

## Determinação analítica do pesticida tiabendazol: estudo comparativo entre voltametria de onda quadrada e cromatografia líquida

Francisco W. P. Ribeiro<sup>1\*</sup> (PG), André G. Oliveira<sup>2</sup> (PG), Ronaldo F. Nascimento<sup>2</sup> (PQ), Francisco W. S. Lucas<sup>3</sup> (PG), Lucia H. Mascaro<sup>3</sup> (PQ), Paulo N. S. Casciano<sup>1</sup> (PQ), Pedro De Lima-Neto<sup>1</sup> (PQ), Adriana N. Correia<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup>GELCORR e <sup>2</sup>LAT, DQAFQ-UFC, Fortaleza-CE; <sup>3</sup>LIEC, DQ-UFSCar, São Carlos-SP. [wirleyufc@gmail.com](mailto:wirleyufc@gmail.com)

Palavras Chave: Tiabendazol, Eletrodo modificado, EDDB, VOQ, CLAE

### Introdução

Tiabendazol (TBZ), composto benzimidazólico com propriedades anti-helmínticas e antifúngicas, foi considerado como prioridade no monitoramento ambiental no Ceará. Isso porque os danos à saúde humana causados pelo TBZ vão desde problemas hepáticos/biliares e anemia até distúrbios à glândula tireoide, tornando-o potencial disruptor endócrino. Neste contexto, técnicas eletroquímicas tem alcançado posição de destaque na análise de contaminantes ambientais de diferentes classes químicas. Assim, o presente trabalho tem por objetivo propor uma metodologia eletroanalítica para detecção e quantificação de TBZ sobre eletrodo de diamante dopado com boro e de carbono vítreo modificado com ftalocianina de cobalto, aliada à cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), técnica recomendada pela farmacopeia brasileira.

### Resultados e Discussão

O estudo eletroquímico do TBZ foi realizado sobre eletrodo de diamante dopado com boro (EDDB) e carbono vítreo (CV) modificado com nanotubos de carbono de paredes múltiplas e ftalocianina de cobalto (CV/NTCPM/FcCo). Para a construção do eletrodo modificado foram avaliados o percentual de Nafion<sup>®</sup> (0 a 1%), o tipo de ftalocianina metálica (Co, Fe e Ni), concentração de NTCPM (1 a 3 mg mL<sup>-1</sup>) e volume da suspensão (0,5 a 1,5 µL). A configuração otimizada foi CV/NTCPM/FcCo<sub>(Naf. 0,5%)</sub>.

A caracterização dos NTCPM foi realizada por FEG-SEM, indicando dispersão homogênea, com o tratamento ácido não alterando a morfologia dos nanotubos. Entretanto, a funcionalização reduziu o diâmetro médio de 23,5 nm para 14,5 nm, sugerindo que houve modificação superficial. Usando a técnica voltametria de onda quadrada (VOQ) foi observado que o TBZ apresenta um processo de oxidação irreversível, controlado por difusão, sobre os eletrodos EDDB e CV/NTCPM/FcCo<sub>(Naf. 0,5%)</sub>. As condições otimizadas foram, respectivamente, em tampão BR: pH 3,0,  $f = 20 \text{ s}^{-1}$ ,  $a = 20 \text{ mV}$  e  $\Delta E_s = 3 \text{ mV}$  e pH 2,2,  $f = 30 \text{ s}^{-1}$ ,  $a = 20 \text{ mV}$  e  $\Delta E_s = 3 \text{ mV}$  para EDDB e CV/NTCPM/FcCo<sub>(Naf. 0,5%)</sub>. As curvas analíticas foram construídas empregando VOQ para o TBZ e podem ser vistas na Figura 1.

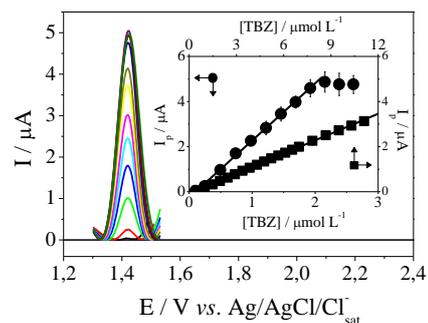


Figura 1. Voltamogramas de onda quadrada para TBZ sobre CV/NTCPM/FcCo<sub>(Naf. 0,5%)</sub>. Inserção com curvas analíticas para EDDB (■) e CV/NTCPM/FcCo<sub>(Naf. 0,5%)</sub> (●).

Os resultados obtidos por VOQ para TBZ foram comparados com CLAE empregando coluna C18 e fase móvel em modo isocrático, consistindo na mistura de tampão fosfato pH 3,5 e metanol na proporção (54:46, v/v) com fluxo de 1,5 mL min<sup>-1</sup>. O detector de arranjos de diodo operou a 254 nm. As figuras de mérito para análise de TBZ: regiões de linearidade (RL), intercepto (a), inclinação (b), coeficiente de correlação (R), limites de detecção (LD) e de quantificação (LQ) e desvio padrão relativo (%RSD) podem ser vistas na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros obtidos das curvas analíticas.

Parâmetro	EDDB	EM*	CLAE
RL (mol L <sup>-1</sup> )	4,98x10 <sup>-7</sup> a 1,12x10 <sup>-5</sup>	9,98x10 <sup>-8</sup> a 2,15x10 <sup>-6</sup>	2,0x10 <sup>-7</sup> a 7,5x10 <sup>-6</sup>
a	-5,05x10 <sup>-8</sup> A	-2,12x10 <sup>-7</sup> A	-307,69 u.a.
b	0,292**	2,46**	5,34x10 <sup>9</sup> ***
R	0,9996	0,9982	0,9997
LD (mol L <sup>-1</sup> )	2,61x10 <sup>-7</sup>	9,52x10 <sup>-8</sup>	2,34x10 <sup>-7</sup>
%RSD	2,51	4,08	1,15
LQ (mol L <sup>-1</sup> )	8,82x10 <sup>-7</sup>	3,18x10 <sup>-7</sup>	7,81x10 <sup>-7</sup>
%RSD	2,50	4,16	1,16

\*EM: CV/NTCPM/FcCo<sub>(Naf. 0,5%)</sub>; \*\*A mol<sup>-1</sup> L; \*\*\*(u.a.) mol<sup>-1</sup> L

### Conclusões

As metodologias eletroanalíticas usando EDDB e CV/NTCPM/FcCo podem ser empregadas como alternativa à CLAE na determinação de TBZ devido aos seus baixos limites de detecção.

### Agradecimentos

UFC, CNPq, CAPES, FINEP, Funcap