

## Desenvolvimento de um biossensor amperométrico para análise de carbamatos em diferentes tipos de amostras

Josiane Caetano (PG)<sup>1\*</sup>, Douglas Cardoso Dragunski (PQ)<sup>2</sup> Sergio A. S. Machado (PQ)<sup>1</sup>.

e-mail: caetano@iqsc.usp.br

1 - GMEME, Instituto de Química de São Carlos, USP CP 780, 13560-970, São Carlos, SP

2-Universidade Paranaense, Praça Mascarenhas de Moraes, 87502-210, Cx. P 224, Umuarama - PR

Palavras Chave: Biossensor, HPLC, carbaril e metomil.

### Introdução

Os pesticidas da classe dos carbamatos têm sido utilizados em abundância para prevenir a perda de produtividade devido à ocorrência de pragas. As técnicas mais utilizadas para a determinação destes pesticidas são as cromatográficas. Apesar destas técnicas serem muito sensíveis e precisas, elas possuem um tempo elevado de análise, além de serem relativamente caras. Assim novas metodologias para análise de resíduos de pesticidas em amostras ambientais vêm sendo desenvolvidas, sendo que nos últimos anos o desenvolvimento de biossensores tem atraído grande interesse devido à sua aplicação em um grande número de procedimentos analíticos e como sensores específicos que permitem a monitoração e o controle de processos bioquímicos [1].

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi a determinação de diferentes tipos amostras e pesticidas, utilizando o biossensor amperométrico baseado na enzima acetilcolinesterase, bem como a comparação deste com a cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) que é a técnica padrão para esse tipo de análise.

### Resultados e Discussão

A determinação analítica dos pesticidas foi realizada utilizando-se o biossensor enzimático e o HPLC. As medidas para o biossensor, foram realizadas no potencial de 100 mV em meio de tampão fosfato 0.1 mol L<sup>-1</sup> e pH = 7,4 contendo o substrato iodeto de acetiltiocolina na concentração de 2,0x10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup>. O tempo de incubação (tempo que o eletrodo fica imerso na solução contendo o pesticida) do eletrodo na solução de carbaril e metomil foi de 8 e 12 minutos respectivamente. As medidas foram realizadas antes e após a incubação do eletrodo pelo pesticida e pode-se observar o decaimento da corrente com o aumento da concentração do pesticida. Para as medidas de HPLC utilizou-se como fase móvel acetonitrila e água, nas proporções de 70:30 v/v e 50:50 v/v para o carbaril e metomil, respectivamente. Ambas com fluxo de 1 mL por minuto e monitoramento de comprimentos de onda de 220 nm e 230 nm.

Estabelecidas as melhores condições para ambas as técnicas, foram construídas as curvas analíticas. Os limites de detecção (LD = 3S<sub>p</sub>/b) obtidos para o biossensor foram de 0,4 mg L<sup>-1</sup> e 34,50µg L<sup>-1</sup> para as amostras de carbaril e metomil respectivamente. Os LD obtidos para o HPLC foram

de 3,18 µg L<sup>-1</sup> para o carbaril e 0,15 µg L<sup>-1</sup> para o metomil. A potencialidade dessas curvas foi testada em amostras obtidas no comércio local. Sendo que essas foram dopadas nas concentrações de 6,00x10<sup>-6</sup> mol L<sup>-1</sup> para o carbaril e 2,00x10<sup>-6</sup> mol L<sup>-1</sup> para o metomil. Na tabela 1 constam os valores de recuperação obtidos para os pesticidas carbaril e metomil em diferentes amostras e técnicas.

**Tabela 1-** Valores de recuperação obtidos para os pesticidas carbaril e metomil em diferentes amostras e técnicas.

Matrizes Amostras	Carbaril	Metomil
	Biossensor/HPLC	Biossensor/HPLC
Tomate	99,92 / 78,33	96,50 / 99,50
Leite de soja	_____	90,00 / 90,00
Maçã	96,67 / 105,83	_____
Laranja	93,33 / 80,00	_____
Couve	_____	95,00 / 57,00

Pode-se observar que tanto o biossensor quanto o HPLC tiveram ótimos valores de recuperação. Entretanto para as análises utilizando o biossensor, as amostras foram apenas trituradas e dopadas, e as medidas foram realizadas colocando o eletrodo diretamente nesta amostra, mostrando que este não sofre interferência da matriz.

Para o HPLC foi necessário usar a MSPD (desorção de matriz em fase sólida), aumentado o tempo de análise e perda devido ao manuseio intenso das amostras. Notou-se também que na amostra de couve para o HPLC nas condições experimentais utilizadas, os resultados não foram satisfatórios para a determinação de metomil.

### Conclusões

A utilização do biossensor baseado na enzima acetilcolinesterase mostrou-se eficiente para a determinação de carbaril e metomil em diferentes amostras, apresentando uma resposta rápida, além da eliminação do efeito da matriz. Desta forma, a metodologia desenvolvida é viável para esse tipo de análise.

### Agradecimentos

FAPESP proc. 03/07653-8, CAPES e CNPq.

1-Valdman, B. Folly,R.O.M., Rocha-Leao, M.H.M., Leite,S.G.F. Biossensores: v.VII, p. 29-32, 1993.