



DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA ANALÍTICA PARA A DETERMINAÇÃO DE FENITROTION UTILIZANDO ANÁLISE POR INJEÇÃO DE FLUXO

Guilherme Augusto Correia¹; Sonia Tomie Tanimoto²; Edicléia A. Bonini²; Ednéia Souza Paccola²; Bárbara Fonseca e Almeida Silva³

RESUMO: Doenças causadas por insetos tem se tornado, frequentemente, o aumento populacional nas zonas urbanas tem acarretado em um aumento nos focos destes vetores. Dentre as doenças por insetos, a mais preocupante consiste na dengue, embora seja uma doença passível de tratamento, sua reincidência pode causar a morte. Embora tenham sido desenvolvidos diversos métodos de controle, o mais eficiente, consiste ainda no uso de pesticidas, dentre eles, o mais eficiente no combate deste inseto é o pesticida fenitrotion, um pesticida da classe dos organofosforados, cuja atuação está na inibição da enzima acetilcolinesterase, presente no sistema nervoso. Embora eficiente no combate ao mosquito transmissor da dengue, é prejudicial aos seres humanos, pois assim como nos insetos, este pesticida inibe a atividade enzimática da enzima acetilcolinesterase presentes nos humanos. Assim a criação de métodos alternativos para o controle de resíduos de fenitrotion tem-se tornado cada vez mais necessário. O uso de enzimas como indicadores da presença de fenitrotion tem crescido, pois é uma metodologia eficiente e seletiva e o uso de sistemas FIA em espectroscopia de UV- vis é uma forma simples e de fácil acesso. A identificação de fenitrotion em matrizes ambientais utilizando UV- vis pode ser otimizada de forma a obter baixos limites de detecção.

PALAVRAS-CHAVE: UV – vis, FIA, Acetilcolinesterase

1. INTRODUÇÃO

A densidade populacional global tem apresentado um aumento significativo nas últimas décadas, segundo o instituto brasileiro de geografia e estatística (IBGE) estima se que o Brasil alcance a marca de 200 milhões de habitantes até 2015. Pesquisas demonstram também uma migração da população rural para os centros urbanos ocasionando um aumento significativo na área urbana do país (IBGE, 2011). Esta diminuição na área rural demanda um aumento na produtividade agrícola, ou seja, o máximo de rendimento na menor área. Nos últimos anos a produtividade agrícola de grão vem demonstrando um aumento significativo na produção. Para que ocorra um aumento na produtividade agrícola é necessário levar em consideração os fatores climáticos e biológicos (pragas e doenças). Os pesticidas podem ainda apresentar natureza biológica, física ou química cujo objetivo principal consiste na eliminação de pragas e doenças que

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia do Centro Universitário de Cesumar – UNICESUMAR, Maringá – Paraná. Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica do Cesumar (PROIND). correiaaguilherme1@hotmail.com

² Orientadora, Professora Pós-Doutora do Curso de Agronomia do Centro Universitário de Cesumar – UNICESUMAR. edicléia.bonini@cesumar.br

² Co-orientadora, Doutora do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Cesumar – UNICESUMAR. edicléia.bonini@cesumar.br

³ Acadêmica do Curso de Nutrição Centro Universitário de Cesumar – UNICESUMAR, Maringá – Paraná.

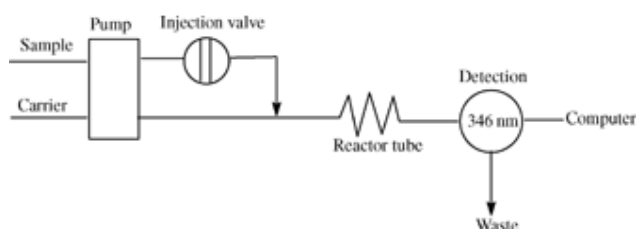
ataquem as culturas agrícola (História di agrotóxico, 2011). Pesticidas Organofosforados apresentam uma menor persistência no ambiente e não são cumulativos no organismo, entretanto alguns compostos ou apresentam-se lipossolúveis, ou seja, podem ser acumulados no tecido adiposo, porém sua toxicidade aguda é maior, apresentam-se como inibidores da enzima acetilcolinesterase. Alguns defensivos agrícolas apresentam uma alta persistência, além de alta toxicidade, contaminando desta forma solo, água e ar. Estes defensivos tendem a acumular-se no solo e na biota, podendo ou não, ser degradadi pela luz, calor, ou ainda, reagir com particulados presentes no solo ou bactérias, resultando em resíduos inofensivos ou não. Seus resíduos podem atingir as águas superficiais por escoamento e as águas subterrâneas por lixiviação. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o Brasil se destaca no cenário mundial como o maior consumidor de agrotóxicos , respondendo, na América Latina, por 86% dos produtos (IBGE, 2011). De forma geral um sistema de análise por injeção de fluxo (FIA) pode ser descrito destacando-se 4 pontos: 1- substituição automática da amostra (executada com auxílio de amostradores ou autoamostrador); 2- introdução da amostra no sistema (por meio de válvulas solenóides, sistemas mecânicos controlados eletronicamente, dentre outros); 3-controle do detector; 4-interface de aquisição de dados. (M.Y.Kamogawa, etal, 2009).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho propõem-se as seguintes etapas experimentais:

I – Desenvolvimento de um sistema de análise de injeção de fluxo de baixo custo adaptável a um espectrômetro de UV-vis

Nesta etapa será construído um sistema de injeção de fluxo similar ao descrito abaixo,



Adaptável a um espectrômetro de UV-vis, a função do injetor de fluxo é inserir a amostra a ser analisada em um reagente carregador, ao qual percorrem uma distância pré-determinada. No decorrer desta distância pode ocorrer a dispersão da amostra ou até mesmo reações químicas essenciais para a análise da amostra.

O injetor de fluxo será construído a princípio em resina acrílica, adaptada a uma bomba peristáltica, cuja função será manter o fluxo do reagente carregador constante.

II - Desenvolvimento de uma metodologia analítica baseada na reação de inibição da enzima acetilcolinesterase

Para a determinação de uma metodologia analítica baseada na reação de inibição da enzima acetilcolinesterase, é necessário inicialmente determinar a atividade enzimática da enzima em questão.

A atividade enzimática é determinada por meio da análise da velocidade de reação entre substrato e enzima, analisadas por meio da espectroscopia de absorção UV-vis, em comprimento de onda adequado para a detecção do produto da reação enzimática (tiocolina), devidamente funcionalizada.

A atividade enzimática da acetilcolinesterase sofre alterações quando em presença de pesticidas organofosforados/carbamatos, ou seja, ambos os compostos interagem com a enzima, inibindo desta forma sua capacidade funcional, impedindo que a biomolécula de interagir com o substrato, impedindo, desta forma a formação do produto reacional final, diminuindo desta forma, o sinal analítico obtido por espectroscopia de absorção UV-vis.

Desta forma, será desenvolvida uma metodologia analítica capaz de determinar a presença de fenitrothion em amostras por meio da reação de inibição da atividade enzimática de acetilcolinesterase. Nesta etapa, espera-se otimizar o sistema de análise, de forma a estabelecer o tempo de incubação da enzima em presença de pesticida, sem a presença de interferentes.

III – Aplicação do método proposto na análise de fenitrothion em diferentes matrizes

O pesticida fenitrothion apresenta amplo uso, principalmente no combate ao agente transmissor da dengue. Entretanto, devido ao seu amplo uso, consiste de um agente contaminante presente em diversas matrizes (solo, água, plantas).

Desta forma, após a otimização do sistema é necessário determinar o nível de interferentes presentes nas matrizes, e o quanto elas prejudicam na sensibilidade da metodologia.

Deve-se considerar nesta etapa, que as medidas espectroscópicas serão realizadas por meio de medidas cinéticas. A inserção da amostra será realizada por meio de um sistema de injeção de fluxo.

As matrizes (solo, água e plantas) sofrerão um tratamento prévio, a fim de se extrair os pesticidas presentes nestas amostras. Após os devidos pré-tratamentos serão determinados as quantidade de pesticidas presentes.

3. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se deste projeto o desenvolvimento de uma metodologia analítica de baixo custo e alta eficiência na determinação de fenitrothion em matrizes ambientais e alimentares. Espera-se também que esta metodologia possa ser adaptada para utilização *in situ*.

O objetivo principal do trabalho é desenvolver uma metodologia de alta sensibilidade e seletividade na determinação e quantificação de fenitrothion, principalmente em matrizes como água e solo. Embora pesticidas da classe dos organofosforados apresentam uma degradação fotoquímica extremamente rápida, sua interação com matrizes ambientais podem torná-lo resistente aumentando portanto seu tempo de meia vida, tornando desta forma uma molécula contaminante grave.

4. REFERÊNCIAS

IBGE séries estatísticas e séries históricas, disponível em:
<http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=CD91&sv=32&t=populacao-presente-recenseada-residente-por-situacao-de-domicilio-ruralurbana>, acesso 12/07/2011.

- M. L. Ribeiro, C. Lourencetti, L. Polese, S. Navickiene, L. C. de Oliveira, *Holos Environment* **8** (2008) 53.
- G. Carraro, Agrotóxico e Meio Ambiente: uma proposta de ensino de ciências e química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Química, área de Educação Química, **95p**.
- M. R. Domingues, M. R. Bernardi, E. Y. S. Ono, M. A. Ono, *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde* **25** (2004) 45.
- IBGE séries estatísticas e séries históricas, disponível em:
<http://serieestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=IU18&sv=86&t=uso-de-agrotoxicos-1-consumo-nacional-de-agrotoxicos-e-afins-por-area-plantada>, acesso 12/07/2011.
- A. Z. Trapé, Uso de defensivos e a saúde humana, disponível em:
<http://www.biologico.sp.gov.br/rifib/IIIRifib/16-22.pdf>, acesso 12/07/2011.
- A. R. L. Arias, D. F. Buss, C. de Albuquerque, A. F. Inácio, M. M. Freire, M. Egler, R. Mugnai, D. F. Baptista, *Ciência e Saúde Coletiva* **12** (2007) 61.
- M. Ribani, M. B. G. Bottoli, C. H. Collins, I. C. S. F. Jardim, L. F. C. Melo, *Química Nova* **27** (2004) 771.
- Flow Injection Analysis (Chapter 33), disponível no site:
<http://www.cem.msu.edu/~cem333/Week13.pdf>, acesso dia 26/02/2012.
- F. R. P. Rocha, P. B. Martelli, B. F. Reis, *Química Nova* **23** (2000) 119.
- B. F. Reis, M. F. Giné, E. A. M. Kronka, *Química Nova* **12** (1989) 82.
- F. S. Palgrossi, J. J. Pedrotti, I. G. R. Gutz, *Química Nova* **24** (2001) 689.
- M. Y. Kamogawa, M. A. Teixeira, *Química Nova* **32** (2009) 1644.
- B. F. Reis, *Química Nova* **19** (1996) 51.