

## ANÁLISE DE RESÍDUOS DE METAMIDOFÓS EM FRUTOS DE TOMATE, ÁGUA E SOLO DA REGIÃO AGRÍCOLA DE VIÇOSA-MG<sup>1</sup>

Leonardo Fernandes Moreira<sup>2</sup>  
João Sabino de Oliveira<sup>3</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

Apesar do avanço nas pesquisas sobre métodos alternativos para o controle de insetos e pragas, o uso dos inseticidas tem sido imprescindível para assegurar níveis aceitáveis de produtividade na maioria dos casos, segundo FREITAS (2). Os inseticidas, via de regra, são tóxicos não apenas aos insetos e microrganismos indesejáveis, mas também ao homem.

Resíduos de inseticidas em produtos agrícolas com níveis acima do limite máximo permitido, estabelecido com base em estudos sobre a toxicologia do composto, colocam em risco a saúde dos consumidores, de acordo com ZUPPI e CASTANHEIRA (5). Após a aplicação de inseticida numa cultura, deve ser observado o período de carência antes da colheita, para que os resíduos deste nos produtos estejam em níveis abaixo do limite de tolerância.

Segundo FREITAS (2), a cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) no Brasil ocupa o segundo lugar em importância econômica dentre as hortaliças. Pelas inúmeras pragas e doenças, esta

---

<sup>1</sup> Parte da tese apresentada ao Departamento de Química, Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como exigência para obtenção do título de "Magister Scientiae" em Agroquímica.

Aceito para publicação em 28.05.1996.

<sup>2</sup> EMATER-Vila Gianetti, casa 45. 36571-000 Viçosa, MG.

<sup>3</sup> BIOAGRO - Universidade Federal de Viçosa. 36571-000 Viçosa, MG.

cultura está sujeita a aplicações freqüentes de agrotóxicos para controle e diminuição das perdas na colheita.

O Metamidofós (O,S-dimetil fosforoamidotioato) é um dos principais inseticidas registrados no Brasil para uso nesta cultura, segundo ANDREI (1).

Este trabalho teve como objetivo avaliar os níveis de contaminação por Metamidofós em frutos de tomate, na água e solo da Região Agrícola de Viçosa (RAV).

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Coletas de Amostras

A coleta de amostras para análise foi realizada em propriedades produtoras de tomate e em feiras livres, nas microrregiões de Tocantins, Ubá, Viçosa e Ponte Nova.

As amostras de frutos de tomate foram coletadas em propriedades e selecionadas sem a preocupação de identificar se os produtores usaram o inseticida em análise. Os frutos foram coletados aleatoriamente num total de 23 amostras padronizadas de 500 g cada uma, do lote que seria comercializado pelos produtores e em bancas de feiras livres já em comercialização.

As amostras de água foram coletadas aleatoriamente em quatro diferentes pontos do rio Tocantins, que passa por muitas propriedades de produtores de tomates, e padronizadas em 1.000 ml cada uma.

As amostras de solo foram coletadas aleatoriamente em áreas de cultivo nas propriedades de tomaticultores e padronizadas com 500 g cada uma.

### 2.2. Extração de Resíduos

O método aplicado para extração dos resíduos de Metamidofós em tomate, água e solo, para posterior análise cromatográfica, foi o desenvolvido por LEARY (3).

### 2.3. Cromatografia de Fase Gasosa dos Extratos de Tomate, Água e Solo

Os extratos foram analisados em um cromatógrafo de fase gasosa Hewlett Packard HP, modelo 5890, série II, equipado com detector de ionização de chama (FID), acoplado a um microcomputador Vectra HP 486/33U. Utilizou-se uma coluna capilar SPB-1, espessura do filme 0,25

$\mu\text{m}$  (equivalente a SE-30), tipo WCOT (Wall Coated Open Tubular) de 30 m x 0,25 mm (d.i.) de sílica fundida. Gás de arraste, hidrogênio ( $\text{H}_2$ ), 1,0 ml.min<sup>-1</sup>; gás de "make-up", nitrogênio ( $\text{N}_2$ ), 30 ml.min<sup>-1</sup>; chama de  $\text{H}_2$ , 30 ml.min<sup>-1</sup> e ar sintético, 240 ml.min<sup>-1</sup>; injeção do tipo "splitless"; temperatura da coluna 110 °C; isotérmica por 1,0 min e então programada na razão de 10 °C.min<sup>-1</sup> até a temperatura máxima de 280 °C, permanecendo isotérmica por 1,0 min; e temperatura do injetor 220 °C e do detector 300 °C. O volume injetado para cada corrida cromatográfica foi de 1  $\mu\text{l}$ , medido em microseringa cromatográfica de 10  $\mu\text{l}$ , marca Hamilton (Company Reno, Nevada).

#### 2.4. *Cromatografia de Fase Gasosa da Solução - Padrão de Metamidofós*

Para preparar a solução-padrão do inseticida, pesaram 7,04 mg de Metamidofós (teor de ingrediente ativo 71,23 % p/p - Bayer Ind. Com.), que foram diluídos em 100 ml de acetona (Grupo Químico - G. P.). A solução-padrão foi cromatografada na mesma coluna capilar sob as condições descritas no item 2.3, com quatro repetições. Observou-se uma média de 37.084 unidades de "counts" eletrônicos para o pico do padrão em concentração de 50 ppm e o tempo de retenção médio de 3,2 min.

#### 2.5. *Eficiência do Método Analítico*

Com a finalidade de detectar a eficiência do método analítico descrito por LEARY (3), foram coletadas amostras de tomate, de água e de solo sem resíduos de Metamidofós. Após a homogeneização, foram separadas em três novas amostras de 10 g, fortificadas com 1 ppm da solução-padrão de Metamidofós. Em seguida, procedeu-se à análise para extração do resíduo, conforme descrito no item 2.2.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos testes de recuperação do padrão de Metamidofós por cromatografia de fase gasosa, mostrados na Figura 1d, são equivalentes aos encontrados por MÜLHOFF (4). As amostras fortificadas de tomate, água e solo, mostradas na Figura 1a, b e c, revelaram uma porcentagem média recuperada de  $93,3 \pm 6,5^*$ ;  $91,2 \pm 2,2^*$ ; e  $91,0 \pm 8,9^*$ , respectivamente. Estes dados indicam que o método analítico descrito por LEARY (3) é satisfatório para a determinação dos resíduos de Metamidofós e pode ser utilizado na correção dos níveis de resíduos obtidos nas amostras coletadas no campo.

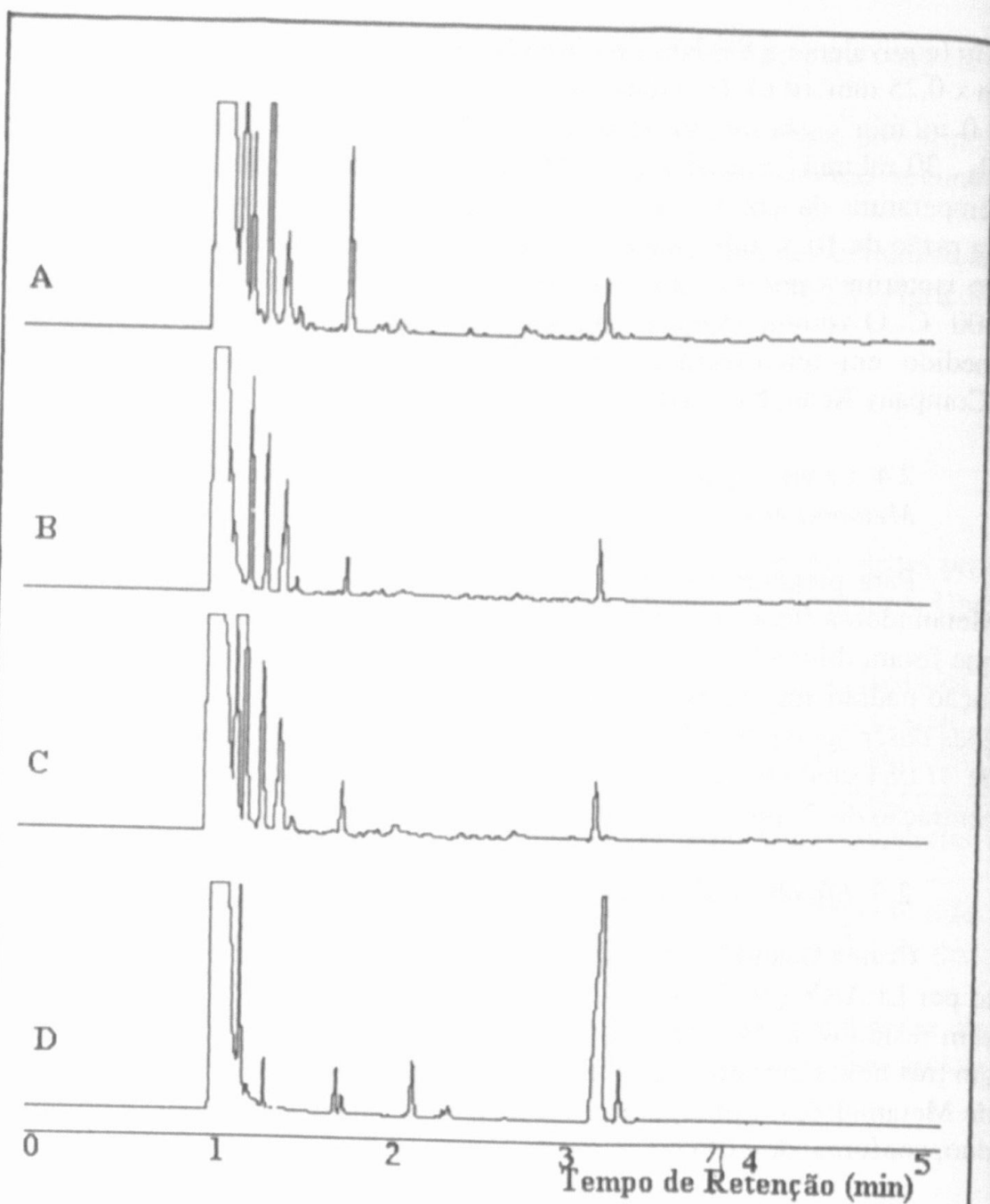


FIGURA 1 - Cromatogramas obtidos para determinação da eficiência do método analítico na detecção de Metamidofós, em coluna capilar de SPB-1. A, B e C - Cromatogramas das Amosras de Tomate, Água e Solo, fortificadas com 1 ppm de Metamidofós; D - Solução-padrão a 50 ppm de Metamidofós.

### 3.1. *Determinação de Resíduos de Metamidofós, por Cromatografia de Fase Gasosa, em Amostras de Tomate*

Segundo FREITAS (2), a taxa de dissipação e persistência dos resíduos de Metamidofós em tomates pode ser avaliada em função de tempo e número de aplicações, por meio de uma correlação linear entre o logaritmo da concentração dos resíduos e o tempo decorrido da última aplicação. As análises cromatográficas mostradas no Quadro 1 indicam ser os altos níveis de resíduos de Metamidofós encontrados nos frutos de tomate da RAV resultado de três aplicações do inseticida, mesmo observando-se o período de carência de 21 dias.

### 3.2. *Determinação de Resíduos de Metamidofós, por Cromatografia de Fase Gasosa, em Amostras de Solo*

Os resultados obtidos nas análises cromatográficas das amostras de solos cultivados com tomate, na RAV, são apresentados no Quadro 2, que mostra uma média residual de  $0,61 \pm 0,07$  ppm de Metamidofós.

### 3.3. *Determinação de Resíduos de Metamidofós, por Cromatografia de Fase Gasosa, em Amostras de Água*

O Quadro 3 mostra os resultados obtidos nas análises cromatográficas das amostras de água, provenientes do rio Tocantins, próximo às áreas de plantios de tomates, apresentando média residual de 0,1 ppm de Metamidofós.

Não existe, até o momento, estudo sobre o limite máximo permitido desse inseticida na água e no solo e suas conseqüências para o agricultor e o meio ambiente.

## 4. RESUMO E CONCLUSÕES

A contaminação de produtos agrícolas e do meio ambiente com agrotóxicos, em quantidades que excedem o limite máximo tolerável, pode afetar diretamente o homem. Procurou-se neste trabalho determinar os níveis de resíduos do inseticida Metamidofós (O,S-dimetil fosforoamidoti-oato) em frutos de tomate, na água e no solo da Região Agrícola de Viçosa (RAV). Os resíduos de Metamidofós presentes em tomates produzidos e

QUADRO 1 - Parâmetros observados nos cromatogramas da amostras de tomate

Amostras Nome	Área encontrada do pico (93,3%)	Área (%) do cromatograma	Tempo de retenção (min)	Área corrigida	Resíduo (ppm)	Período de carência estimado (dias)
AT1	3034	0,0056	3,207	3250	0,88	22
AT2	3225	0,0059	3,206	3455	0,93	21
AT3	3372	0,0058	3,207	3612	0,97	20
AT4	3774	0,0065	3,211	4042	1,09	17
AT5	3812	0,0054	3,227	4083	1,10	17
AT6	6144	0,0083	3,215	6581	1,77	7
AT7	5043	0,0078	3,218	5402	1,45	11
AT8	3767	0,0058	3,217	4035	1,08	18
AT9	3341	0,0055	3,209	3579	0,96	20
AT10	4917	0,0074	3,245	5267	1,42	12
AT11	4843	0,0070	3,206	5188	1,40	12
AT12	3607	0,0058	3,216	3863	1,04	18
AT13	2966	0,0042	3,205	3177	0,85	23
AT14	4473	0,0066	3,201	4791	1,29	14
AT15	3421	0,0071	3,213	3664	0,98	20
AT16	3886	0,0063	3,231	4162	1,12	17
AT17	3523	0,0061	3,225	3773	1,01	19
AT18	3756	0,0056	3,224	4023	1,08	18
AT19	4561	0,0075	3,227	4885	1,13	16
AT20	3298	0,0059	3,220	3532	0,95	20
AT21	4383	0,0065	3,223	4695	1,26	14
AT22	5619	0,0081	3,220	6019	1,62	9
AT23	4288	0,0072	3,216	4593	1,24	15
Média			3,217		1,15	16
Desvio-padrão			0,010		0,23	
Resíduo permitido					0,30	

QUADRO 2 - Parâmetros observados nos cromatogramas das amostras de solo

Amostra Nome	Área do pico (91,18%)	Área (%) no cromatograma	Tempo de retenção (min)	Área corrigida	Resíduo (ppm)
AS1	2277	0,0042	3,201	2497	0,67
AS2	1724	0,0029	3,209	1890	0,51
AS3	2227	0,0042	3,207	2442	0,65
AS4	2141	0,0038	3,207	2348	0,63
Média			3,209		0,61
Desvio- padrão			0,005		0,07

QUADRO 3 - Parâmetros observados nos cromatogramas das amostras de água

Amostra Nome	Área do pico (91,0%)	Área (%) do cromatograma	Tempo de retenção (min)	Área corrigida	Resíduo (ppm)
AA1	602	0,0012	3,207	661	0,17
AA2	829	0,0015	3,211	910	0,24
AA3	0	0	0	0	0
AA4	0	0	0	0	0
Média	357	0,0006		395	0,10

comercializados na RAV apresentaram índices residuais com média de 1,15 ppm, bem acima do limite permitido de 0,3 ppm. O período de carência deste inseticida (21 dias após a última aplicação) não tem sido observado pelos produtores. A presença de resíduos deste inseticida na água e no solo obteve médias residuais de 0,1 ppm e 0,61 ppm, respectivamente. Não existem, até o momento, estudos sobre o limite máximo permitido deste inseticida na água e no solo e suas conseqüências para o agricultor e o meio ambiente.

## 5. SUMMARY

### (PESTICIDE RESIDUE ANALYSIS OF METHAMIDOPHOS IN TOMATO, WATER AND SOIL OF THE AGRICULTURAL REGION OF VIÇOSA- MG, BRAZIL)

Contamination of agricultural products and the environment by excessive levels of pesticides may directly affect man. The objective of this paper was to analyze levels of methamidophos (O,S-dimethyl phosphoramidothioate) residues in tomato, water and soil in the agricultural region of Viçosa, MG, Brazil. The pesticide levels found in commercialized tomato were high, averaging 1.15 ppm, while the permitted value is 0.3 ppm. Local growers have not observed the recommended interval (21 days) between the last spraying and harvesting. The levels of this pesticide detected in water and soil were around 0.1 and 0.61 ppm, respectively. Currently, no studies have been conducted to determine the allowable concentrations of methamidophos for water and soil nor its consequence to man and the environment.

## 6. AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto "Estudo Químico-Ecológico de Pragas Agrícolas e Florestais" agradece à FINEP, ao CNPq e à WWF (World Wide Fund Nature) o apoio financeiro recebido, sem o qual este trabalho não poderia ter sido realizado.

## 7. LITERATURA CITADA

1. ANDREI, E. *Compendio de Defensivos Agrícolas*. 4<sup>a</sup> edição. Organização Andrei Editora Ltda., São Paulo, 1993. 448p.
2. FREITAS, J.B. *Dissipação dos resíduos do inseticida metamidofós em frutos de tomateiro*. Lavras, ESAL, 1992. 54p. (Tese MS).
3. LEARY, J.B. Gas chromatographic determination of monitor (O,S-dimethyl phosphoramidothioate) residues in crops. *J. Assoc. Offic. Anal. Chem.*, 54:1346- 1398, 1971.
4. MÜLLHOFF, E. Method for gas chromatographic determination of Tameron residues in plants. *Pflanzenschutz-nachrichten Bayer* 24/1971.
5. ZUPPI, M. & CASTANHEIRA, L.C. Toxicologia. In: ABEAS. *Curso de proteção de plantas*. Brasília, 1992. 45 p. (Módulo 7).