

Estudo do comportamento eletroquímico do inseticida fipronil em diferentes materiais nanoestruturados de carbono

André Luiz Squissato* (PG), Rafael M. Dornellas (PQ), Edson Nossol (PQ), Eduardo M. Richter (PQ), Rodrigo A. A. Muñoz (PQ)

Universidade Federal de Uberlândia. Av. João Naves de Ávila, 2121-Campus Santa Mônica. CEP: 38400-902. Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

*andresquissato@gmail.com

Palavras chave: Fipronil, Nanotubo de Carbono, Óxido de grafeno reduzido, Análise por injeção em batelada.

Introdução

O fipronil (5-amino-1-[2,6-dichloro-4-(trifluoromethyl)phenyl]-4-[(trifluoromethyl)sulfinyl]-1H-pyrazole-3-carbonitrile) é um inseticida Fenil Pirazólico, que atua no sistema nervoso, paralisando ou matando o organismo-alvo. Ele é utilizado no controle de formas adultas e larvais de pragas, como besouros, baratas, moscas, mosquitos, formigas e cupins, dentre outros. Este composto é amplamente utilizado, devido a sua eficácia no combate a insetos resistentes a outros pesticidas¹. Geralmente, os materiais nanoestruturados apresentam propriedades diferenciadas em relação aos demais materiais². Nesse contexto, os nanotubos de carbono de paredes múltiplas - *multi-walled carbon nanotubes* (MWCNT), e o óxido de grafeno reduzido - *reduced graphene oxide* (RGO) ganham destaque garantindo maior sensibilidade às análises. Este trabalho apresenta o estudo do comportamento eletroquímico do fipronil em dois tipos de MWCNT, um com menor diâmetro (SD-MWCNT - *smaller diameter*) e o outro com maior diâmetro (LD-MWCNT - *large diameter*) além do RGO usados para a modificação do eletrodo de carbono vítreo (GCE), comparando com o eletrodo não modificado.

Resultados e Discussão

A modificação do eletrodo de trabalho GCE foi feita com a adição de 10 μL de uma suspensão de 1 mg mL^{-1} MWCNT ou RGO sob a superfície do carbono vítreo, seguido de 30 min a 60 $^{\circ}\text{C}$ para secagem. Um fio de platina e um eletrodo de referência $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{KCl}_{(\text{sat})}$ completaram a célula de três eletrodos. Estudos quanto ao eletrólito a ser usado foi feito utilizando solução tampão BR pH 2, 4, 6, 8, 10, 12 e soluções de ácido perclórico e hidróxido de sódio. O eletrólito ideal escolhido foi HClO_4 0,1 mol L^{-1} , por apresentar a melhor resolução dos picos e maior intensidade do sinal. Não foi observado uma dependência dos potenciais de pico em relação ao pH nos diferentes materiais nanoestruturados avaliados. Voltamogramas cíclicos do fipronil apresentaram dois picos de oxidação e de redução na região de potencial de -200 a 1800 mV (Figura 1). Estudos de mecanismo de transferência de massa foram efetuados variando a velocidade de varredura de 10-1000 mV em função da corrente de pico e da raiz da velocidade de varredura em função

da corrente de pico. Os resultados obtidos mostraram que o segundo pico de oxidação é controlado por difusão, enquanto os demais processos são controlados por adsorção.

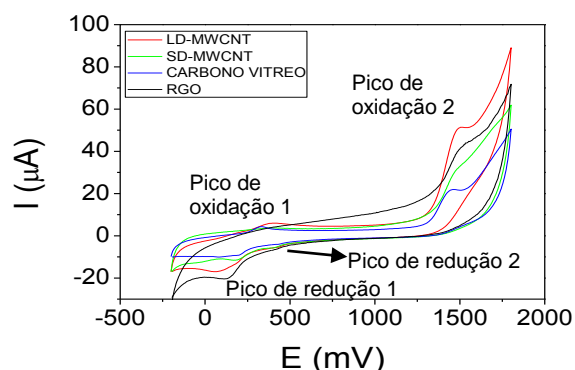


Figura 1. Voltamogramas cíclicos para 1mM de fipronil em LD-MWCNT (—), SD-MWCNT (—), GCE (—) e RGO (—); velocidade de varredura 50mV/s e incremento de potencial 5 mV.

O sistema de análise por injeção em batelada (BIA) combinado à amperometria foi otimizado para a detecção de fipronil (volume injetado e velocidade de injeção de 100 μL e 153 $\mu\text{L s}^{-1}$, respectivamente). Voltamogramas hidrodinâmicos efetuados discernem a respeito do melhor potencial para detecção no sistema BIA, onde em +1800 mV, apresentou a melhor intensidade de corrente para todos os eletrodos modificados bem como para o GCE não modificado, sendo este o potencial escolhido. Estudos adicionais estão em andamento visando à quantificação de fipronil em amostras comerciais e em águas.

Conclusões

A modificação dos eletrodos de trabalho com materiais carbônicos nanoestruturados apresenta melhora na sensibilidade do sinal, principalmente com LD-MWCNT, porém não apresenta efeito de eletrocatalise. Demais estudos estão em andamento visando à quantificação de fipronil em sistema BIA.

Agradecimentos

IQUFU, CNPq, CAPES e FAPEMIG.

¹ Bobe, A.; Cooper, J-F. e Coste, C. M. *J. Agric. Food Chem.* **1997**, 45, 4861.

² Agui, L.; Yanez-Sedeno, P.; Pingarron, J. M. *Anal. Chim. Acta* **2008**, 622, 11.