

## Biossensor contendo peroxidase de atemóia imobilizada em nanoargila para determinação do herbicida glifosato.

Grasielli C. de Oliveira<sup>1</sup> (PG)\*, Sally K. Moccelini<sup>1</sup> (PQ), Marilza Castilho<sup>1</sup> (PQ), Ailton J. Terezo<sup>1</sup> (PQ), Márcia R. L. Magalhães<sup>2</sup> (PG), Juliana Possavatz<sup>2</sup> (PG), Eliana F. G. C. Dores<sup>3</sup> (PQ).  
\*e-mail: grasielli\_mt@hotmail.com

<sup>1</sup>GENMAT – Grupo de Eletroquímica e Novos Materiais – <sup>2</sup>LARB – Laboratório de Análise de Resíduos de Biocidas, Universidade Federal de Mato Grosso - Departamento de Química.

Palavras Chave: atemóia, nanoargila, glifosato.

### Introdução

O glifosato (GLI) é um herbicida de amplo espectro de ação e considerado de baixa toxicidade. Entretanto, há evidências de efeitos nocivos ao ambiente após o uso prolongado deste herbicida. Existem dificuldades em se estabelecer métodos simples para a determinação de GLI devido à sua característica iônica, baixa volatilidade, elevada solubilidade em água e ausência de grupos cromóforos<sup>1</sup>. Os biossensores enzimáticos aparecem como método alternativo na detecção de GLI. Eles podem ser aplicados usando o efeito inibidor deste pesticida sobre a atividade das enzimas<sup>2,3</sup>. Neste trabalho, foi construído um biossensor baseado em peroxidase de atemóia imobilizada em nanoargila e empregado na determinação de GLI em amostras de água.

### Resultados e Discussão

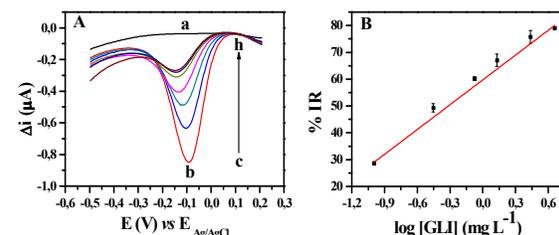
O biossensor foi preparado a partir de uma pasta de carbono contendo 51,0/5,7/32,4/10,8 (% m/m) pó de grafite/nanotubo de carbono/nujol/peroxidase imobilizada em nanoargila, respectivamente. Para otimização do biossensor diversos parâmetros foram avaliados. A Tabela 1 mostra as melhores respostas obtidas a partir das correntes resultantes para a hidroquinona (HDQ) nos voltamogramas de onda quadrada.

**Tabela 1.** Parâmetros de otimização do biossensor.

Parâmetros	Faixa investigada	Melhor resposta
[H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ] (mmol L <sup>-1</sup> )	0,093 a 0,67	0,19
Enzima (U/mL)	100 a 500	500
pH	6,0 a 8,0	7,0
Frequência (Hz)	10,0-100,0	30,0
Amplitude (mV)	10,0-100,0	50,0
Incremento (mV)	0,5-12,0	4,0

Após otimização da resposta do biossensor, foi construída uma curva analítica para o GLI (Figura 1) baseada no efeito inibitório do biocida sobre a atividade enzimática, o qual foi acompanhado pela redução do pico base da HDQ. A curva foi linear na faixa de 0,10 a 4,55 mg L<sup>-1</sup> (IR = 59,726 + 30,838 [GLI], r = 0.995), onde IR é a percentagem de inibição relativa (%) e [GLI] é o log da concentração

de GLI em mg L<sup>-1</sup>, com LD de 0,03 mg L<sup>-1</sup> e LQ de 0,09 mg L<sup>-1</sup>.



**Figura 1.** (A) Voltamogramas de onda quadrada obtidos com o biossensor em (a) solução tampão fosfato (0,1 molL<sup>-1</sup>, pH 7,0), (b) 0,19 mmolL<sup>-1</sup> de HDQ e concentrações crescentes de GLI: (c) 0,10 a (h) 4,55 mgL<sup>-1</sup>; (B) curva analítica para o GLI.

Amostras de água foram coletadas na fonte Monjolinho em Chapada dos Guimarães-MT, e submetidas ao estudo de recuperação de GLI. As amostras foram fortificadas em três níveis de concentração (0,2, 1,0 e 1,75 mg L<sup>-1</sup>) de GLI. O biossensor apresentou percentagens de recuperação de 94,9 a 108,9%. As amostras também foram analisadas por cromatografia de troca iônica, no qual as médias de recuperação foram 79,5 e 79,6%, para as fortificações de 1,0 e 1,75 mg L<sup>-1</sup> de GLI e o menor nível de fortificação não pode ser recuperado por este método. Estudos de repetibilidade (n=8) e reprodutibilidade (n=4) mostraram um DPR de 5,5 e 8,7%. A estabilidade do biossensor foi avaliada durante oito semanas e as respostas permaneceram dentro dos limites de controle estatístico.

### Conclusões

A enzima foi imobilizada com sucesso na nanoargila e associada aos nanotubos de carbono levou a um eficiente biocatalizador. O biossensor construído a partir deste material mostrou resultados satisfatórios para determinação de GLI em amostras de água.

### Agradecimentos

FAPEMAT, CAPES.

<sup>1</sup> Amarante Junior, O. P. de, et. al. *Quim. Nova*, **2002**, 25, n° 4, 589.

<sup>2</sup> Moccelini, S. K., et. al. *Talanta*, **2010**, 82, 164.

<sup>3</sup> Songa, E. A., et. al. *Bioelectrochemistry*, **2009**, 75, 117.