



## DETERMINAÇÃO DE PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS EM TOMATES COMERCIALIZADOS NA FEIRA DO PRODUTOR DE MARINGÁ-PR

*Bárbara Fonseca e Almeida Silva<sup>1</sup>; Edicléia A. Bonini<sup>2</sup>; Sonia Tomie Tanimoto<sup>3</sup>*

**RESUMO:** O uso intensivo de pesticidas em culturas de tomates tem causado preocupações quanto à provável contaminação do produto final. Relatos indicam que alguns dos pesticidas utilizados no manejo da cultura de tomate sejam pertencentes ao grupo dos organofosforados. Este grupo de agrotóxicos inseticidas causa numerosos efeitos à saúde humana, todos decorrentes do comprometimento das transmissões dos impulsos nervosos nas sinapses dos neurônios. O desconhecimento dos agrotóxicos empregados e a incerteza de que sua utilização tenha sido correta resultam na necessidade de analisar grande número de princípios ativos, quando se visa aos estudos de monitoramento para fins de saúde pública. Neste contexto, esbarra-se no problema de falta de uma metodologia capaz de analisar todos os princípios ativos, pois alguns requerem métodos analíticos específicos. Este trabalho tem como objetivo, padronizar uma metodologia rápida e de baixo custo, para monitorar a presença de organofosforados em tomates comercializados na feira do Produtor de Maringá – Pr. As amostras serão coletadas nos estandes que vendem o produto, tanto de cultivo convencional, como os de cultivo orgânico. As análises serão realizadas no laboratório de química do Centro Universitário de Maringá. A metodologia será baseada na técnica de espectrofotometria, através do processo de inibição enzimática.

**PALAVRAS-CHAVE:** Defensivos agrícolas; espectrofotometria; tomate.

### 1. INTRODUÇÃO

Pesticidas são substâncias químicas naturais ou sintéticas, destinadas a exterminar, controlar ou combater de algum modo pragas, no sentido mais amplo: tudo aquilo que ataca, lesa ou transmite enfermidade às plantas, aos animais e ao homem. Adotando-se essa definição, tem-se entre as pragas: insetos, carrapatos, aracnídeos, roedores, fungos, bactérias, ervas daninhas ou qualquer outra forma de vida animal ou vegetal danosa à saúde e ao bem estar do homem, à lavoura, à pecuária e seus produtos e a outras matérias primas alimentares (SILVA, 2011). O Brasil, em 2012 alcançou a marca de 826,7 milhões de toneladas de pesticidas vendidos, segundo o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para a Defesa Agrícola (Sindag), superando os Estados Unidos, o maior produtor mundial de alimentos, que consumiu 646 milhões de toneladas.

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Nutrição do Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR, Maringá – Paraná. Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica do Cesumar (PROIND).

<sup>2</sup> Orientadora, Professora Doutora do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Cesumar – UNICESUMAR. edicléia.bonini@cesumar.br

<sup>3</sup> Co-orientadora, Professora Pós-Doutora do Curso de Agronomia do Centro Universitário de Cesumar – UNICESUMAR. edicléia.bonini@cesumar.br

Dentre os agrotóxicos utilizados na agricultura merecem destaque os inseticidas organofosforados (OF), que são os que mais causam intoxicações e ainda grande número de morte no Brasil, devido a sua alta toxicidade aguda (SINITOX, 1998). São largamente usados na agricultura como inseticidas e podem contaminar uma variedade de produtos agrícolas. Devido sua toxicidade e risco potencial para o consumidor, a quantificação nos alimentos de consumo e de preocupação pública (ALBANIS & LAMBROPOULOU, 2003).

Os organofosforados, grupo de agrotóxicos inseticidas, causam numerosos efeitos à saúde humana. Para citar apenas alguns, o clorpirifós (classe II), inseticida, mostrou-se neurotóxico conforme a revisão de Eaton e colaboradores (2008) e desregulou o eixo hormonal da tireóide em camundongos quando a exposição ocorre na vida intrauterina (HAVILAND; BUTZ; PORTER, 2010; DE ANGELIS et al, 2009). Além disso, o clorpirifós também interferiu com o sistema reprodutivo masculino de ratos tratados por via oral, induziu alterações histopatológicas de testículos e levou à diminuição da contagem de espermatozoides e da fertilidade animal (JOSHI; MATHUR; GULATI, 2007).

O modo de ação dos pesticidas organofosforados é pela inibição da enzima acetilcolinesterase nos sistemas nervosos de vertebrados e de invertebrados (FOURNIER, *et al*, 1994; JOKANOVIC, 2001). O principal sítio de ação dos inseticidas organofosforados é o sistema nervoso na junção neuromuscular, interagindo com a acetilcolinesterase, cuja função é catalisar a hidrólise da acetilcolina (ACh) em ácido acético e colina, interrompendo a transmissão dos impulsos nervosos nas sinapses dos neurônios colinérgicos do sistemas nervosos central e periférico (GALLO, *et al*, 1990; CHAMBERS, *et al* 1989). A acetilcolina é um mediador químico, necessário para a transmissão dos impulsos nervosos, presente nos mamíferos e insetos. Quando a AChE é inibida acontece paralisia e morte dos insetos (PADILHA, *et al*, 1994; KARCZMAR, 1998).

Devido à preocupação com os resíduos de agrotóxicos nos alimentos, são realizadas análises a cada dia em milhares de laboratórios ao redor do mundo. A necessidade progressiva de dados analíticos comparáveis e consistentes é essencial para a eliminação de barreiras técnicas entre os países. Uma vez efetuada a medição, para que ela seja aceita em qualquer país, requisitos legais, de acreditação devem ser observados. As normas nacionais e internacionais do sistema da qualidade destacam a importância da validação de métodos analíticos para a obtenção de resultados confiáveis e adequados ao uso pretendido. Validação de métodos é um aspecto vital da garantia da qualidade analítica (BARROS, 2002).

O tomate é uma das culturas com maior volume de produção e consumo no Brasil, onde são comercializados anualmente cerca de 1,5 milhão de toneladas, sendo o Estado do Paraná um dos maiores produtores.

No entanto, devido à sua perecibilidade natural, seu cultivo exige uma grande quantidade de agrotóxicos que, muitas vezes utilizados de modo inadequado e excessivo, tem como consequência a contaminação com resíduos e assim inevitável comprometimento da saúde do consumidor. Desta forma, para garantir à população produtos que não representem risco à saúde é de grande importância o monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos disponíveis no comércio.

Assim, considerando o tomate um alimento de alto consumo e de expressivo valor cultural no país, e a necessidade de um maior conhecimento do risco potencial dos agrotóxicos à saúde humana, visto que estudos sobre o tema são escassos, o presente estudo propõe-se identificar a presença de inseticidas organofosforados utilizados na produção de tomate, na região de Maringá –Pr.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

As coletas de amostras serão realizadas no período de junho a outubro de 2013, em estandes de feirantes que comercializam tomates na feira do produtor de Maringá. Serão coletadas 4 amostras de cada variedade do fruto, incluindo aqueles com certificação de produtos orgânicos. As amostras foram acondicionadas em sacos de plástico e transportadas para o laboratório em caixas de isopor contendo gelo.

O método analítico, usado para a determinação dos demais compostos, será o método de Steinwandter (1985), modificado: 50 g da amostra de tomate serão transferidos para erlenmeyer de 500 mL, aos quais será adicionado 15 g de NaCl e 100 mL de acetona grau resíduo, e homogeneizados em alta velocidade, por três minutos; a seguir, serão adicionados 75 mL de diclorometano, e homogeneizados novamente por dois minutos, em alta velocidade; após decantação, a fase superior será transferida através de funil contendo lã de vidro e Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anidro, para outro erlenmeyer de 250 mL; uma alíquota de 100 mL foi concentrada até 3-5 mL; as juntas serão lavadas com 5 mL de diclorometano e reconcentrado até 3-5 mL; o extrato concentrado deverá ser transferido, quantitativamente, para balão volumétrico de 10 mL, e completado o volume com acetona grau resíduo.

O extrato da amostra será acondicionado em um frasco de vidro com tampa esmerilhada, previamente identificado. Serão pipetados 10 mL do extrato em balão de fundo chato, que deverá ser levado ao evaporador rotatório para a evaporação até quase a secura e em seguida foi seco completamente com ar comprimido. Após a secagem os resíduos serão retomados com 1 mL de acetato de etila. Brancos das amostras serão preparados em cada bateria analítica. As amostras serão analisadas em espectrofotômetro UV, sendo a presença dos compostos organofosforados determinada através da comparação com padrões obtidos a partir da realização de uma curva de calibração.

## 3. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se com essa pesquisa padronizar um método qualitativo rápido e de baixo custo para identificar organofosforados em alimentos. Além disso, os resultados encontrados deverão ser utilizados para informar a população quanto à qualidade do produto consumido.

## 4. REFERÊNCIAS

ARAÚJO ACP, NOGUEIRA DP, AUGUSTO, LGS. **Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate**. Rev Saúde Pública. 2000.

BALLANTYNE B, MARRS T, SYVERSEN T. **General and applied toxicology**. In: **Toxicology of pesticides**. 2nd ed. London: Macmillan distribution; p. 1993. 2008.

FATIBELLO FILHO, O.; CAPELATO, M.D. Biossensores. **Química Nova**, v. 15, n.1, p.28-39, 1992. <http://www.fiocruz.br/sinitox>, Acesso em: 21/abril/2013

LAMBROPOULOU, D.A.; ALBANIS, T.A. Headspace solid-phase microextraction in combination with gas chromatography–mass spectrometry for the rapid screening of

organophosphorus insecticide residues in strawberries and cherries. **J. of Chromatogr. A**, v. 993, p. 197–203, 2003.

VIEIRA, P. C.; FERNANDES, J. B. **Farmacognosia: da planta ao Medicamento**. Eds.; 1ª ed.; UFSC e UFRGS: Florianópolis/Porto Alegre, 1999.

**Anais Eletrônico**

VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar  
UNICESUMAR – Centro Universitário Cesumar  
Editora CESUMAR  
Maringá – Paraná – Brasil