CoPc em solução tampão Britton Robinson (pH 7,0), com $f = 100$ s⁻¹, $a = 50$ mV, $\Delta E_s = 2$ mV e [PQ] de $9,9 \times 10^{-9}$ à $1,67 \times 10^{-7}$ mol.L⁻¹.

Os limites encontrados para detecção de PQ em águas naturais encontram-se dentro do especificado pela EPA (Agência Ambiental Americana)^[3]. Desta forma, o analisador FBA apresentou características vantajosas comparado aos métodos tradicionais de análise tais como, elevada velocidade analítica de 154 análises/h, menor limite de detecção, baixo consumo de reagentes e amostras, minimizando ao máximo os resíduos prejudiciais à saúde e/ou ao meio ambiente.

Conclusões

A metodologia desenvolvida para determinação de PQ por SWV utilizando um analisador FBA mostrou-se bastante satisfatória apresentando resultados dentro dos valores especificados pelos métodos de referência, tornando-a bastante viável para análise de resíduos de pesticida em águas naturais. Além disso, o analisador FBA proporcionou simplicidade, alta velocidade analítica, reprodutibilidade, baixos custo e resíduos.

Agradecimentos

FAPEMA e CAPES

¹ Souza, D.; Machado, S.A.S. Anal. Chim. Acta, **2005**, 546, 85.

² Souza, D.; Machado, S. A. S., Quim. Nova, **2003**, 26, 644.

³ Fed. Reg. Environ. Doc. Disponível em: <<http://www.epa.gov/fedrgstr/EPA-PEST/1997/August/Day-29/p23094.htm>>. Acesso em: 20 Jan. 2008.