

TESE

**BIOECOLOGIA E CONTROLE INTEGRADO DE *Liriomyza sativae*
BLANCHARD, 1938 (DIPTERA-AGROMYZIDAE) "MINADOR DE FOLHAS" DO
TOMATEIRO, NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

LUIZ DE MORAIS RÊGO FILHO

1992

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE AGRONOMIA

CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

BIOECOLOGIA E CONTROLE INTEGRADO DE *Liriomyza sativae*
BLANCHARD, 1938 (DIPTERA-AGROMYZIDAE) "MINADOR DE FOLHAS" DO
TOMATEIRO, NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

LUIZ DE MORAIS RÊGO FILHO

- ENGENHEIRO AGRÔNOMO -

SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR

PAULO CESAR RODRIGUES CASSINO

Tese submetida como requisito
parcial para obtenção do grau
de Mestre em Fitotecnia,
Área de Concentração em
Fitossanitarismo.

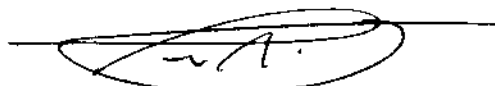
ITAGUAÍ, RIO DE JANEIRO
30 DE JULHO DE 1992

BIOECOLOGIA E CONTROLE INTEGRADO DE *Liriomyza sativae*
BLANCHARD, 1938 (DIPTERA-AGROMYZIDAE) "MINADOR DE FOLHAS" DO
TOMATEIRO, NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

LUIZ DE MORAIS RÊGO FILHO

APROVADO EM ____/____/____

PAULO CESAR RODRIGUES CASSINO



GILBERTO GASTIM PESSANHA



ALBERTO LEADRO PEREIRA



*Dedico este trabalho ao povo brasileiro,
cotidianamente cercado de pobreza,
cotidianamente bombardeado de comerciais.*

AGRADECIMENTOS

O autor expressa o mais profundo agradecimento a todas as pessoas e instituições que colaboraram na execução do presente trabalho. O mesmo tem um pouco de cada um de vocês:

- Areolino A. de Sousa, Carlos Antônio Alves Affonso, Paulo Castello Branco Vasconcelos Filho, Mirian e José Eduardo Pereira, Heráclito de Sousa Fortes, Maria Lídia e Odilon Freitas, Antônio de Almendra Freitas Neto, Rosa Amélia Sampaio Arias Fernandez, João de Oliveira Castro, Lucili Vidinha Casanova Marques, Lúcia e Osamu Kimura, Paulo Roberto Ramalho Silva, Francisco Ademar Costa, Roberto Tozani, Gilberto Gastim Pesanha, Alberto Leandro Pereira, Aurino Florêncio Lima, Francisco Racca Filho, Mariângela da Silva Guajará, Solange São Paulo de Souza, Marco Aurélio Oliveira Gonçalves, aos estagiários do "CeCoBi" em especial a Júlio César Perruso, Francisco Ferreira Camarço, Tânia Maria Camarço Rêgo, Tadeu Pessoa de Moraes Rêgo, Luiz de Moraes Rêgo, Maria

Kátia Pessoa Rêgo, Paulo César Rodrigues Cassino.

- Prefeitura Municipal de Teresina, Empresa Teresinense de Desenvolvimento Urbano, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, CNPq, Bibliotecas da EMBRAPA e PESAGRO-RIO, FAPERJ.

- Aos agricultores de Paty do Município de Alferes-RJ.

BIOGRAFIA

Luiz de Moraes Rêgo Filho nasceu em Fortaleza-CE, em 23 de agosto de 1955.

Graduou-se em Engenharia Agrônômica em 1982, pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Ocupou o cargo de Engenheiro Agônomo do sub-projeto Teresina, Secretaria Municipal de Planejamento da Prefeitura Municipal de Teresina no período de abril de 1983 a maio de 1984.

Fundou e ocupou por duas ocasiões o Departamento de Serviços Agrônômicos da Empresa Teresinense de Desenvolvimento Urbano-ETURB, da qual ainda é servidor, ocupando o cargo de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado para o Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia do Instituto de Agronomia da UFRRJ, em 1990 na área de Fitossanitarismo. Durante o período de 1990-92 foi bolsista do CNPq, na categoria de Pós-Graduação.

Aprovado em concurso público para provimento de vaga para o cargo de pesquisador-Agronomia, realizado pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro- (PESAGRO-RIO) em 1990, classificado em 9º lugar.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	xx
ABSTRACT	xxiii
1- INTRODUÇÃO	1
2- REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. O "minador de folha" do tomateiro	4
2.1.1. O "minador de folhas" do tomateiro no Estado do Rio de Janeiro	4
2.1.2. Características morfológicas do gênero <i>Liriomyza</i>	6
2.1.3. Ciclo Biológico	8
2.2. Distribuição do "minador de folhas" na planta do tomateiro	9
2.3. Danos e prejuízos causados pelos "minadores de folhas"	12
2.4. Monitoramento e grau de infestação	17
2.5. Flutuação populacional e influência do meio ambiente	23

2.5.1. Flutuação populacional	23
2.5.2. Influência dos fatores do meio ambiente	24
2.6. Plantas hospedeiras	26
2.7. Inimigos naturais	29
2.8. Controle químico e alternativo	32
2.8.1. Controle químico	32
2.8.2. Controle alternativo	39
2.9. Controle Integrado	40
2.9.1. Conceito e evolução	40
2.9.2. Aplicação de táticas de controle integrado para algumas espécies de <i>Liriomyza</i> ocorrentes em diversas culturas	42
2.9.2.1. Adubação	42
2.9.2.2. Práticas culturais	43
2.9.2.3. Armadilhas	44
2.9.2.4. Controle Biológico	45
3- MATERIAL E MÉTODOS	46
3.1. Espécie estudada	46
3.2. Distribuição do "minador de folhas" na planta do tomateiro	47
3.3. Danos e prejuízos causados pelo "minador de folhas"	49

ÍNDICE DE TABELAS

	Página
TABELA 1: Dados meteorológicos referentes as médias mensais de vento (m/s), temperatura (C-máxima, mínima e média), umidade relativa do ar (%), precipitação (mm), insolação (ho), no período entre setembro de 1990 a agosto de 1991	58
TABELA 2: Lavouras estudadas, período, agrotóxicos e dosagens utilizadas em tomateiro estaqueado (<i>L. esculentum</i>). Paty do Alferes, RJ. Ago./90 a set./91	73
TABELA 3: Graus de infestação obtidos mediante emprego do monitoramento de organismos biológicos prejudiciais, <i>L. sativae</i> em tomateiro estaqueado, <i>L. esculentum</i> . Paty do Alferes, RJ. set./90 a ago./91	77
TABELA 4: Dados fenológicos médios das lavouras estudadas de tomateiro estaqueado, (<i>L.</i>	

	<i>esculentum</i>) obtidos mediante monitoramen-	
	to no período de setembro de 1990 a ago-	
	sto de 1991. Paty do Alferes, RJ	78
TABELA 5:	Graus de infestação obtidos mediante em-	
	prego do monitoramento de patógenos e de	
	sequilíbrios fisiológicos ocorridos em	
	tomateiro estaqueado. (<i>L. esculentum</i>).	
	Paty do Alferes, RJ. Set./90 a ago./91	79
TABELA 6:	Plantas hospedeiras do "minador de fo-	
	lhas", família botânica e lavoura onde	
	foi coletada. Paty do Alferes, RJ.	
	Jul./90 a set./91	87
TABELA 7:	Percentuais de parasitismo observados em	
	pupários isolados de <i>Liriomyza sativae</i> ,	
	atacando tomateiro estaqueado <i>L.</i>	
	<i>esculentum</i> . Paty do Alferes, RJ. Abril	
	de 1991	90
TABELA 8:	Percentuais de parasitismo observados em	
	pupários isolados de <i>Liriomyza sativae</i> ,	
	atacando tomateiro estaqueado <i>L.</i>	
	<i>esculentum</i> . Paty do Alferes, RJ. Junho	
	de 1991	90

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1: Divisão esquemática da planta do tomateiro (<i>L. esculentum</i>) em terços superior, médio e inferior para pesquisa da distribuição do "minador de folhas" (<i>L. sativae</i>)	48
FIGURA 2: Padrões para a estimativa de perda de área foliar decorrente de minas ocasionadas por <i>Liriomyza sativae</i>	51
FIGURA 3: "Croquis" esquemático do desenvolvimento da amostragem mediante aplicação do monitoramento, adaptado de CASSINO <i>et al.</i> (1983)	55
FIGURA 4: Curva demonstrativa do percentual de plantas monitoradas em função da densidade de plantio, adaptado de CASSINO <i>et al.</i> (1983)	56

FIGURA 5: Porcentagens observadas de folíolos minados por larvas de <i>Liriomyza sativae</i> em função de sua distribuição vertical na planta do tomateiro (<i>Lycopersicon esculentum</i>). Paty do Alferes, RJ. Jul./90 a set./91	68
FIGURA 6: Flutuação populacional do "minador de folhas" <i>Liriomyza sativae</i> Blanchard, 1938. E dados mensais de temperatura média e precipitação pluviométrica. Paty do Alferes, RJ. Set./90 a Ago./91	84
FIGURA 7: Médias de folíolos com "minas" menores que 10 mm de comprimento ocasionadas por <i>Liriomyza sativae</i> mediante controle químico. Paty do Alferes, RJ. 1991	95
FIGURA 8: Médias de folíolos com "minas" maiores que 10 mm de comprimento ocasionadas por <i>Liriomyza sativae</i> , mediante controle químico. Paty do Alferes, RJ. 1991	96

ÍNDICE DE QUADROS

	Página
QUADRO 1: Efeito da época na infestação de folíolos minados por <i>Liriomyza sativae</i> em plantas de tomateiro estaqueado (<i>Lycopersicon esculentum</i>). Paty do Alferes, RJ. Jul./90 a set./91	69
QUADRO 2: Influência dos percentuais de folíolos minados por larvas de <i>Liriomyza sativae</i> na área foliar perdida do tomateiro estaqueado (<i>Lycopersicon esculentum</i>). Paty do Alferes, RJ. Jul./90 a set./91	71
QUADRO 3: Influência do percentual de folíolos minados (minas totais) por larvas de <i>Liriomyza sativae</i> na incidência da "alternariose", segundo distribuição vertical em plantas de tomateiro estaqueado (<i>Lycopersicon esculentum</i>). Paty do Alferes, RJ. Jul./90 a set./91	74

QUADRO 4: Estudo das correlações verificadas entre os graus de infestação de <i>Liriomyza sativae</i> . Dados médios mensais do período de setembro de 1990 a agosto de 1991. Paty do Alferes, RJ	81
QUADRO 5: Médias de folíolos com "minas" menores que 10 mm de comprimento ocasionadas por <i>Liriomyza sativae</i> , dados expressos em termos percentuais. Paty do Alferes, RJ, 1991	92
QUADRO 6: Médias de folíolos com "minas" maiores que 10 mm de comprimento ocasionadas por <i>Liriomyza sativae</i> , dados expressos em termos percentuais. Paty do Alferes, RJ, 1991	93

ÍNDICE DE APÊNDICES:

	Página
APÊNDICE 1: Levantamento e caracterização das la- vouras estudadas	123
APÊNDICE 2: Modelo da ficha de catalogação dos da- dos quinzenais	129
APÊNDICE 3: Modelo de fichas de catalogação geral dos dados (planilhas geral) - faces 1 e 2	130
APÊNDICE 4: Área de estudo das lavouras monitora- das no Município de Paty do Alferes, RJ	132

RESUMO

O presente trabalho trata do estudo da bioecologia de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938 (Diptera-Agromyzidae) "minador de folhas" do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) possibilitando a proposição de um programa de controle integrado. Para tanto estudou-se mediante aplicação do monitoramento 05 (cinco) lavouras comerciais de tomateiro, no período de julho de 1990 a setembro de 1991 no município de Paty de Alferes, Rio de Janeiro, Brasil. Experimentos complementares foram realizados no Centro de Controle Biológico "Cincinato Rory Gonçalves"-Entomologia-Departamento de Biologia Vegetal-Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Os resultados mostraram que: na maioria houve uma diminuição marcante na distribuição de folíolos minados na planta, do terço inferior para o superior. Os resultados obtidos em 4 das 5 lavouras, mostraram que para cada unidade percentual de folíolos minados corresponderam a aumentos de 0,07 a 0,38 na

percentagem de área foliar perdida no tomateiro. Nas condições em que foi desenvolvido o estudo, não se encontrou correlação entre o percentual de minas totais ocasionadas pelo "minador de folhas" e a incidência da "alternariose" ou "pinta preta" do tomateiro. A estimativa da área foliar perdida variou de 1,19 a 3,72%; os graus de infestação referentes aos índices populacionais do "minador de folhas" não guardam relação com determinado estágio de crescimento da cultura do tomateiro. Houve correlação altamente significativa entre os graus de infestações de minas maiores que 10 mm de comprimento e o grau de infestação de minas totais, sendo estes dois índices populacionais confiáveis e que permitem chegar à estimativa da população do organismo biótico prejudicial. O "acme" populacional do "minador de folhas" ocorreu em novembro de 1990, coincidindo com o período de mais elevada temperatura e reduzidos graus de infestação foram encontrados sob as mais baixas temperaturas média (setembro de 1990 e julho de 1991). O pico mínimo populacional ocorreu em fevereiro de 1991 decorrente do excesso de precipitação pluviométrica. Encontrou-se nove espécies entre plantas cultivadas e silvestres pertencentes a sete famílias botânicas identificadas como hospedeiras do "minador de folhas". Além disso foi observado um parasitóide de pupário, microhimenóptero da família Eulophidae, sub-família Entedontinae apresentando percentuais de parasitismo de 2,21% em abril de 1991 e 13,79% em junho de 1991. No

controle químico, o único tratamento superior estatisticamente aos demais foi de abamectin (Vertimec 18 CE) à 100 ml/100 l água do produto comercial utilizado, enquanto o macerado de *Orimum* spp (alfavaca) como controle alternativo não se diferenciou da testemunha.

ABSTRACT

The present work consists of a bioecology study of *Liriomiza sativae* Blanchard, 1938 (Dipt. Agromyzidae), "Serpentine leaf-miner" of tomato plant (*Lycopersicon esculentum* Mill) which made possible to propose a integrated control program. So we studied, by monitoring five comercial farms from July 1990 to September 1991 at Paty do Alferes county, Rio de Janeiro state, Brazil. Complementary studies have been carried out at the Cincinato Rory Gonçalves Biological Control Center - UFRRJ - IB - DBV. Entomologia. Results showed that there was a remarcable reduction of mined leaflet, from lower to higher third part of the plant; in 4 farms. The results showed that for each percent unit of mined leaf correspondend an increase of 0,07 to 0,38 in the percentage of the waste leaf area; in the conditions in which the study was carried out, it was not founded correlations between the total mine percentual and the incidence of "early-blight". The estimation of waste leaf area varied

between 1,19 to 3,72%; the infestation degrees of "serpentine leaf-miner" populations don't have any relation with a determinated growth stage of tomato plant. There was a correlation highly significant between the degrees of infestation of leaf-miner greater than 10 mm in length and the infestation degree of total mines, being both population indexes trust worthy, which allow us to get the population estimation of the harmful biotic organism. The population acme of the "serpentine leaf-miner" occurred in november 1990 coinciding with the higher temperature period; reduced degrees of infestations have been observed under the lower average temperature (september 1990 and july 1991). Minimum population peak occurred in february 1991, resulted from the excessive pluvial haste. It was founded nine species of cultivated and wild plants belonging to seven botany families, identified as "serpentine leaf-miner" hosts; it was observed a puparium parasitoid, a microhymenopteron (Eulophidae, Entedontinae) showing 2,21% of parasitism in april 1991 and 13,79% in june 1991. Abamectin (Vertimec 18 CE) 100 ml/100 l H₂O was the only chemical control treatment statisticly different from the others; the *Ocimum* spp alfavaca macerate, as alternative control, was not different from the control plot.

1- INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill), tem como centro de origem a região andina do norte do Chile até o Equador e as Ilhas Galápagos e no início de sua domesticação era tido como sendo venenoso. Atualmente é uma das espécies mais populares e importantes do grupo das hortaliças, parecendo ter sido introduzido no Brasil no século passado pelos imigrantes europeus, notadamente portugueses e italianos. No ano de 1989 a cultura do tomateiro ocupou uma área de aproximadamente 65 mil hectares e uma produção de 2,3 milhões de toneladas, tornando o Brasil o oitavo maior produtor mundial e o décimo primeiro em termos de produtividade com 36,97 t/ha. Em 1990 a cultura ocupou uma área aproximada de 60 mil hectares e a produção obtida foi de 2,2 milhões de toneladas. A região Sudeste é responsável por 42% da área e 54% da produção e o Nordeste responde por 42% da área e 30% da produção, sendo que o Estado do Rio de Janeiro ocupou o 5º lugar em área plantada, perfazendo 3.303

ha, bem como também o 5º lugar em produção, com 142 mil toneladas (MAKISHIMA, 1991). Foram comercializadas na CEASA-RJ cerca de 85 mil toneladas de tomate "in natura", sendo que apenas 65% foram produzidos no Estado. Segundo previsão da Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Pesca do Estado do Rio de Janeiro, seria necessário a ampliação da área plantada para 9,8 mil ha, para alcançar a autosuficiência desta olerícola (FIBGE, 1990). Nos municípios de Nova Friburgo, Miguel Pereira, Paty do Alferes e Teresópolis, existem aproximadamente 40 milhões de plantas/ano. A representatividade da área com relação ao Estado do Rio de Janeiro ocorre em que, segundo informações colhidas junto à EMATER-RJ, o município de Paty do Alferes, base física do presente projeto de pesquisa, explora cerca de 735 ha/ano, com densidade de plantio ao redor de 17.000 plantas/ha de tomateiro com produtividade de 130 caixas/1.000 plantas. É a maior área plantada de tomateiro estaqueado respondendo por 60% da produção da região sul do Estado, contando também como o maior produtor individual em área contínua do Rio de Janeiro. Dentre os insetos associados ao tomateiro que causam prejuízos destaca-se o "minador de folhas", *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938 (Diptera-Agromyzidae), que além do prejuízo causado pelas lesões oriundas das "minas" (galerias) provocadas, já foram constatados como transmissores de vírus (COSTA et al., 1958). Diversos autores atribuem ao "minador de folhas" o aumento da incidência de doenças fúngicas, como

a "alternariose", principalmente nas culturas de tomateiro, batatinha, feijão e pepino (BARBOSA e FRANÇA, 1980).

As constantes aplicações de agrotóxicos na cultura, acarretam outros problemas, como a ressurgência das pragas que se procura controlar, com a possível eliminação de seus inimigos naturais (WATANABE *et al.*, 1991b).

Assim sendo, estudou-se a bioecologia de *Liriomyza sativae* possibilitando propor inicialmente um programa de controle integrado, tendo o presente trabalho por objetivo, determinar o grau de infestação e a flutuação populacional do "minador de folhas", aplicando-se o monitoramento; identificar os inimigos naturais que influem na população do díptero em questão; avaliar métodos alternativos e utilização de práticas agrícolas, com a finalidade de reduzir o uso abusivo de agrotóxicos; realizar a experimentação de controle químico, visando determinar agrotóxicos e dosagens racionais, a fim de se manter o equilíbrio biológico no agroecossistema.

2- REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O "minador de folhas" do tomateiro.

2.1.1. O "minador de folhas" do tomateiro no Estado do Rio de Janeiro.

Uma das primeiras referências sobre moscas minadoras do gênero *Liriomyza* Mik, em nosso país foi reportada por LIMA (1950).

SPENCER (1973) citou que a espécie *Liriomyza sativae* é encontrada na Argentina, Peru, Venezuela, América Central; Barbados e Bahamas; Andros e Jamaica; Estados Unidos: Califórnia, Alabama, Texas, Flórida, Carolina do Sul, Ohio, Hawaii; Guan, Tahiti. O autor comentou que não havia relato de ocorrência dessa espécie no Brasil.

Liriomyza sativae BLANCHARD, 1938 é referida pela primeira vez para o nosso país por GONÇALVES et al. (1978). A praga foi observada no Rio de Janeiro, municípios de Miguel Pereira e Vassouras no ano de 1972, em folhas de tomateiro,

provavelmente em decorrência de um desequilíbrio biológico, e nas seguintes plantas silvestres: trapoeraba, picão, carurú e serralha. A identificação da espécie foi procedida por Spencer.

Na região tomaticultura serrana do Estado do Rio de Janeiro, foi constatado que os danos causados por essa praga podem provocar redução de 30% a 70% na produção (BARBOSA e FRANÇA, 1980).

CRUZ *et al.* (1980b) realizaram um levantamento das larvas minadoras *Liriomyza* spp. em plantas cultivadas e silvestres no Estado do Rio de Janeiro, constatando que a espécie da "larva minadora" ocorrente em tomateiro era *Liriomyza sativae*. Entretanto, no material coletado de outras plantas, havia pelo menos outra espécie de *Liriomyza*.

Estudo realizado por RACCA FILHO *et al.* (1981) mostrou que a espécie *Liriomyza sativae* se encontra disseminada por todo Estado do Rio de Janeiro, tendo chegado até o Espírito Santo, atacando diversas plantas invasoras e outras olerícolas.

OLIVEIRA *et al.* (1991) estudaram durante seis anos, os principais aspectos relativos à ocorrência de larva minadora da folhagem, *Liriomyza sativae* em tomateiro, com vistas ao estabelecimento de um programa de controle integrado. Todos os trabalhos foram realizados sob condições de campo, nos municípios de Itaguaí e Vassouras, no Estado do Rio de Janeiro. Inicialmente constatada na Região do Médio

Paraíba (Miguel Pereira), a larva minadora ocorre também na Região Serrana (Bom Jardim, Teresópolis, Sumidouro e Nova Friburgo), Baixada Litorânea (Itaguaí e Rio de Janeiro) e Norte Fluminense (Campos, Itaperuna, Natividade e Cambuci).

RÊGO FILHO *et al.* (1991b) vêm desenvolvendo desde abril de 1990 em plantios de tomateiro, localizados no município de Paty do Alferes-RJ, um estudo sobre a bioecologia de *Liriomyza sativae* visando, a médio prazo, estabelecer um programa de controle integrado.

2.1.2. Características morfológicas do gênero *Liriomyza*.

As espécies incluídas em *Liriomyza* Mik, 1894, distinguem-se das integrantes dos demais gêneros de Agromyzidae, pelos seguintes caracteres: presença de quatro cerdas escutelares; nervura central terminando em M_{1+2} , escutelo total ou parcialmente amarelo (SILVA e OLIVEIRA, 1952).

BLANCHARD (1954), NAKANO e SETTEN (1982) citaram como principal característica do gênero *Liriomyza*, descrito por Mik em 1894, ter o segmento basal do ovipositor tão longo quanto o abdome.

POSIÇÃO TAXONÔMICA.

Segundo FRICK (1952), CARRERA (1980), GALLO *et al.* (1988), a espécie em estudo ocupa a seguinte posição dentro da hierarquia zoológica:

Filo -----	Arthropoda
Sub-filo -----	Mandibulata
Classe -----	Insecta
Sub-classe -----	Pterygogenea
Ordem -----	Diptera
Sub-ordem -----	Brachycera
Divisão -----	Cyclorrhapha
Série -----	Schizohora
Seção -----	Acalyptratae
Superfamília -----	Pallopteroidea
Família -----	Agromizidae
Gênero -----	Liriomyza
Espécie -----	<i>L. sativae</i>

A espécie *L. sativae* é também conhecida na literatura (SPENCER, 1973) sob os sinônimos de:

Liriomyza canomarginis (Frick, 1952);

Liriomyza minutiseta (Frick, 1952);

Liriomyza pullata (Frick, 1952);

Liriomyza munda (Frick, 1952);

Liriomyza guytona (Frick, 1958).

Os nomes vulgares mais conhecidos são: "Larva minadora da folhagem", "Minador", "Trilhador", "Minador de folhas", "Mosca minadora", "Morotó" e "Bicho mineiro".

2.1.3. Ciclo biológico.

Segundo NAKANO e SETTEN (1982), as fêmeas põem um ovo de cada vez no interior do tecido foliar, sendo este de forma elipsoide e transparente, medindo 0,22 X 0,13 mm. A oviposição se inicia 24 horas após a emergência do adulto. Ocorre sempre pela manhã e chega a 30 ou 40 ovos por dia na primeira semana e depois vai decaindo até 3 a 5 por dia até o fim de 30 dias de oviposição. Podem chegar a um total de 500 a 700 ovos por fêmea.

A larva nasce 5 a 17 dias após a oviposição e logo começam a alimentar-se do parênquima foliar. Sofre três ecdises num prazo de 7 a 15 dias (dependendo das condições climáticas) ao completar seu ciclo, fura a parte inferior da folha e inicia a fase de pupa, esta de cor parda. Leva de 20 a 30 minutos para empupar. Cerca de 30% permanecem coladas na folha e 70% caem no solo ficando geralmente sobre cobertura morta até a emergência do adulto, o que ocorre após 9 dias

(em condições de temperatura ideal, que é de 24° a 28°C.).

O adulto leva 5 minutos para emergir e mais 20 minutos para atingir a total expansão e firmeza das asas. O corpo fica totalmente firme após uma hora da emergência. Esta ocorre sempre pela manhã, antes das 11 horas.

A relação macho e fêmea foi de 1/1. O acasalamento pode se dar a partir de 6 horas da emergência, mas ocorre geralmente pela manhã, e cada macho pode fecundar várias fêmeas. A cópula dura de 30 a 60 minutos.

Os adultos alimentam-se da exsudação da punctura feita pelo ovipositor na superfície foliar. Para tal, a fêmea realiza mais puncturas que ovoposições (numa relação de 5 para 1 ovoposição), permitindo assim a alimentação dos machos que não têm órgão de punção. Por isso são facilmente visíveis, às primeiras horas da manhã, na parte superior das folhas.

Os machos adultos chegam a viver cerca de 30 dias e as fêmeas cerca de 42 dias.

2.2. Distribuição do "minador de folhas" na planta do tomateiro.

A presente revisão compreende o gênero *Liriomyza*, uma vez que, a nível de espécie, existem poucos estudos. O "Minador" distribui-se na parte aérea da planta, mais

precisamente nas folhas, conforme os autores citados a seguir.

DATMAN e MICHELBACHER (1958) verificaram vários aspectos da biologia de *Liriomyza pictella*, afirmando quanto à fase larval, que esta espécie realiza três mudas de pele, duas ecdises ocorrendo dentro da mina (na folha), e a terceira na formação do pupário.

SPENCER (1973) fez comentários sobre a biologia de *Liriomyza huidobrensis*, informando que as larvas comportam-se primeiramente como minadoras de folhas, exceto sobre ervilha, onde elas podem, inclusive, minar superficialmente as vagens novas.

ROBBS e VIEGAS (1978) informaram que a larva minadora abre galerias no parênquima foliar causando prejuízos diretos pela destruição do limbo e, indiretos, abrindo entrada para patógenos.

BARBOSA e FRANÇA (1980) comentaram que os prejuízos provocados por *Liriomyza huidobrensis* em plantas cultivadas e silvestres ocorrem nas folhas. As larvas, ao se alimentarem, vão abrindo galerias no mesófilo foliar, causando redução na área fotossintética, murcha e secamento das folhas.

CRUZ *et al.* (1980b) realizaram um levantamento das larvas minadoras *Liriomyza* spp., em plantas cultivadas e silvestres no Estado do Rio de Janeiro. Os adultos dessa mosca, medindo em torno de 2 mm, são facilmente vistos às primeiras horas da manhã na parte superior das folhas do

tomateiro. As fêmeas produzem minúsculas lesões nas folhas. Ainda em 1980 SHARMA *et al.*, constataram também prejuízos provocados pelas larvas de *Liriomyza huidobrensis*, que ao se alimentarem das folhas vão abrindo galerias no mesófilo foliar causando redução na área fotossintética, murcha e secamento das mesmas.

TRYON *et al.* (1980) informaram que as fêmeas adultas causam danos às folhas através de puncturas de alimentação, deixando-as necrosadas e, pela sua atividade de oviposição, introduz o ovipositor nas folhas.

Segundo NAKANO e SETTEN (1982) as moscas minadoras de plantas apareceram a partir de 1980 no Estado de São Paulo atacando batatinha, tomateiro, feijão, melão, melancia, maracujá e plantas ornamentais, sendo que as mesmas caracterizam-se como insetos polípagos e de ampla distribuição geográfica no país.

BETHKE e PARRELLA (1985) compararam o número de puncturas nas folhas, comportamento alimentar e oviposição de fêmeas de *Liriomyza trifolii* em dois hospedeiros, crisântemo e tomateiro. Dois tipos de puncturas nas folhas foram observados, um em forma de leque, alargado, sem ovos, e outro com forma tubular, com ou sem ovos ou um ovo inserido.

Em um estudo de revisão sobre a biologia de *Liriomyza*, PARRELLA (1987) informou que dentro do gênero, 23 espécies são economicamente importantes, causando danos às plantas alimentares e ornamentais por sua atividade minadora

às folhas. Acrescenta que algumas espécies tem estádios larvais que alimentam-se em tubérculos de batata.

Recentemente, OLIVEIRA *et al.* (1991) informaram que o dano causado pela larva minadora pode ser direto, reduzindo a área foliar e conseqüentemente, a capacidade fotossintética da folha, e indireto, abrindo entrada para patógenos. Fato este comprovado por RÊGO FILHO *et al.* (1991a), em trabalho no qual mostraram que o número de minas totais verificadas na folhagem do tomateiro é altamente correlacionado com a área foliar perdida.

2.3. Danos e prejuízos causados pelos "minadores de folhas".

OATHMAN e MICHELbacher (1958), relataram que as fêmeas adultas causam danos às folhas através de puncturas de alimentação, deixando-as necrosadas e, pela sua atividade de oviposição, introduz o ovipositor nas folhas.

As fêmeas produzem minúsculas lesões nas folhas que, segundo SPENCER (1973) têm tripla função: confirmar que a planta hospedeira é a correta; ingerir as proteínas específicas da planta hospedeira necessárias ao desenvolvimento do ovo, sem as quais a oviposição não se processa, e se alimentar dos carboidratos disponíveis. O ovo é colocado endofiticamente nas folhas e, por isso, a postura não é perceptível a olho nú. As larvas, de cor amarelada,

alojam-se no parênquima foliar, ocasionando galerias de formato irregular ao longo da folha. Essas galerias geralmente, são iniciadas pelos bordos das folhas mais velhas, dirigindo-se irregularmente para o centro das mesmas. Ao longo das galerias, observam-se também listras ou pontuações negras formadas pelo acúmulo de excremento das larvas. Em 1978, ROBBS e VIEGAS afirmaram que, além do efeito direto ocasionado pela destruição do limbo foliar, os prejuízos na cultura do tomateiro podem advir dos danos indiretos ocasionados pelas galerias no parênquima foliar, que funcionam como entrada para *Alternaria solani* e *Botrytis cinerea*. BARBOSA e FRANÇA (1980) acrescentaram que além dos danos devidos às lesões nas folhas, o ataque da mosca minadora pode ocasionar maior incidência de doenças fúngicas, como a "alternária", principalmente nas culturas de tomate, batatinha, feijão e pepino.

Segundo GROPPD (1981), os adultos das larvas minadoras, ao voarem de planta em planta, disseminam principalmente o vírus do mosaico do fumo e outros microrganismos, que penetram na planta pelas perfurações feitas nas folhas através do ovipositor, seja para alimentação ou para oviposição.

A ocorrência de dípteros minadores de folhas no Brasil causando danos nas culturas tem sido constatada esporadicamente. CAMPOS e TAKEMATSU (1982) constataram grandes prejuízos ocasionados por *Liriomyza huidobrensis* no

Estado de São Paulo, sobre cucurbitáceas, solanáceas, leguminosas e crucíferas. Asseveram que as galerias praticadas pelas larvas, além de diminuírem a área foliar, podem ocasionar a murcha e a seca das folhas.

Ainda em 1982, NAKANO e SETTEN em um trabalho sobre moscas minadoras das folhas das plantas, apresentaram informações sobre a biologia de *Liriomyza munda* obtidas em literatura, e mencionam os resultados alcançados com um dispositivo que confeccionaram para a coleta de formas adultas, com vistas ao seu controle. A mesma é caracterizada como inseto polífago e de ampla distribuição geográfica no país, causando danos na parte aérea das plantas e facilitando a penetração do patógenos, comprometendo seriamente a produção.

FRANDO (1985) afirmou que em nenhum momento foi constatado algum ferimento, às plantas, ocasionado pelo aparelho bucal dos adultos, como afirmaram FOSCHINE *et al.* (1983) para *Liriomyza* spp.

Na cultura do tomateiro, JOHNSON *et al.* (1983) observaram uma correlação linear significativa entre a porcentagem de minas das folhas e a redução da taxa fotossintética das folhas adjacentes não minadas, indicando que uma redução fotossintética de 10% das mesmas ocorreu quando somente 4% da folha estava minada. Ainda 18% da folha minada reduziu a taxa fotossintética das folhas de tomateiro ao equivalente de uma folha totalmente minada.

Segundo SCHMIDT (1984), a ocorrência de moscas minadoras, sobre várias culturas em Santa Catarina, tem ocasionado danos significativos, sendo que, no tomateiro, os danos são mais notáveis pois o ataque das moscas pode ocasionar maior incidência de doenças fúngicas. A referida associação de danos, tem resultado no abandono de várias lavouras.

Em 1985, BETHKE e PARRELLA compararam o número de puncturas na folhas, comportamento alimentar e oviposição de fêmeas de *Liriomyza trifolii* em dois hospedeiros, crisântemo e tomateiro notando que a maior diferença entre os hospedeiros foi que *L. trifolii* alimentou-se por um período significativamente menor e dispensou menor tempo durante a sequência de alimentação sobre tomateiro que sobre crisântemo, sugerindo um fator repelente/deterrente presente no hospedeiro em questão, o qual é detectado por mecanismos gustativos. Afirmaram ainda os autores que não houve evidência da presença de um feromônio deterrente de oviposição, como aquele encontrado por McNEIL e QUIRING (1983) em *Agromyza frontella*, as quais marcavam os substratos após a oviposição.

Segundo OLIVEIRA *et al.* (1991), os prejuízos que a larva minadora vem ocasionando são de grande monta, pois ao reduzir a capacidade fotossintética das folhas em ataques intensos logo no início da cultura de tomate, provoca também a redução no tamanho dos frutos das primeiras pencas que a

planta, em boas condições de sanidade, poderia produzir.

Não obstante a existência de diversos trabalhos científicos correlacionando os efeitos da ação da larva minadora e as perdas diretas e indiretas no que se refere à produtividade da cultura do tomate, existem outros divergindo à respeito desta correlação:

- LEVINS *et al.* (1975) concluíram que apesar da população de *Liriomyza sativae* ter sido muito maior do que a normalmente tolerada pelos produtores, não houve redução na produção das plantas de tomateiro;
- NAKANO *et al.* (1981) argumentaram que, embora seja do conhecimento de todos que as plantas necessitem de folhas para uma boa produção, esse conceito, hoje, deve ser criteriosamente estudado para cada espécie vegetal e de acordo com a sua fase de crescimento;
- NAKANO e SETTEN (1982) em seus resultados alcançados com a coleta de moscas minadoras adultas de *Liriomyza munda*, visando o seu controle e levantamento populacional, afirmaram que os danos produzidos pelas moscas minadoras de folhas nas diversas culturas não foram tão expressivos pois limitaram-se às folhas, acarretando queda de folhas apenas quando a população é elevada;
- o minador de folhas é considerado uma praga secundária da cultura do pepino e em outras hortaliças (FRANÇA *et al.*, 1983), mas um elevado nível populacional destes insetos

pode causar severas perdas, não sendo geralmente problemas em condições naturais ou onde hortaliças não são pulverizadas continuamente com inseticidas;

- POSTON *et al.* (1983) afirmaram que avaliação da resposta de uma cultura (perda de produção) à uma praga é um objetivo difícil, e convencionalmente a sua determinação é obtida através da observação de populações naturais, bem como de seu comportamento e estabelecimento de populações artificiais e/ou simulação de danos;
- os resultados de SCARPELLINI (1989) dão ênfase às afirmações de NAKANO e SETTEN (1982) e FRANÇA *et al.* (1983) no que se refere à correlação de níveis populacionais de adultos de *Liriomyza huidobrensis* aos danos simulados em plantas de pepino.

2.4. Monitoramento e grau de infestação.

Visando determinar a necessidade de controle químico da larva minadora em cultura de tomate, WOLFENBARGER e WOLFENBARGER (1966), na Flórida, realizaram nove experimentos de 1947 a 1959, onde foram computados, em 116 conjuntos de parcelas, leituras de folhas minadas e produção de tomates, expressas em número de minas por folha e peso/área. Em quatro dos nove anos de observações, as produções de tomate foram reduzidas pela infestação de larva

minadora. A ocorrência de folhas minadas foi amostrada em seqüência. A amostragem sequencial foi cumulativa para o número de folhas classificadas como minadas. Foram consideradas folhas minadas quando todos os folíolos tinham uma ou mais minas. Quando 10% ou menos das folhas amostradas eram classificadas como minadas, indicava a não necessidade de controle, mas quando 40% ou mais das folhas amostradas eram classificadas como minadas, indicava a necessidade de controle. Na faixa intermediária, mais de 10% e menos de 40% das folhas minadas, indicava que o nível de decisão não havia sido atingido e havia necessidade de continuar amostrando.

CASSINO *et al.* (1983) elegeram uma amostragem para determinar a flutuação populacional e o grau de infestação visando o controle integrado de insetos. Adotaram após diversas tentativas, uma tática, denominada "monitoramento". As plantas eram escolhidas ao acaso, representando a metade da raiz quadrada do número total de plantas estudadas. Após o registro no campo, o número de folhas com insetos eram transformados em percentagem, dando origem a tabelas e posteriormente locados em gráficos, confrontados então com fatores ambientais.

Segundo CROCOMO (1984), um programa de monitoramento ou amostragens periódicas visa: reconhecer as espécies com potencial para causar dano (pragas chaves); reconhecer inimigos naturais que mantém o equilíbrio populacional das "pragas chaves" de maneira mais efetiva;

acompanhar a flutuação populacional das espécies de insetos mais diretamente relacionadas com a cultura e dos seus inimigos naturais; acompanhar o desenvolvimento fenológico da planta e sua susceptibilidade, nos diferentes estádios, ao ataque de insetos; verificar os efeitos do clima sobre a cultura e sobre a ocorrência dos insetos e seus inimigos naturais. Informa ainda o autor que, inúmeros são os métodos de programas de amostragens que podem ser estabelecidos para as diferentes culturas, entretanto, o melhor será aquele que possibilite a obtenção de dados facilmente correlacionáveis com o prejuízo econômico causado pelos insetos. Complementa também, informando que é através das amostragens periódicas (monitoramento) que se detectará a presença do inseto, a tendência do seu crescimento populacional, a ocorrência do parasitismo e da mortalidade provocada por outros fatores do ambiente. Através dos dados do monitoramento será possível a determinação do dano causado pelos insetos e da tendência de suas populações.

De acordo com SILVEIRA NETO (1984), o monitoramento de pragas depende basicamente de quatro componentes, os quais são: o componente pessoal, o mecânico, o estatístico e o econômico; com os quais se chega a uma decisão de controle ou não de determinada praga. O componente pessoal refere-se ao conhecimento que a pessoa deve ter para efetuar o monitoramento; o mecânico se refere aos aparelhos que devem ser utilizados; o estatístico à precisão a ser

adotada e finalmente o econômico ao custo dessa amostragem e a vantagem ou não de sua realização. O monitoramento deve ser realizado visando avaliar o nível populacional não só da praga como de seus inimigos naturais. Para isso pode-se medir a população absoluta (número de insetos por unidade de área), a população relativa (número de insetos por levantamento) e índices populacionais (média dos produtos ou efeitos causados pelos insetos), sendo as duas últimas mais usadas. Os índices populacionais, portanto, são avaliações feitas através dos produtos metabólicos e/ou os efeitos causados pelos insetos em que permitem chegar a estimativa de sua população. Os efeitos são medidos através dos danos causados às plantas, podendo ser danos diretos e/ou danos indiretos, sendo estes últimos ocasionados quando o mesmo é provocado numa parte da planta que não seja o produto da colheita mas que contribui para sua produção. Ainda, segundo este autor, para se desenvolver uma amostragem devem ser considerados os seguintes aspectos:

- Tamanho da amostra (representa o número de amostras a ser obtido por unidade de área);
- Unidade de amostra (representa o número de observações a serem feitas por amostra);
- Tipo de caminhamento (maneira como se deve deslocar no campo para realizar a amostragem).

KOGAN (1987), concernente as técnicas propriamente ditas no que se refere a Manejo Integrado de Pragas,

recomenda que com informações relacionadas entre causa e efeito (quantificados a extensão do impacto na economia da cultura), através de uma monitoração detalhada das populações, levam a necessidade do desenvolvimento de técnicas de amostragem bastante eficientes. Conclui comentando que os alicerces fundamentais de qualquer programa de manejo integrado de pragas são os aspectos econômicos das decisões que precisam ser tomadas em relação às práticas de manejo integrado de pragas e as técnicas de amostragem executadas.

FERNANDES (1989), reportou-se à amostragem comentando que uma vez determinadas as pragas chaves e reconhecidos os inimigos naturais, há necessidade de avaliação do agroecossistema para se quantificar a população de tais organismos. Assim, a amostragem, apesar de não ser absoluta, deve expressar de modo mais preciso possível a população ou dano das pragas e os inimigos naturais e permitir que as tomadas de decisão sejam as mais coerentes. O autor destaca que a amostragem requer um pouco de habilidade por parte do amostrador visando o correto reconhecimento da(s) praga(s) ou dano(s) e dos inimigos naturais. O caminhamento deve ser aleatório e os dados sempre anotados em uma ficha de campo, fazendo-se amostragens semanais. Para facilitar a tomada de decisão, o produtor deve, sempre, dividir a sua área de cultivo em talhões menores, pois, como se sabe, grande número de pragas ataca em reboleiras ou focos

e assim, alguns talhões precisarão eventualmente de controle, enquanto outros não. Com relação à amostragem dos inimigos naturais, até o momento é apenas um indicativo para auxiliar na escolha do inseticida a ser utilizado, evitando-se, ao máximo, a morte dos mesmos. Ainda não existem trabalhos que permitam uma análise quantitativa da população de inimigos naturais.

SAMPAIO *et al.* (1991) destacando o estudo da bioecologia de fitoparasitos da cultura do tomateiro, implantaram um programa de estudos, baseados no monitoramento semanal da cultura, no município de Paty do Alferes, região serrana do Estado do Rio de Janeiro onde encontra-se grande concentração de plantio de tomateiro, apresentando inúmeros problemas fitossanitários. Aplicando-se a estratégia do monitoramento, o grau de infestação de insetos e patógenos são registrados, incluindo a fitotoxicidade, nível trófico, registro da ocorrência da plantas nativas e fatores ambientais.

OLIVEIRA *et al.* (1991) num estudo com perspectivas para um manejo integrado da larva minadora da folhagem em tomateiro no Estado do Rio de Janeiro, desdobrado em vários trabalhos de pesquisa realizados num período de seis anos, coloca como parâmetro nos experimentos de "avaliação de inseticidas" e "nível de dano" a incidência de larva minadora estimada pelo número de folíolos com minas e contagem do número de folíolos minados nas plantas centrais de cada

parcela a cada 14 dias, respectivamente.

2.5. Flutuação populacional e influência do meio ambiente.

2.5.1. Flutuação populacional.

Segundo SILVEIRA NETO *et al.* (1976) normalmente, na natureza as populações de insetos flutuam em função do tempo, devido a ação dos fatores ecológicos. Assim, no estudo da população de qualquer inseto, deve ser considerado também estas variações numéricas dadas pelas flutuações populacionais. O estudo da flutuação populacional das pragas propiciam a obtenção de dados referentes as épocas e picos de aparecimento das mesmas. Os tipos de flutuações populacionais são: flutuações irregulares e flutuações regulares (flutuações com vários períodos de vários anos, flutuação estacional ou sazonal, e, flutuações anuais). As flutuações regulares anuais correspondem aos dados de flutuação nos diferentes meses do ano, sendo os principais dados de flutuação, devendo ser obtidos através de amostragens diárias semanais, quinzenais ou mensais. Com os dados de flutuação, pode-se determinar os picos populacionais ("acmes") e as épocas de aparecimento dos insetos. Uma das principais aplicações do conhecimento das formas de crescimento de população é no controle integrado. O mesmo autor, ainda, define flutuação populacional como sendo o estudo da variação

populacional da praga ao longo de um período de tempo mínimo de um ano, que permite estabelecer a época de maior ocorrência do inseto e seus picos populacionais.

LORINI e FOERSTER (1985a) realizaram experimentos de campo para estudar a flutuação populacional e o parasitismo de *Liriomyza sativae*, na cultura do pepino, tendo sido verificado que a população do "minador" aumentou com a diminuição da temperatura, chegando ao nível máximo em junho. Enquanto que em janeiro sua população foi comparativamente menor tendo a temperatura elevada verificada neste mês provocado aumento na mortalidade de pupários da praga.

2.5.2. Influência dos fatores do meio ambiente.

WEBB e SMITH (1969) estudaram o efeito da temperatura na mortalidade e duração do desenvolvimento larval (considerado como expressão de resistência) de um minador de folhas, *Liriomyza munda* Frick, em 17 variedades de tomateiro em três regimes de temperatura. A mortalidade larval aumentou significativamente com o decréscimo das temperaturas, no entanto diferenças na mortalidade entre variedades em função da temperatura não foram significativas. Também, o desenvolvimento larval foi extraordinariamente similar em todas variedades para todos os intervalos (duração) de desenvolvimento. Baixas temperaturas, como

esperado, prolongaram a duração de desenvolvimento larval.

Segundo SILVEIRA NETO *et al.* (1976), a ecologia vegetal e animal, também chamada de bioecologia, estuda as relações dos animais e vegetais entre si e o meio ambiente. No seu estudo é comum subdividir-se a ecologia em autoecologia e sinecologia, sendo a primeira o estudo da influência dos fatores do ambiente sobre os indivíduos de uma espécie, observando-se o seu desenvolvimento, comportamento e distribuição.

PARRELLA *et al.* (1984) ao estudarem o efeito de temperaturas constantes (15,6°C; 21,1°C; 26,7°C; 32,2°C; e 37,8°C) na oviposição, alimentação e longevidade de *L. trifolii* sobre plantas de crisântemo, concluíram que não houve diferença significativa quanto à postura e alimentação dos insetos, nas temperaturas de 21,1°C; 26,7°C e 32,2°C. A longevidade foi similar (12 - 16 dias) em todas as temperaturas, exceto a de 37,8°C que reduziu três dias. O máximo de alimentação ocorreu aos 32,2° e maior número de ovos foi registrado aos 26,7°C.

CROCOMO (1984) ressaltou a importância de amostragens periódicas nas quais se detectaram entre outras coisas a mortalidade de insetos provocadas por outros fatores do ambiente.

De acordo com GALLO *et al.* (1988), os principais fatores do meio ambiente, que influem na distribuição e abundância dos insetos são o tempo, radiação, temperatura,

umidade, luz e vento.

Em 1989, HEYER *et al.* estudando a dinâmica populacional e efeito de injúrias de *L. trifolii* em feijoeiro, em Cuba, constataram que o "minador" produziu três gerações durante o ciclo cultural do feijoeiro. Imigraram tão logo a cultura emergiu. A geração subsequente dependeu para o seu aparecimento primeiramente da temperatura. A abundância das moscas, todavia, foi influenciada principalmente pela precipitação.

2.6. Plantas hospedeiras.

A ocorrência do minador de folhas foi registrada por NAKANO *et al.* (1967), relatando-as sobre folhas de crucíferas (couve, couve-flor e repolho) em diversas regiões do Estado de São Paulo. Os materiais coletados para identificação, foram comparados pelos autores com a descrição original de *Liriomyza guytona* Freeman, 1958, levando-os a concluir que se tratava desta espécie, sinonímia de *L. sativae*.

Uma forte infestação de minadores de folhas foi observada nos municípios de Miguel Pereira e Vassouras - RJ, no ano de 1972, na cultura do tomateiro (GONÇALVES *et al.*, 1978), tendo sido identificada como *Liriomyza sativae*, ocorrendo também nas seguintes plantas silvestres:

trapoeraba, picão, carurú e serralha.

RAMALHO e MOREIRA (1979) em levantamentos efetuados em algumas localidades do nordeste do Brasil, procurando identificar as espécies de moscas minadoras, inimigos naturais e hospedeiros, encontraram como hospedeiros de *L. sativae* as seguintes plantas: meloeiro, tomateiro, melancia, cravo de defunto.

Em 1980b, CRUZ *et al.* num levantamento das larvas minadoras *Liriomyza* spp. em plantas cultivadas e silvestres do Estado do Rio de Janeiro, constataram que a espécie da "larva minadora" ocorrente em tomateiro era *Liriomyza sativae*. Entretanto, no material coletado de outras plantas, havia pelo menos outra espécie de *Liriomyza*. As plantas hospedeiras foram as seguintes: alface, abobrinha, batatinha, batata doce, crisântemo pompom, crotalária, couve, ervilha, feijão vagem, feijão comum, feijão, feijão de porco, jiló, maracujá, maxixe, nabo, pimentão, quiabo, rabanete, maria pretinha, serralha, trapoeraba, tomate.

Estudos realizados por RACCA FILHO *et al.* (1981) mostraram que a espécie *Liriomyza sativae* se encontrava disseminada por todo o Estado do Rio de Janeiro, tendo chegado até ao Espírito Santo, e em São Paulo, causando na época prejuízos sérios, em diversas olerícolas e plantas daninha (picão preto, carurú, serralha, maria-pretinha e assa-peixe).

NAKANO e SETTEN (1982) relataram que a praga

(minador de folhas) apareceu a partir de 1980 no Estado de São Paulo atacando batatinha, tomateiro, feijoeiro, melão, melancia, maracujá e plantas ornamentais.

FALCÃO (1982) registrou informações de vários autores que relacionaram uma série de hospedeiros para a larva minadora, listando 35 (trinta e cinco) diferentes espécies vegetais, as quais eram: carurú, picão, repolho, mostarda, couve-flor, couve, nabo, feijão de porco, melancia, trapoeraba, crotalária, crisântemo, melão, maxixe, pepino, abóbora, pimentão, abobrinha, cenoura, soja, quiabo, batata doce, alface, tomate, alfafa, maracujá, feijão comum e feijão vagem, ervilha, rabanete, jiló, maria-pretinha, batatinha, serralha, cravo de defunto e caupi.

OLIVEIRA *et al.* (1991) efetuaram o levantamento de hospedeiros da larva minadora no Estado do Rio de Janeiro, encontrando trinta e três espécies de plantas cultivadas e silvestres pertencentes a 13 (treze) famílias botânicas, sendo: Compositae (alface, crisântemo pompom, serralha, picão); Cruciferae (couve, couve-flor, nabo, rabanete); Cucurbitaceae (abobrinha, maxixe, pepino); Chenopodiaceae (bertalha); Convolvulaceae (batata-doce); Commelinaceae (trapoeraba); Leguminosae (crotalária, ervilha, feijão comum, feijão-de-vagem, feijão caupi, feijão de porco); Malvaceae (quiabo, guanxuma); Oxalidaceae (azedinha); Amaranthaceae (carurú); Portulacaceae (beldroega); Passifloraceae (maracujá); Solanaceae (tomate, batata, jiló, pimentão,

berinjela, maria-pretinha). Referindo-se ainda à SPENCER, os autores ressaltam que das sete famílias botânicas citadas pelo o mesmo em dois de seus trabalhos (1973 e 1981) não foi encontrada minada nenhuma Euphorbiaceae; igualmente referindo-se à MUSGRAVE *et al.* (1975) ressalvam que foram acrescentadas à listagem de hospedeiros as famílias botânicas Passifloraceae, Portulacaceae, Amaranthaceae, Commelinaceae e Chenopodiaceae, ausentes, das listagens dos últimos autores.

2.7. Inimigos naturais.

HILLS e TAYLOR (1951) encontraram 10 (dez) espécies de Chalcididae e 05 (cinco) Braconidae do gênero *Opius* parasitando pupários de *Liriomyza* sp. coletados em alface e melão, na qual 78 a 92% de parasitismos foram atribuídos a três espécies de calcidídeos.

Segundo HARDING (1965), existem 21 (vinte e uma) espécies de himenópteros parasitóides de *Liriomyza munda* pertencentes a quatro famílias. As espécies *Halticoptera patellana*, *Opius dimidiatus* (Ashmead), *Chrysocharis ainsliei* (Crawford), *Cothonaspis* sp. e *Chrysocharis* sp. foram obtidas de pupários e folhas minadas de *L. munda*.

LEMA e POE (1979) verificaram um parasitismo de até 47% com *Opius dimidiatus* (Ashmead) e uma preferência desta espécie e de *Chrysonotomya formosa* por diferentes

idades de larvas de hospedeiros. *O. dimidiatus* não mostrou diferença significativa, a nível de preferência, por idade de larvas de *L. sativae*, mas em larvas com 72 horas de idade foram as mais parasitadas. Observaram também que o único parasita que atacou as larvas recém-nascidas foi *O. dimidiatus*.

Em 1979, RAMALHO e MOREIRA procuraram identificar no nordeste do Brasil espécies de moscas minadoras, inimigos naturais e hospedeiros, com a finalidade de fornecer informações para um programa de manejo racional destas pragas, identificando os seguintes parasitos de *L. sativae*: *Chrysocharis* sp., *Chrysonotomya* sp. e *Diglyphus* sp.

RACCA FILHO *et al.* (1981) demonstraram em estudo bionômico do inseto *L. sativae*, a presença de um microhimenóptero da superfamília Chalcidoidea, parasitando os pupários do agromizídeo, em material coletado de culturas localizadas em Paty do Alferes - RJ.

Foi observado por NAKANO e SETTEN (1982) a ocorrência do parasitóide *Opius* sp. emergido de *Liriomyza* spp., em Piracicaba - SP.

LORINI e FOERSTER (1985a), estudando a flutuação populacional e parasitismo de *L. sativae* na cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.), encontraram três diferentes parasitóides: *Zoeucoila unicarinata* Ashmead, 1903 (Hymenoptera: Cynipidae) e mais duas espécies pertencentes às sub-famílias Entedontinae (Eulophidae) e Braconinae

(Braconidae).

MENEZES (1987), abordando a questão do controle natural, subdivide-o em fatores independentes físicos (temperatura, umidade relativa do ar, movimento do ar e pH do solo) e biológicos (qualidade dos alimentos e hospedeiros); fatores dependentes não recíprocos (parasitos, predadores, patógenos - inimigos naturais), ressaltando que estes últimos é que funcionam no controle integrado.

EM 1988, CRUZ relatou que, em condições de laboratório, foram encontrados os seguintes parasitóides de pupários com os respectivos percentuais de parasitismos: *Dpius* sp. (Ichneumonoidea, Braconidae) com 10,62% de pupários de *L. huidobrensis* parasitadas e *Agrostocynips clavatus* Diaz, 1976 (Cynipoidea, Eucoilidae) com 18,70% de pupários parasitadas.

FERNANDES (1989) ressaltou a importância do reconhecimento dos inimigos naturais, no que se refere ao controle biológico natural informando que, assim como as pragas, outros organismos também habitam as culturas, sendo que alguns destes desempenham um papel muito importante no controle de pragas e que são chamados de inimigos naturais, os quais são divididos em predadores, parasitóides e entomopatógenos. Enfatiza ainda que, tais inimigos naturais, em função de interações até certo ponto complexas, chegam até a lavoura para realizar o controle das pragas, estimando-se que apenas 5-10% da população potencial de uma praga chega a

causar dano às culturas, ou seja, 90-95% das pragas são controladas naturalmente, quer seja pelos agentes de controle biológico, clima e outros fatores.

OLIVEIRA *et al.* (1991) efetuaram o levantamento de inimigos naturais de *L. sativae* em tomateiro, mensalmente, durante um ano, no período de outubro de 1984 a setembro de 1985, em Vassouras - RJ, tendo sido encontrado o microhimenóptero *Opius* sp (Hymenoptera: Braconidae), não informando no entanto o percentual de parasitismo observado.

2.8. Controle químico e alternativo.

2.8.1. Controle químico.

Relativo ao controle químico, o uso de inseticidas para o controle da larva minadora em tomateiro acompanhou a evolução do aparecimento dos vários grupos de compostos organo-sintéticos no mercado. Desta forma, WILCOX e HOWLAND (1952) apresentaram resultados de testes e observações com *Liriomyza* sp. informando que em 1948, experimentos demonstraram que toxafeno, BHC, lindane e chlordane foram mais efetivos que DDT. Em 1949 muitos testes mostraram que toxafeno, chlordane e toxafeno + DDT foram melhores que DDT sozinho. Em 1950 citaram que dieldrin e EPN tiveram bom controle e que a adição de açúcar à calda não melhorou o efeito. As pesquisas em 1952 mostraram que DDT + parathion

deram excelente resultado quando aplicados semanalmente.

Em 1955 WENE relatou que aldrin e TDE (Rhothane) reduziram a população de parasitos da larva aumentando o problema e toxafeno diminuiu as duas populações (da larva e do parasito). Os experimentos em larga escala mostraram que os parasitos foram efetivos no controle da larva minadora.

WOLFENBARGER (1958) mostrou que no decorrer de 10 anos, o controle com parathion em tomate na Flórida visando o minador de folhas, diminuiu gradativamente.

LINDQUIST *et al.* (1973) em Ohio (EUA) conseguiram com diazinon, boa eficiência no controle de *Liriomyza munda*.

Ainda em 1973, SPENCER citando WENE (1953, 1955) confirmou experimentalmente que determinados inseticidas agravaram mais do que diminuíram o problema do "minador de folhas", por serem mais tóxicos para os himenópteros parasitóides do que para os minadores propriamente. Os parasitóides quase com certeza não podem se reproduzir tão rapidamente e enfrentam as gerações numerosas de *L. sativae* induzidas pelas condições artificiais da agricultura intensiva. Isto pode muito bem ser um fator significativo nos aumentos de populações que ocorrem regularmente nesta espécie e que resultam em prejuízos econômicos substanciais.

BEAR (1975) conseguiu controle de 90 e 67 % das larvas vivas por folha com oxamil e dimetoato com cinco aplicações a intervalos semanais, na cultura de aipo em Atlanta (EUA).

Na Flórida em 1975, LEVINS *et al.*, testaram diazinon para controlar a larva minadora e concluíram que, embora a população de minadores fosse maior do que a usualmente tolerada pelos produtores de tomate, não houve evidência, pelos resultados, de que para esses insetos que o inseticida tivesse se mostrado efetivo para diminuir o número de folhas minadas.

Trabalhando também com oxamil, SCHUSTER *et al.* (1975), testado nas cultivares Walter e Floradel, a intervalos de 3; 7; 14 e 21 dias, apresentou menor número de minas nos tratamentos com intervalos de três e sete dias quando comparados à testemunha. As produções nesses dois tratamentos foram maiores em relação à testemunha apenas para a cultivar Walter. Os mesmos testaram, ainda, quatro inseticidas (metamido-fós, monocroto-fós, dimetoato e diazinon) apenas na "Walter" e encontraram menor número de minas para todos os inseticidas quando comparados com a testemunha, embora as produções tenham sido menores nos tratamentos com inseticidas do que na testemunha.

DATHAN e KENNEDY (1976) verificaram que aplicações semanais com methomyl em tomateiro, aumentaram o número de minas em relação a testemunha, devido provavelmente ao efeito supressivo desse inseticida na população de inimigos naturais que normalmente atacam *L. sativae*.

Em 1978, POE *et al.* indicaram que testes de laboratório com permethrin não afetaram a pupa de *L. sativae*

em aipo na Flórida, mas inativa adultos impedindo-os de se alimentarem.

CRUZ *et al.* (1980a) em testes preliminares obtiveram bom resultado com permethrin e decamethrin, usados semanalmente até o controle da praga.

RACCA FILHO *et al.* (1981) em vários experimentos com inseticidas fosforados, fosforados sistêmicos, carbamatos e piretróides, informaram que, o triclorfon foi altamente eficiente e, tendo em vista sua seletividade fisiológica, preconizou o seu uso no controle do "minador de folhas" do tomateiro, atingindo assim uma das metas do controle integrado.

Em 1982, CRUZ *et al.* em testes preliminares com Dibron 80 E, diazinon 40 M, malathion 100 E, trichlorfon 50 CE, decametrina 25 E, permetrina 50 E, em tomateiro com infestação inicial de 51% no município de Itaguaí-RJ, obtiveram os seguintes resultados: a) em duas pulverizações com intervalo de 12 dias os inseticidas a base de trichlorfon 50 CE e diazinon 40 M reduziram significativamente a população em relação a permetrina 50 CE, mas não diferiram dos outros, inclusive a testemunha; b) após três pulverizações, os efeitos se igualaram em todos os tratamentos; c) pulverizações com intervalo de 12 dias não mostraram significância quanto ao aumento da produção de frutos em tomateiro.

NAKANO e SETTEN (1982) citaram que testes

realizados com defensivos tradicionais contra esta praga permitem controle máximo de 65%, resultado este considerado insuficiente para a solução do problema e sugeriram o método de controle integrado usando armadilhas conjugadas com inseticidas.

O efeito de seis reguladores de crescimento de insetos sobre *L. trifolii*, foi observado por PARRELLA *et al.* (1982), com ciromazina (Trigard); methoprene; fenoxicarb (RO 13.522) e; fenixicarb (RO 13.5223 W); triflumuron (Alsystin) e diflubenzuron (Dimilin) todos caracterizados como não tóxicos para mamíferos e específicos para a praga visada. Ciromazina foi o único regulador de crescimento que promoveu 100% de controle de larvas recém-eclodidas e maduras.

Para o controle de *L. trifolii* em condições de laboratório, na cultura do tomateiro, SCHUSTER e EVERETT (1983) empregaram abamectin (MK 936) à 1,2; 2,4 e 4,8 g i.a./100 l de água e ciromazina (trigard) à 30 e 60 g i.a./100 l de água. Afirmaram os autores que as dosagens de ciromazina induziram uma alta mortalidade de larvas *L. trifolii* de 1 a 3 dias de idade, enquanto abamectim inibiu a oviposição das fêmeas e matou as larvas durante a eclosão, dando-se o rompimento dos ovos de maneira incompleta e as galerias não foram formadas. Em condições de campo, o número de minas grandes produzidas nas folhas e de larvas que puparam com sucesso foram menores nas folhas tratadas semanalmente com abamectim e ciromazina.

JOHNSON *et al.* (1984), na Califórnia, relataram que o uso do inseticida oxamil, frequentemente misturado à água de irrigação ou pulverizações de fenvalerato ou permetrina, tem proporcionado adequado controle de *L. sativae* em tomateiro estaqueado.

PARRELLA e KEIL (1984) resumizaram a história dos inseticidas utilizados para o controle de *Liriomyza* na Flórida. Ressaltaram a importância do manejo adequado dessa praga, evitando o desenvolvimento de resistência da mesma aos inseticidas e o encurtamento do tempo de vida útil no campo destes produtos, como eficientes para *Liriomyza* spp., como vem ocorrendo desde 1975 naquele Estado norte-americano, como se segue:

INSETICIDA	ÉPOCA DO INÍCIO DE USO	VIDA EFETIVA NO CAMPO (ANOS)
Sulfato de Nicotina	1945	?
Clordane	1947	11
Toxapheno	1947	5
Parathion	1948	10
Diazinon	1958	3
Azinphós Methyl	1961	13
Dimethoato	1961	13
Naled	1961	13
Oxamyl	1975	2
Methamidophós	1977	4
Permethrin	1978	2
Ciromazina	1983	?

LORINI e FOERSTER (1985b) utilizaram permethrin, cypermethrin, acephate, cartap, deltamethrin, methomyl, chlorpyrifos ethil e ethion, verificando que nenhum deles foi efetivo no controle de moscas minadoras, mostrando condições de aumentar o rendimento da cultura de pepino, como consequência da redução de *Liriomyza sativae* presentes na cultura.

Em 1985, TRUMBLE observou o efeito do abamectin (10 g i.a./ha), ciromazina (140 e 280 g i.a./ha) e methomyl (1.000 g i.a./ha) aplicados semanalmente, sobre *L. trifolii* e seu complexo parasitóide. O abamectin suprimiu a população de minadores e não afetou a porcentagem de parasitismo, mortalidade de parasitóides adultos ou sobrevivência e emergência de parasitóides imaturos das folhas testadas, enquanto ciromazina também reduziu a densidade da praga, mas diminuiu o potencial de controle biológico pela redução significativa na emergência de parasitóides imaturos.

Foi observado por DETTING (1986) a eficiência dos reguladores de crescimento de insetos ciromazina e abamectin sobre *L. trifolii* e seus parasitóides, submetidos à diferentes métodos de aplicação, verificando um excelente controle da praga com um mínimo impacto sobre os inimigos naturais.

SCARPELLINI (1989) estudando controle das larvas minadoras de folhas *L. huidobrensis* com produtos químicos

fisiológicos na cultura do pepino, verificou que o abamectin à 0,9 e 1,8 g i.a./100 l de água apresentou redução significativa de adultos, bem como da eclosão de larvas, quando aplicados sobre os ovos. Para a fase larval destacaram-se todas as dosagens de abamectin e ciromazina, enquanto somente este último agiu significativamente sobre os pupários, tanto em aplicação direta quanto na indireta (com as mesmas na página inferior das folhas), na dosagem de 16 g i.a./100 l de água.

Em 1991, LEITE *et al.* estudaram a eficiência de inseticidas no controle de *L. sativae* em tomateiro estaqueado no estado do Rio de Janeiro, testando abamectin, permetrina e metamidofós, abamectin nas dosagens de 60, 80 e 100 ml/100 l de água e permetrina na dosagem de 20 ml/100 l de água destacaram-se dos demais, entretanto, abamectin (80 ml/100 ml de água) apresentou o melhor desempenho.

2.8.2. Controle alternativo.

A obtenção dos resultados alcançados por OATHMAN e KENNEDY (1976) na Califórnia respaldaram a hipótese de que o uso do inseticida methomyl induziu o surto de *L. sativae* em tomateiro, devido provavelmente ao efeito supressivo desse inseticida na população de inimigos naturais do díptero minador.

PARRELLA e KEIL (1984) demonstraram que *Liriomyza* spp. vem desenvolvendo resistência a sucessivos defensivos químicos.

Desta forma, GUERRA (1985) sugeriu o uso de manjerição ou basilicão ou ainda, alfavaca (*Ocimum* spp.) o qual faz uma associação muito boa com o tomate e é também repelente para as moscas e mosquitos.

2.9. Controle integrado.

2.9.1. Conceito e evolução.

Os inseticidas não se constituem no único meio de se controlar insetos, apesar de serem empregados para o controle total ou parcial de aproximadamente 99% de todas as pragas do mundo. No entanto, seu uso generalizado provoca alguns problemas, fazendo com que este método de controle não seja ideal. Desta forma, após treze anos de uso quase que exclusivo de inseticidas é que os entomologistas começaram a se preocupar com outros meios de controle de insetos nocivos; sendo que, em 1959, na Califórnia, STERN *et al.* "apud" GALLO *et al.* (1978) estabeleceram o conceito de controle integrado, definindo-o como sendo "o controle aplicado de pragas, com a combinação e integração de controle químico e biológico".

CROCOMO (1984) fez referência a um trabalho divulgado em 1975 por LUCKMANN e METCALF, os quais

informaram que os métodos^{***} de controle de pragas são inexauríveis e envolvem muito de ciência aplicada e tecnologia.

No controle químico, quanto menor o alvo, menos eficiente se torna a aplicação de agrotóxicos, sendo que, RAINEY (1974) refere à eficiência da ordem de um milionésimo de um por cento (0,000001%) no controle de insetos, em geral, condição de campo, eficiência tão baixa levou HIMEL (1974) a afirmar que a aplicação de defensivos agrícolas é o processo mais ineficiente até hoje praticado pelo homem, conforme citado por MATUO (1985).

FERNANDES (1989) argumentou que, excetuando-se o método de controle químico para pragas, pouco se sabe sobre outros métodos de controle ou manipulação do agroecossistema visando a redução das mesmas. Ressalvou, entretanto, que outras medidas podem e devem ser utilizadas isoladas ou conjuntamente. Estimou que apenas 5-10% da população potencial de uma praga chega a causar dano às culturas, ou seja, 09-95% das pragas são controladas naturalmente, quer seja pelos agentes de controle biológico, clima ou outros fatores.

Segundo ROSSETO (1967) citado por LARA (1991), o controle integrado é o controle baseado na utilização vantajosa de mais de um tipo de controle. Complementando, o autor afirmou que, a eficiência dos inimigos naturais tende a se elevar à medida que a população da praga aumenta, de tal

sorte que as variedades resistentes enquadram-se muito bem num programa de controle biológico.

Desta forma, ao se empregar o controle integrado, é importante observar-se as épocas do ano em que haja um desfavorecimento à infestação do inseto-praga, procurando-se compatibilizá-las com o ciclo cultural da cultura explorada. Por outro lado, visando melhorar a eficiência da aplicação de inseticidas, preferencialmente os seletivos, é importante o conhecimento da distribuição do inseto-praga na planta, minorando as perdas no decorrer do processo. Também, o emprego de variedades ou cultivares resistentes depende para o seu programa de desenvolvimento do conhecimento completo sobre a bioecologia do inseto, pois através desse conhecimento, pode-se realizar com eficiência a criação de insetos em laboratórios, para posteriormente efetuar-se as infestações artificiais (LARA, 1991).

2.9.2. Aplicação de táticas de controle integrado para algumas espécies do gênero *Liriomyza* ocorrentes em diversas culturas.

2.9.2.1. Adubação.

Concernente à aplicação de métodos culturais ou uso de práticas agronômicas, WOLTZ e KELSHEIMER (1958), encontraram efeitos consistentes e significativos que o

aumento do nível de N (nitrogênio) nas folhas de crisântemo aumentam os danos causados por minas decorrentes do ataque de *Liriomyza pusilla* (Mig). HARBAUGH *et al.* (1983), informaram que os danos ocasionados pelo minador *Liriomyza trifolii* (Burgess) em crisântemo aumentaram linearmente quando nitrogênio foliar aumentou de 2,2% para 4,0%.

2.9.2.2. Práticas culturais.

POE *et al.* (1976) estudaram os efeitos de práticas culturais afetando os danos em crisântemo ocasionados por *L. sativae*, concluindo que o nível da infestação do "minador" foi menor quando plantas de crisântemo foram submetidas à prática cultural da despona do que aquelas plantas não despontadas. A irrigação e fertilização mineral aparentemente não influenciaram o número total de minas na folhagem na época da colheita. Todavia, o percentual de minas que se desenvolveram completamente foi aumentado por altos níveis de fertilizantes.

OLIVEIRA *et al.* (1991) iniciaram um trabalho com o objetivo de diminuir a população da larva minadora a níveis economicamente aceitáveis, através do uso de tratamentos culturais adequados, inimigos naturais, cultivares menos atacadas e inseticidas fosforados, clorofosforados e piretróides, baseando-se na hipótese de que a densidade populacional de

larva minadora depende do tipo de cobertura do solo, ação de inimigos naturais, comportamento das cultivares em relação ao ataque da larva e ação de inseticidas adequadamente selecionados. Não houve diferença estatística significativa no que se refere a influência da cobertura do solo para os tratamentos em relação à produção de frutos. No período estudado, foi encontrado o microhimenóptero *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) em pupários de larvas minadoras. De um total de 20 (vinte), apenas 03 cultivares de tomateiro rasteiro conservaram-se sempre como os menos minados ou com menor número de larvas vivas. Dos inseticidas testados, a redução do número de folíolos minados, após três pulverizações, não mostrou diferença significativa entre os tratamentos.

2.9.2.3. Armadilhas.

A captura de *L. sativae* através de armadilhas com cores atrativas foi testada por TRYON *et al.* (1980) e NAKANO e SETTEN (1982), citados por CRUZ (1988) que realizou testes semelhantes para *L. huidobrensis*. Em todos os casos verificou-se preferência pela cor amarela na captura das referidas pragas.

2.9.2.4. Controle biológico.

WATANABE *et al.* (1991b), preconizaram dentro dos métodos alternativos, o controle biológico, o qual é exercido por himenópteros parasitóides cujas fêmeas ovipositam nas larvas do hospedeiro, ressaltando que, essa experiência pode ser tentada no Brasil desde que seja conduzida a realização de um amplo levantamento dos inimigos naturais nativos, multiplicação dos mesmos em laboratórios para posterior liberação nos campos onde estejam presentes em número insuficiente.

GRAVENA (1991) preconizou a utilização de inseticidas seletivos, os quais tendem a minimizar os efeitos das larvas minadoras pela preservação dos seus parasitóides.

3- MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Espécie estudada.

A espécie estudada foi o díptero *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938 (Diptera-Agromyzidae), identificada segundo BLANCHARD (1954) e mediante comparação com material identificado por SPENCER, depositado na Coleção Entomológica Ângelo Moreira da Costa Lima (C.E.C.L.) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Vegetal sob número de registro 12.290. A identificação contou com a colaboração dos professores Francisco Racca Filho, Mariângela da Silva Guajará e Aurino Florêncio Lima, com exemplar depositado sob número 12.482 da referida coleção.

3.2. Distribuição do "minador de folhas" na planta do tomateiro.

Buscou-se conhecer a distribuição de *L. sativae* na sua forma larval (minas) na planta do tomateiro em cultura estaqueada. Realizaram-se amostragens periódicas de 05 lavouras na região de Paty do Alferes - RJ ao longo de 14 meses (julho/90 a setembro/91), observando-se 07 folíolos no terço apical da planta, 07 no terço médio e 07 no terço inferior (Figura 1); folíolos integrantes de uma folha completamente desenvolvida, de um número fixo de plantas de acordo com o talhão estudado, obedecendo ao método de monitoramento preconizado por CASSINO *et al.* (1983), no qual o tamanho da amostra segue a fórmula: $P1.M = X/2$ (metade da raiz quadrada de "X"), onde "P1.M" é o número de plantas a serem amostradas, e "X" é o número de plantas do talhão. Ao final do levantamento de várias lavouras conheceu-se as médias de folíolos com a presença de minas, não sendo levado em consideração o número de minas por folíolos.

A distribuição vertical de folíolos minados pela "larva minadora" nos diferentes terços das plantas de tomateiro, teve suas médias testadas mediante emprego do método "Comparação de Porcentagens Observadas" (Estatística Não Paramétrica), PIMENTEL GOMES (1990). Os níveis de infestação de folíolos minados foram testados em função das épocas em que efetuou-se o monitoramento, mediante o emprego

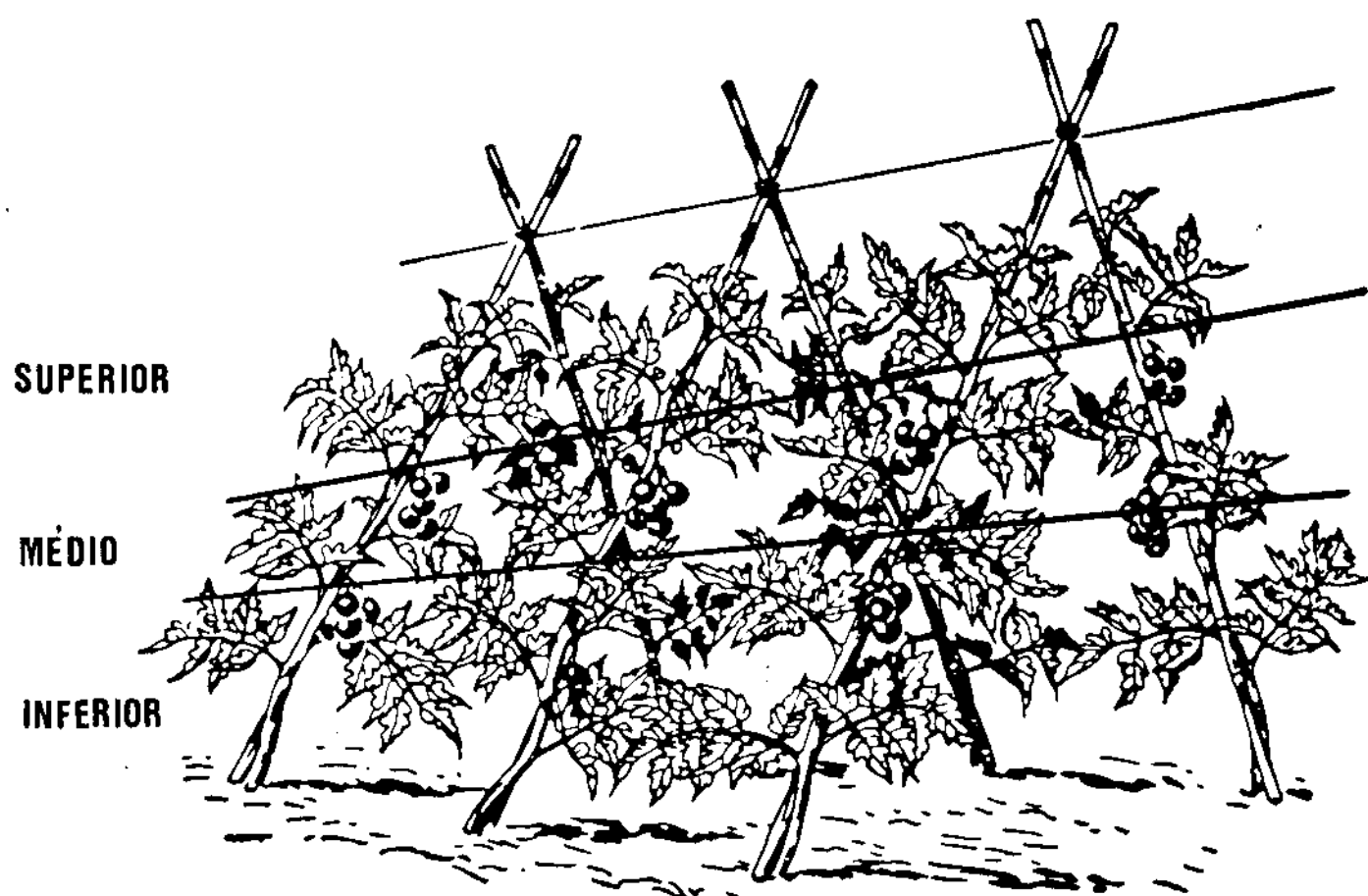


FIGURA 1: Divisão esquemática da planta do tomateiro (*L. esculentum*) em terços superior, médio e inferior para pesquisa da distribuição do "minador de folhas" (*L. sativae*).

do "Teste de Friedman" (Estatística Não Paramétrica), CAMPOS (1983), para observar-se um possível efeito das épocas de levantamento nas infestações, o que poderia influenciar na distribuição vertical do "minador de folhas". A prova de Friedman determina se os totais de postos diferem significativamente.

3.3. Danos e prejuízos causados pelo "minador de folhas".

3.3.1. Influência dos percentuais de folíolos minados na área foliar perdida.

Ao efetuar-se as amostragens periódicas, localizando a planta a ser amostrada, avaliou-se 07 (sete) folíolos de uma folha composta de tomateiro constante do terço superior, 07 (sete) folíolos em cada 02 (duas) folhas compostas do terço médio, e, 07 (sete) folíolos de uma folha composta do terço inferior, o número de folíolos com galerias de dimensões maiores e menores que 10 mm de comprimento. Ao somatório do número de folíolos com galerias menores e maiores que 10 mm de comprimento, denominou-se de "minas totais", o qual é expresso em termos percentuais em função do número total de folíolos observados. Após a avaliação do percentual de minas totais por folha amostrada e segundo a região topográfica da planta (terços superior, médio e inferior), foi também atribuído a cada folha amostrada uma

estimativa de perda de área útil expressa em termos percentuais, segundo padrão de 0-5%; 5-10%; 10-20%; 20-30% e maior que 30% (Figura 2), MILLER (1967); SCARPELLINI (1989). Desta forma, a área foliar perdida por amostragem e lavoura é obtida efetuando-se o produto da porcentagem de folíolos minados, pela média da faixa percentual de ataque dada pelos padrões.

Para verificar-se a influência do percentual de folíolos minados por larvas de *L. sativae* na área foliar perdida do tomateiro, utilizou-se o coeficiente de correlação linear para visualizar a dependência entre as duas séries de variáveis. Calculou-se também o coeficiente de determinação, o qual nos dá a porcentagem de variação dos valores do percentual de área foliar perdida em função dos valores do percentual de folíolos minados.

3.3.2. Influência de folíolos minados na "alternariose".

Paralelamente à metodologia adotada para avaliar-se o percentual de minas totais, descrita no estudo da influência de minas totais na área foliar perdida, avaliou-se a infestação de fitopatógenos ocorrentes na cultura do tomateiro (SAMPAIO *et al.*, 1991). Especificamente com referência a infestação de *Alternaria solani* agente causal da "pinta preta" ou "alternariose", o percentual de incidência

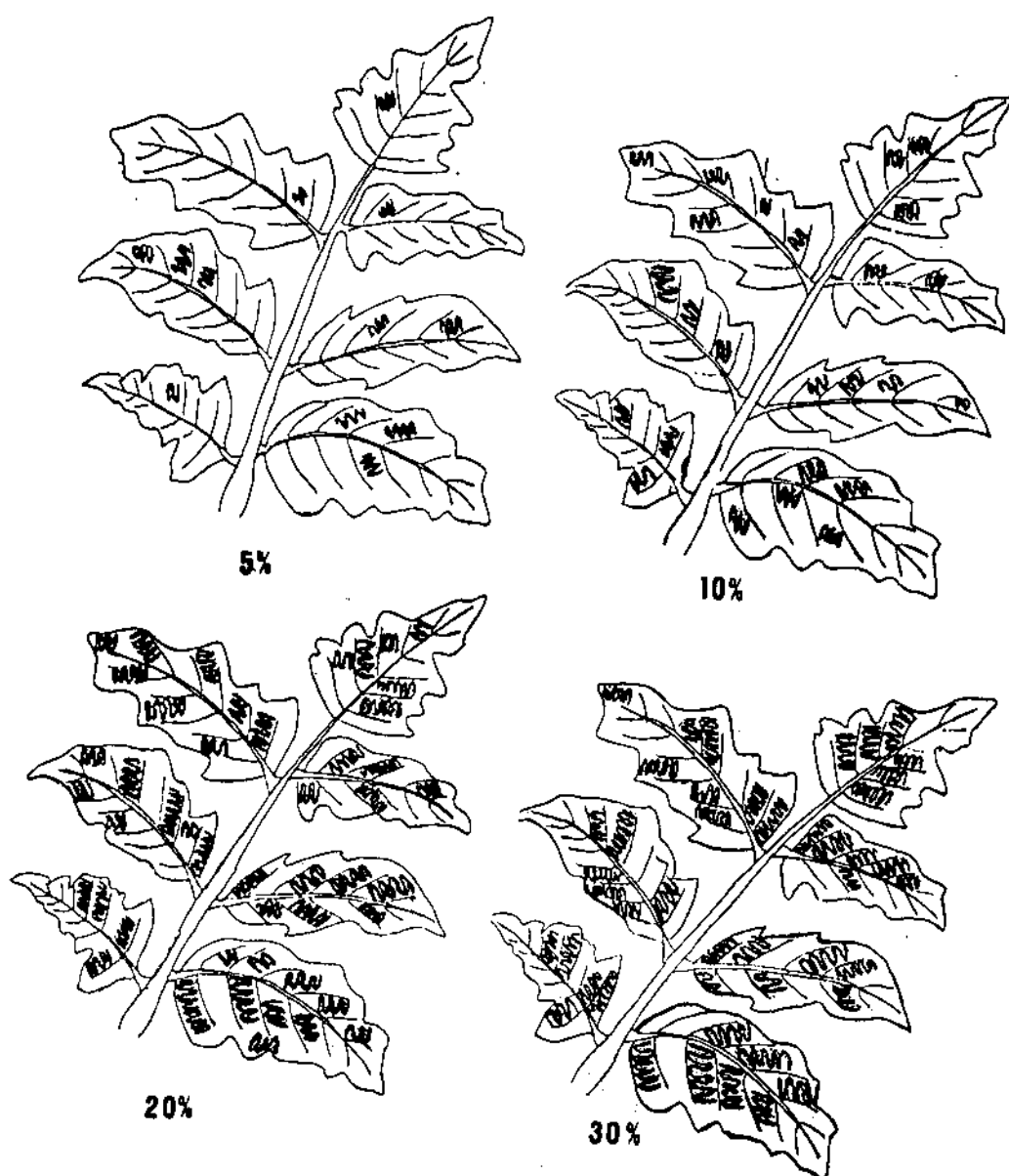


FIGURA 2: Padrões para a estimativa de perda de área foliar decorrente de minas ocasionadas por *Liriomyza sativae*.

foi baseado na observação da exteriorização da doença (sintomas), constituindo-se assim em uma diagnose indireta, segundo distribuição vertical na planta nos terços superior, médio e inferior, sintomas estes confirmados por diagnose direta no Departamento de Biologia Vegetal, Área de Fitopatologia, Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Desta forma, o percentual de ataque de determinado fitopatógeno, corresponde ao número de terços das plantas com sintomas, pelo número total de terços correspondentes observados.

Foram estudadas 05 (cinco) lavouras, bem como o consolidado de dados referentes ao total de lavouras estudadas no período de agosto de 1990 a setembro de 1991. Para verificar-se a influência do percentual de folíolos minados por larvas de *L. sativae* na incidência de "alternariose" no tomateiro, utilizou-se o coeficiente de correlação linear, visualizando-se a dependência entre as duas séries de variáveis.

As lavouras estudadas, exploradas comercialmente, foram submetidas ao controle convencional na região visando fitopatógenos, mediante o uso de agrotóxicos.

3.4. Monitoramento e grau de infestação.

O Monitoramento ou Amostragens Periódicas empregado, foi adaptado de CASSINO *et al.* (1983), objetivando

representar o agroecossistema estudado, no caso tomateiro estaqueado (*Lycopersicon esculentum*), de forma rápida e sensível.

No presente caso, o estudo do organismo biótico prejudicial, o "minador de folhas" (*L. sativae*), através de índices populacionais (SILVEIRA NETO, 1984), foi desdobrado em percentuais de pontuações (alimentação e/ou postura), minas totais, minas maiores e menores que 10 mm de comprimento, padrão de percentuais de minas por folha composta. Acrescentou-se ainda a fenologia da planta, patógenos e desequilíbrios fisiológicos.

Para o desenvolvimento da amostragem considerou-se:

- tamanho da amostra, que no presente estudo é dado por $P1.m = \sqrt{X/2}$, onde "P1.m"= Número de plantas a serem monitoradas e "X"= Número total de plantas do talhão;
- unidade de amostra, examinou-se quatro folhas apicais tendo sete folíolos cada uma/planta, visando avaliar-se pontuações. Para avaliação de minas examinou-se quatro folhas/planta, sendo uma no terço superior, duas no terço médio e uma no terço inferior, com sete folíolos por folha.
- tipo de caminharmento o qual efetuou-se escolhendo-se as plantas a serem monitoradas através do intervalo ou compasso, sendo ele $i=X/P1.m$, onde "i"= intervalo ou compasso, "X"= número total de plantas do talhão e "P1.m"= número de plantas a serem monitoradas (RÊGO FILHO *et al.*, 1991a). Assim, o caminharmento é realizado conhecendo-se o

intervalo ou compasso. As plantas foram monitoradas consecutivamente, pulando-se o número de plantas correspondentes ao intervalo. Após o primeiro monitoramento e ao se processar o seguinte, inicia-se a amostragem pela planta seguinte aquela que foi primeiramente analisada no monitoramento anterior, evitando-se superposição de plantas monitoradas. O caminharmento é assim aleatório (Figura 3).

As áreas de cultivos foram divididas em talhões menores, amostrando-se em torno de 1% das plantas dos talhões, Figura 4.

O monitoramento do "minador de folhas" (*L. sativae*) foi realizado no município de Paty do Alferes, Estado do Rio de Janeiro - Brasil, região representativa no que se refere a exploração de tomateiro estaqueado, em 05 (cinco) lavouras comerciais, quinzenalmente, no período de julho de 1990 a setembro de 1991. As cultivares exploradas foram todas integrantes do Grupo Santa Cruz.

Complementarmente, coletou-se amostras de solos para fins de análise de fertilidade e complexo sortivo; observação de plantas daninhas; uso de agrotóxicos e produtividades obtidas. Apêndice 1.

Registrou-se também os dados e informações relativos às observações meteorológicas, coletadas no Posto Climático de Avelar-RJ, Campo Experimental de Avelar-RJ da

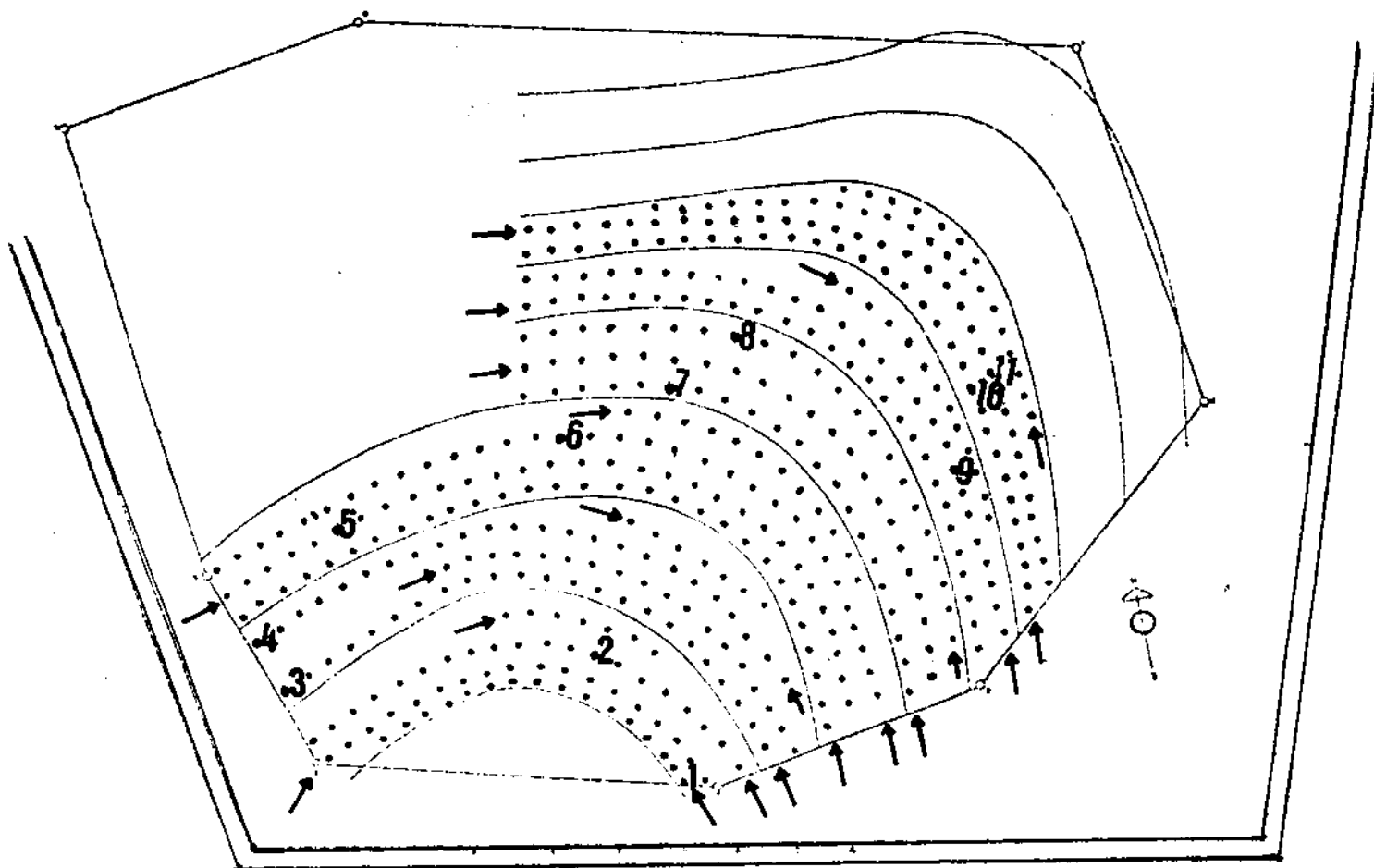


FIGURA 3: "Croquis" esquemático do desenvolvimento da amostragem mediante aplicação do monitoramento, adaptado de CASSINO *et alii* (1983).

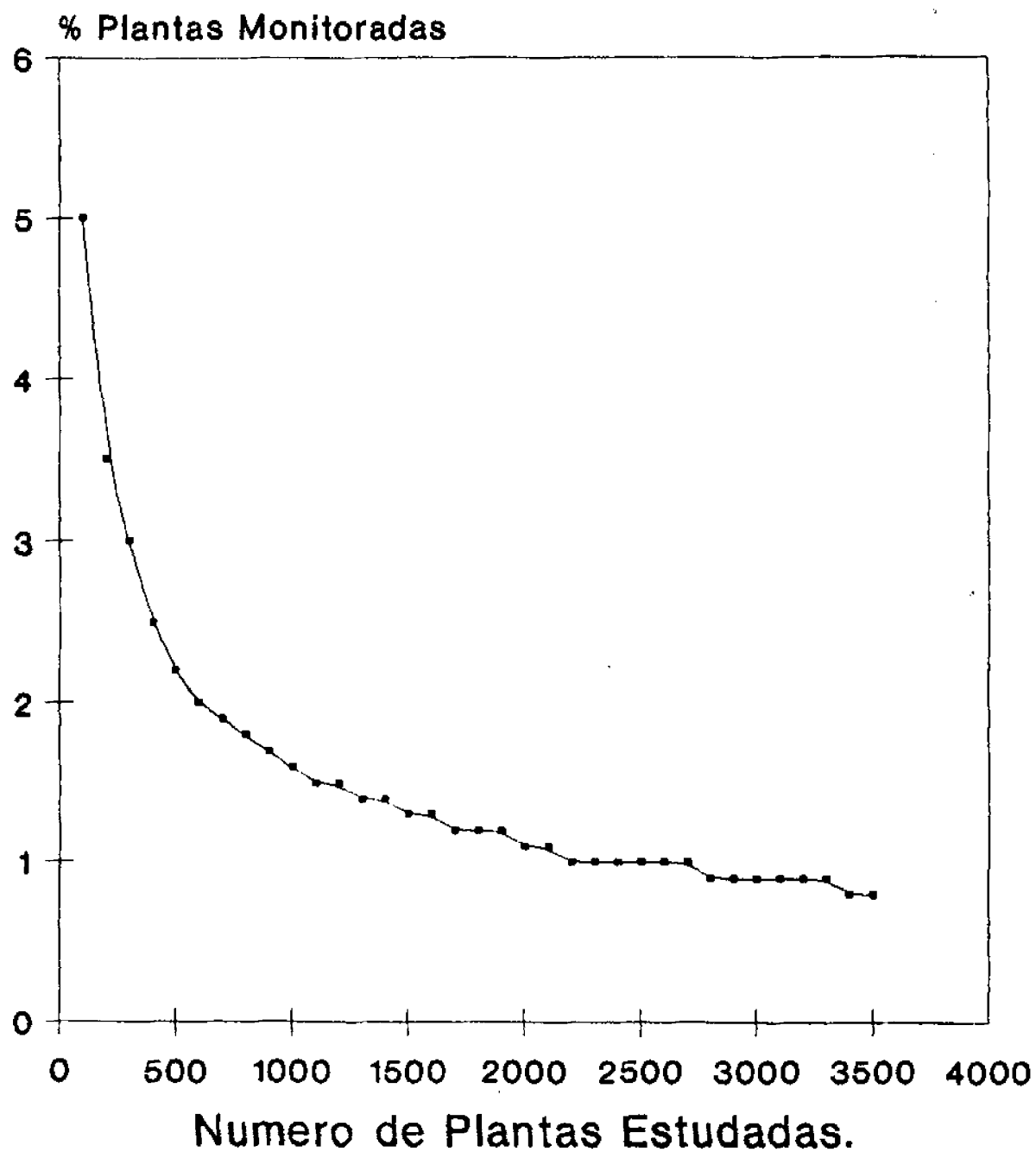


FIGURA 4: Curva demonstrativa do percentual de plantas monitoradas em função da densidade de plantio, adaptado de CASSINO et al. (1983).

PESAGRO-RIO, localizado no município de Paty do Alferes com coordenadas 22°21' S e 43°25' W e altitude de 507 metros. Tabela 1.

Analisando-se o agroecossistema, a partir do monitoramento, obtém-se o grau de infestação (G.I.), o qual é a percentagem de folíolos observados com a presença de efeitos causados pelo inseto (minas e pontuações), considerando-se o total de folíolos observados. É dado pela fórmula:

$$G.I.(%) = Np/Nt$$

onde Np= número total de folíolos com a presença de efeitos causados pelo inseto, e, Nt= número total de folíolos examinados (SAMPALHO *et al.*, 1991).

O grau de infestação de pontuações (alimentação/postura) realizada pelo "minador de folhas" foi calculado monitorando-se 07 (sete) folíolos de 04 (quatro) folhas compostas recém abertas no ápice das plantas.

O grau de infestação de "minas" ou galerias foi calculado monitorando-se 07 (sete) folíolos de uma folha composta inteiramente desenvolvida, localizada no terço superior da planta; 02 (duas) folhas do terço médio e uma folha do terço inferior, de acordo com o estudo da distribuição do "minador" na planta do tomateiro.

O grau de infestação de fitopatógenos, foi calculado com base na observação da exteriorização da doença (sintoma), segundo distribuição vertical na planta, nos

TABELA 1: Dados meteorológicos referentes as médias mensais de vento (m/s), temperatura (°C-máxima, mínima e média), umidade relativa do ar (%), precipitação (mm), insolação (ho), no período entre setembro de 1990 e agosto de 1991. Estação: Campo Experimental de Avelar. Paty do Alferes - RJ.
Latitude: 22°21'S
Longitude: 43°25'W Gr.
Altitude: 507 m.

MESES	VENTO	TEMPERATURA (°)			UNIDADE RELATIVA	PRECIPITAÇÃO	INSOLAÇÃO
		MÁXIMA	MÍNIMA	MÉDIA			
	(M/S)				(%)	(mm)	(ho)
1990							
SETEMBRO	2,1	26,1	13,2	19,8	69,0	101,6	153,6
OUTUBRO	1,8	28,8	16,1	23,0	69,7	64,0	183,6
NOVEMBRO	2,0	32,3	18,7	25,5	67,7	82,5	243,1
DEZEMBRO	2,2	30,5	18,8	24,9	68,7	181,4	214,8
1991							
JANEIRO	1,7	29,3	19,2	24,6	79,0	269,1	129,7
FEVEREIRO	1,8	30,4	19,4	25,1	72,7	97,9	217,2
MARÇO	1,7	29,6	19,1	24,6	76,7	203,6	159,9
ABRIL	1,7	29,0	16,3	23,3	72,3	73,8	214,8
MAIO	1,5	26,4	13,4	20,4	70,8	41,0	200,1
JUNHO	1,7	26,8	12,9	20,4	75,5	14,2	208,9
JULHO	1,6	25,2	10,8	18,7	76,4	19,8	180,5
AGOSTO	1,7	26,8	10,1	19,5	67,7	7,5	223,1

terços superior, médio e inferior, exceto para o caso de doenças sistêmicas onde o grau de infestação restringiu-se à presença (exteriorização) ou ausência de sintomas da fitomoléstia, em todos os casos validados através do envio do material afetado para confirmação por diagnose direta à Área de Fitopatologia do DBU/IB da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Procedimento idêntico, utilizou-se para averiguação de fitotoxicidade, distúrbios fisiológicos e de origem abiótica. Tais dados foram anotados em fichas de campo, os quais após processamento em fichas de cálculo eram transferidos para planilhas gerais. Os Apêndices 2 e 3 mostram os modelos de fichas utilizadas na catalogação dos dados. O apêndice 4 mostra a área de estudo no município de Paty do Alferes, RJ.

3.5. Flutuação populacional e influência do meio ambiente.

Obtendo-se os graus de infestação sucessivos quinzenais, calculadas as suas médias mensais e mediante suas composições ao longo do período, obteve-se a flutuação populacional, conforme SAMPAIO *et al.* (1991).

O monitoramento realizado em 05 lavouras comerciais no município de Paty do Alferes-RJ, região representativa no que se refere à exploração do tomateiro estaqueado, durante o

período de julho de 1990 a setembro de 1991, não levou em consideração a cultivar explorada, sendo que para a obtenção dos graus de infestação os quais compuseram a flutuação populacional, considerou-se o período de setembro de 1990 a agosto de 1991, onde monitorou-se quatro lavouras comerciais.

A flutuação populacional obtida no presente estudo decorreu da composição dos graus de infestação referentes a minas totais e maiores que 10 mm de comprimento obtendo-se a distribuição sazonal ou sazonalidade no período estudado.

A influência dos fatores do meio ambiente sobre a distribuição dos graus de infestação de minas totais e maiores do que 10 mm de comprimento no período total estudado, foi verificada mediante comparações gráficas (LORINI e FOERSTER, 1985a; YUKI e COSTA, 1991), considerando-se a temperatura média e precipitação pluviométrica.

3.6. Plantas hospedeiras do "minador de folhas".

Nas lavouras monitoradas no período de julho de 1990 a setembro de 1991 foram realizadas coletas de folhas, tanto de plantas silvestres como de plantas cultivadas onde se constatou o padrão característico em galerias ocasionadas pelo "minador de folhas". O material foi levado ao laboratório do Centro de Controle Biológico "Cincinato Rory Gonçalves" - Entomologia - DBV - Instituto de Biologia da

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, onde folhas individualizadas foram acondicionadas em placas de Petri de 14 cm de diâmetro e 02 cm de altura. Estas foram mantidas hidratadas mediante recobrimento da porção destacada do pecíolo com chumaço de algodão, o qual era umedecido periodicamente, aguardando-se a saída das larvas de último ínstar da folha para empupamento, as quais eram também individualizadas em tubos de vidro de 10 cm de comprimento e 02 cm de diâmetro, tapados com algodão, etiquetados, constando os dados do local de coleta, hospedeiro, data e identificação do coletor; aguardando-se o empupamento e posterior emergência do inseto. O ensaio foi conduzido sob condições ambiente, não se controlando temperatura ou umidade do ar.

3.7. Inimigos naturais.

Em uma lavoura comercial de tomateiro estaqueado, localizada em Barro Branco no município de Paty do Alferes-RJ, de propriedade do Sr. Haroldo Costa, a qual foi monitorada de abril a julho de 1991, coletou-se ao acaso folhas completamente desenvolvidas que apresentavam folíolos minados pelo "minador de folhas", em duas ocasiões: 20 de abril de 1991 e 22 de junho de 1991. A cultura foi mantida com os tratamentos fitossanitários convencionais da região

(pulverização duas vezes por semana às segundas e sextas-feiras), tendo sido utilizados os seguintes inseticidas: methamidophos (TAMARON BR) 100 ml/100 l água; permethrin (AMBUSH 500 CE) 20 ml/100 l água; abamectin (VERTIMEC 18 CE) 20 ml/100 l água. Os mesmos eram todos aplicados no mesmo dia, um de cada vez, não se efetuando mistura de tanque. O material foi levado ao laboratório do Centro de Controle Biológico "Cincinato Rory Gonçalves" - Entomologia-DEU-Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, para separação dos folíolos onde se constatou o padrão característico em galerias ocasionadas pela larva minadora. Em seguida, foram acondicionados em placas de Petri de 14 cm de diâmetro e 02 cm de altura, mantidos hidratados mediante recobrimento da porção destacada do pecíolo com chumaço de algodão, o qual era umedecido periodicamente, aguardando-se a saída das larvas de último instar da folha para empupamento. Estas foram individualizadas em tubos de vidro de 10 cm de comprimento e 02 cm de diâmetro cobertos com algodão, devidamente identificados e codificados para controle e leitura das observações as quais foram realizadas diariamente, pela parte da tarde. Registrou-se o empupamento, emergência de adultos de *Liriomyza* sp., parasitóides e contagem de pupários mortos. O ensaio foi conduzido sob condições ambientes, não se controlando temperatura ou umidade do ar.

3.8. Controle químico e alternativo.

O experimento foi conduzido no período de 09.11.91 a 07.12.91 no Município de Paty do Alferes-RJ, na propriedade do Sr. Haroldo Costa, na localidade de Barro Branco. Neste experimento foi empregado a cultivar "Ângela I-5.100" do Grupo Santa Cruz, amplamente utilizado pelos produtores da região.

Os produtos utilizados foram os seguintes:

A. VERTIMEC 18 CE

- Nome comum: Abamectin
- Grupo químico: Avermectinas
- Composição química: 5-O-demetil avermectin A 1a+(5-O-demetil)-25-de-(1-metiletil) Avermectina A1a

B. TRIGARD 750 PM

- Nome comum: Cyromazine
- Grupo químico: Triazinas
- Composição química: 2-ciclopropilamino-4,6-diamino 1,3,5 triazina

C. SHERPA 200

- Nome comum: Cypermethrin
- Grupo químico: Piretróides

- Composição química: (RS)-alfa-ciano-3-fenoxibenzil-(1RS) - cis-trans-3-(2,2 diclorovinil)-2,2 dimetil ciclopropano carboxilato

D. CORSAIR 500 CE

- Nome comum: Permethrin
- Grupo químico: Piretróides
- Composição química: 3-fenoxibenzil (1RS)-cis-trans-3-(2,2 diclorovinil)-2,2-dimetilciclopropano carboxilato.

Além destes, usou-se extrato de macerado obtido de *Ocimum* spp. (alfavaca, manjeriço) como controle alternativo, repelente de insetos, de origem vegetal, na concentração de 2,75 g de peso fresco/litro de água.

Dosagens empregadas:

- Tratamento A: Testemunha;
- Tratamento B: VERTIMEC 18 CE 100 ml/100 l água;
- Tratamento C: TRIGARD 750 FM 15 g/100 l água;
- Tratamento D: Macerado 275 g/100 l água;
- Tratamento E: CORSAIR 500 CE 20 ml/100 l água;
- Tratamento F: SHERPA 200 25 ml/100 l água.

No presente estudo, utilizou-se o delineamento de Blocos ao Acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. As parcelas tinham 3m², onde estavam seis plantas marcadas para

estudo, além de quatro plantas de cada lado servindo como bordadura. O espaçamento utilizado foi 1,0 x 0,5 m, em cultivo estaqueado.

Na época da implantação do experimento, as plantas já tinham alcançado um desenvolvimento médio, com aproximadamente 80 cm de altura. As parcelas foram previamente delineadas e marcadas com fitas plásticas de cores diferentes para cada tratamento, dentro de cada bloco. Foram marcadas duas folhas compostas completamente desenvolvidas, situadas na parte apical da planta.

Durante o experimento, foram realizadas quatro aplicações, sendo que antes das mesmas, era efetuada a contagem de folíolos contendo minas maiores e menores que 10 mm de comprimento, ocasionadas pelo "minador de folhas" do tomateiro, nas duas folhas compostas marcadas em cada planta. As aplicações foram semanais (09.11.91; 15.11.91; 21.11.91 e 30.11.91, respectivamente), perfazendo um total de quatro. A última contagem de folíolos minados foi realizada no dia 07.12.91, onde encerrou-se o experimento. Nas aplicações, foi utilizado pulverizador tipo costal, manual, marca Brudden Super spray (Bico agrícola cônico profissional) com capacidade de cinco litros, bem como de biombo plástico visando-se evitar a deriva dos inseticidas. Gastou-se cerca de 900 litros de calda por hectare. Após as observações semanais de campo e as contagens de folíolos contendo minas maiores e menores que 10 mm de comprimento, as quais foram

expressas em porcentagem com relação ao número total de folíolos observados, procedeu-se à análise estatística, sendo que os dados percentuais foram transformados em $\text{arc. sen } x\%$.

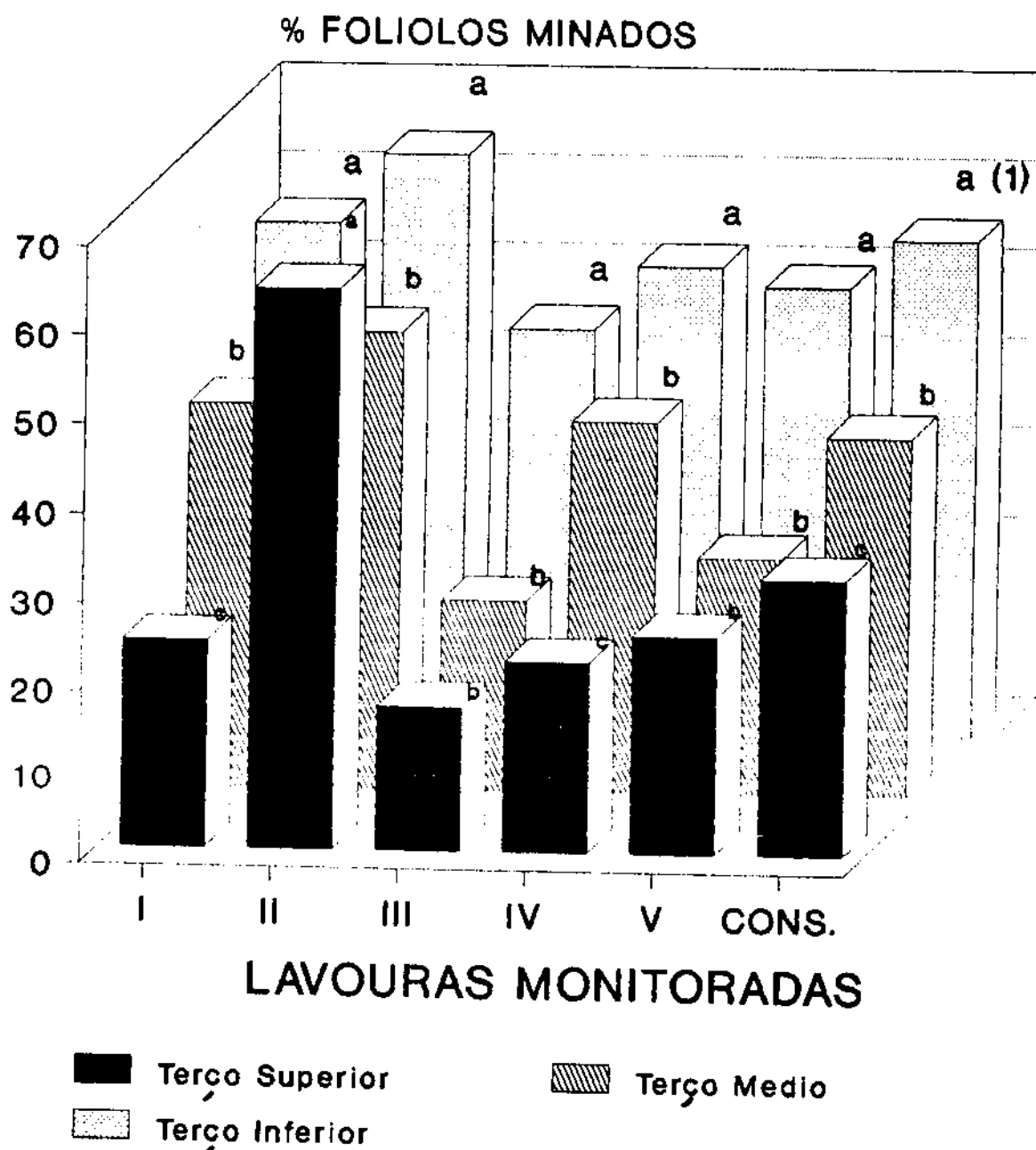
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Distribuição do "minador de folhas" na planta do tomateiro.

A localização de uma espécie de inseto na planta pode ser muito importante quando a mesma vai ser alvo de amostragens (BLEICHER *et al.*, 1983). A verificação do local onde a probabilidade de se encontrar *L. sativae* é maior, orienta a escolha da unidade de amostragem a ser usada no monitoramento.

A Figura 5, mostra a distribuição vertical da "larva minadora" nos terços superior, médio e inferior da planta expressos em termos percentuais, de 05 lavouras estudadas, bem como dos valores consolidados. Na maioria houve uma diminuição marcante na distribuição de folíolos minados na planta, do terço inferior para o superior, exceto na lavoura II em que essa diminuição não foi significativa.

No Quadro 1, procurou-se mostrar o efeito da época



(1) As médias de porcentagens seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de comparação de porcentagens observadas.

FIGURA 5: Porcentagens observadas de folíolos minados por larvas de *Liriomyza sativae* em função de sua distribuição vertical na planta do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*). Paty do Alferes, RJ. Jul./90 a set./91.

de infestação dos folíolos minados, entretanto a análise não mostrou essa influência. Em função da maioria das lavouras estudadas (4 das 5) terem mostrado maior infestação do terço inferior e a não significância da época dessas amostras, nos permite inferir que o terço inferior será sempre o mais infestado.

4.2. Danos e prejuízos causados pelo "minador de folhas".

4.2.1. Influência dos percentuais de folíolos minados na área foliar perdida.

O Quadro 2 correlaciona os percentuais de folíolos minados "versus" os de área foliar perdida em 05 lavouras, bem como no consolidado de dados destas lavouras no período de julho de 1990 a setembro de 1991. A exceção da lavoura IV estudada no período de 06/04/91 a 06/07/91 cujo coeficiente de correlação foi não significativo, os das demais lavouras inclusive o estudo dos dados consolidados, apresentaram-se altamente significativos. Os coeficientes de determinação foram bastante elevados, indicando que 76 a 97% nas lavouras e 52% no consolidado são explicados pela variação do percentual de área foliar perdida como função linear do percentual de folíolos minados. O coeficiente de determinação do consolidado apresentou valor menor, embora significativo, visto a influência do r^2 da lavoura IV. Os resultados obtidos

QUADRO 2: Influência dos percentuais de folíolos minados por larvas de *Liriomyza sativae* na área foliar perdida do tomateiro estaqueado (*Lycopersicon esculentum*). Paty do Alferes - RJ. jul/90 a set/91.

PARÂMETROS CORRELACIONADOS	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO (r)	TESTE "t" PARA (r)	COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO (r ²)	CURVA DE REGRESSÃO
LAVOURA I. (14.07.90 a 01.09.90) X folíolos minados x X área foliar perdida	0,8726	4,3764**	0,7615	$Y = 4,5238 + 0,0874 X$
LAVOURA II. (07.09.90 a 10.11.90) X folíolos minados x área foliar perdida	0,9867	12,1216**	0,9735	$Y = 3,6410 + 0,1009 X$
LAVOURA III. (08.12.90 a 02.03.91) X folíolos minados x área foliar perdida	0,9188	4,6557**	0,8442	$Y = 5,6184 + 0,0661 X$
LAVOURA IV. (06.04.91 a 06.07.91) X folíolos minados x área foliar perdida	0,4241	1,0472 N.S.	0,1799	$Y = 5,2879 + 0,0510 X$
LAVOURA V. (20.07.91 a 28.09.91) X folíolos minados x área foliar perdida	0,8812	3,7271*	0,7764	$Y = -5,3290 + 0,3769 X$
CONSOLIDADO (14.07.90 a 28.09.91) X folíolos minados x área foliar perdida.	0,7210	5,7932**	0,5198	$Y = 4,2336 + 0,0957 X$

* Significativo a 5%.

** Significativo a 1%.

em 4 das 5 lavouras, mostraram que para cada unidade percentual de folíolos minados corresponderam a aumentos de 0,07 a 0,38 na percentagem da área foliar perdida do tomateiro.

Os resultados encontrados corroboram as afirmações de ROBBS e VIEGAS (1978), CAMPOS e TAKEMATSU (1982), OLIVEIRA *et al.* (1991), segundo os quais as galerias ou minas ocasionadas pela larva minadora de folhas diminuem a área foliar das plantas, com possíveis repercussões na eficiência de assimilação fotossintética. No entanto, para que o dano em termos de redução na eficiência de assimilação fotossintética ocorra, é necessário a existência de infestações do "minador" em graus bastante elevados como asseveram NAKANO e SETTEN (1982), FRANÇA *et al.* (1983) e SCARPELLINI (1989).

4.2.2. Influência de folíolos minados na "alternariose".

A Tabela 2, dispõe dos agrotóxicos utilizados em todas as lavouras monitoradas, das dosagens recomendadas, e das dosagens utilizadas pelos agricultores, segundo informação dos mesmos, destacando-se aqueles utilizados no controle da "alteranariose".

O Quadro 3, indica a influência do percentual de folíolos minados por larvas de *L. sativae* na incidência da "alternariose" ou "pinta preta", pelo agente etiológico

TABELA 2: Lavouras estudadas, período, agrotóxicos e dosagens utilizadas em tomateiro estaqueado (*L. esculentum*). Paty do Alferes - RJ. agosto/90 a setembro/91.

LAVOURA	PERÍODO ESTUDADO	AGROTÓXICOS (ING. ATIVOS)	DOSAGENS	
			RECOMENDADA	UTILIZADA
I	04.08 A 07.09.90	óxido cuproso* Mancozeb 1"	240g/100 l água 3kg/ha	- 200g/100 l água
II	29.09 A 10.11.90	Kasugamicina Mancozeb 1" Mancozeb 2" Captan Tiofanato- metílico/Man- cozeb óxido cuproso* Terramicina/ Estreptomicina/ Oxitetraciclina	100cc/100 l água 3kg/ha 300g/100 l água 240g/100 l água 2-2,5kg/ha 240g/100 l água idem	recom. rótulo. idem idem idem idem idem idem
III	05.01 A 02.03.91	Mancozeb 1" Mancozeb 2"	3kg/ha 300g/100 l água	200g/100 l água 200g/100 l água**
IV	06.04 A 06.07.91	Mancozeb 1" óxido cuproso* Oxicloreto de Cobre 1"	3kg/ha 240g/100 l água 325ml/100 l água	150g/100 l água** 100g/100 l água** 200ml/100 l água**
V	20.07 A 20.09.91	Chlorothalo- nil Mancozeb 2" óxido Cuproso* Oxicloreto de Cobre 2	200g/100 l água 300g/100 l água 240g/100 l água 300g/100 l água	recom. rótulo idem idem idem

* = Indicados para o controle de *Alternaria solani*

** = Sub-dosagens

Marcas comerciais:

óxido Cuproso= Cobre Sandoz BR. Mancozeb 1= Manzate BR. Mancozeb 2= Dithane PH.

Kasugamicina= Hokko Kasumin. Captan= Orthocide 500. Chlorothalonil= Daconil BR.

Terramicina/Estreptomicina/Oxitetraciclina= Agrimicina.

Oxicloreto de Cobre 1= Flouguan. Oxicloreto de Cobre 2= Cupravit Azul.

QUADRO 3: Influência do percentual de folíolos minados (minas totais) por larvas de *Liriomyza sativae* na incidência da "alternariose", segundo distribuição vertical em plantas de tomateiro estaqueado (*Lycopersicon esculentum*). Paty do Alferes - RJ. jul/90 a set/91.

LAVOURA	PORÇÃO DA PLANTA	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO	TESTE "t" DE (r)
I	TERÇO SUPERIOR	- 0,6694	0,8613 N.S.
	TERÇO MÉDIO	- 0,3184	0,5818 N.S.
	TERÇO INFERIOR	0,5342	0,7822 N.S.
II	TERÇO SUPERIOR	0,6396	0,8516 N.S.
	TERÇO MÉDIO	- 0,9542	5,5265*
	TERÇO INFERIOR	- 0,5937	1,2779 N.S.
III	TERÇO SUPERIOR	- 0,2176	0,3153 N.S.
	TERÇO MÉDIO	- 0,9200	3,3474 N.S.
	TERÇO INFERIOR	- 0,7182	1,4596 N.S.
IV	TERÇO SUPERIOR	- 0,0580	0,1162 N.S.
	TERÇO MÉDIO	- 0,5522	1,3247 N.S.
	TERÇO INFERIOR	- 0,2702	0,5613 N.S.
V	TERÇO SUPERIOR	0,9788	8,2688**
	TERÇO MÉDIO	0,7805	2,1624 N.S.
	TERÇO INFERIOR	- 0,1108	0,1931 N.S.
CONS.	TERÇO SUPERIOR	0,3103	1,5654 N.S.
	TERÇO MÉDIO	- 0,1402	0,6791 N.S.
	TERÇO INFERIOR	0,2810	1,4042 N.S.

Alternaria solani (Ell. & Martin) Jones & Grout, segundo distribuição vertical em tomateiro. Os dados se reportam a 05 (cinco) lavouras exploradas em épocas diferentes, bem como relativo ao período total (consolidado). Nas condições em que foi desenvolvido o estudo, não se encontrou correlação entre o percentual de minas totais ocasionadas pelo "minador de folhas" e a incidência da "alternariose" ou "pinta preta", o que vem de encontro ao que afirmaram ROBBS e VIEGAS (1978), BARBOSA e FRANÇA (1980), NAKANO e SETTEN (1982), SCHMIDT (1984) e OLIVEIRA *et al.* (1991). As exceções observadas, na lavoura II e V no terço médio e superior, respectivamente com correlações significativas, podem ser atribuídas ao agente etiológico *Stemphylium solani*, devido a bioquímica de colonização, onde há seletividade por tipo e idade do tecido vegetal, com *S. solani* colonizando folhas jovens e *A. solani* colonizando folhas maduras, (GALLI *et al.*, 1980).

Por outro lado, CHABOUSSOU (1987) atribui a incidência de *A. solani* às folhas velhas devido a proteólise sendo predominante nas folhas velhas, estas mostram-se mais ricas em produtos nitrogenados solúveis que são nutricionalmente sensibilizadores em relação aos fungos parasitas. Desta forma, a resistência à "alternariose" seria atribuída a uma carência nutricional e/ou a uma deficiência em elementos nitrogenados solúveis, mais exatamente, a uma relação muito baixa N solúvel/Glicídios.

4.3. Monitoramento e grau de infestação.

Os dados constantes da Tabela 3, expressos em grau de infestação (SAMPAIO *et al.*, 1991), foram obtidos a partir do monitoramento ou amostragens periódicas, adaptado de CASSINO *et al.* (1983). A Tabela 4, apresenta os estádios fenológicos da cultura. O monitoramento reconhece as espécies com potencial para causar dano, neste caso o "minador de folhas" (*L. sativae*), conforme CROCOMO (1984). Amostrou-se em torno de 1% das plantas dos talhões, conforme NASCIMENTO *et al.* (1982) citado CHIAVEGATO (1990).

A área foliar perdida, calculada segundo metodologia adotada para verificar a influência do percentual de folíolos minados na mesma, variou de 1,19 a 3,72%, podendo ser considerada baixa. (Tabela 3)

Os patógenos constantes da Tabela 5 não guardam relação com os graus de infestação de *L. sativae* conforme se demonstrou especificamente no estudo que procurou verificar a influência de folíolos minados na "alternariose". As bacterioses registradas no período estudado são decorrentes de contaminação do solo, restos culturais, materiais, ferramental, água contaminada, transmitidas mediante práticas culturais ou do uso de sementes contaminadas. As doenças

TABELA 3: Graus de infestação obtidos mediante emprego do monitoramento do organismo biótico prejudicial *Liriomyza sativae* em tomateiro estaqueado *Lycopersicon esculentum*. Paty do Alferes - RJ. set./90 a ago./91.

ORGANISMO BIÓTICO PREJUDICIAL		GRAUS DE INFESTAÇÃO MENSAIS											
LEGENDA		set/90	out/90	nov/90	dez/90	jan/91	fev/91	mar/91	abr/91	mai/91	jun/91	jul/91	ago/91
<i>Liriomyza sativae</i>													
PONTUAÇÕES ¹	PONT.	12,40	52,97	92,20	96,60	31,20	34,60	48,10	23,55	36,45	63,55	12,50	16,40
MINAS TOTAIS ²	C/S	21.12	54.93	95.10	30.55	26.90	18.30	36.70	51.75	38.10	26.05	21.40	28.75
MINAS < 10 mm ³	<10	7.85	6.00	3.70	15.25	16.70	8.75	7.10	20.45	10.80	9.70	11.20	18.05
MINAS > 10 mm ⁴	>10	13.27	48.93	91.40	15.30	10.20	9.55	29.60	31.30	27.30	16.35	10.20	10.70
MINAS 0-5X ⁵	0-5	48.90	85.83	73.90	93.30	70.60	65.65	85.00	85.60	47.65	66.25	51.25	71.45
MINAS 5-10X ⁶	5-10	0.00	1.10	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	0.00	1.25	0.00	0.00
ÁREA FOLIAR PERDIDA ⁷	AF	1.22	2.23	3.72	2.33	1.77	1.64	2.13	2.22	1.19	1.75	1.28	1.79

1. Puncturas de alimentação e/ou oviposição ocasionadas pelo "minador de folhas" (*Liriomyza sativae*)

2. Somatório de (3) e (4)

3. Número de folíolos minados com minas < 10 mm em uma folha composta contendo 07 folíolos.

4. Número de folíolos minados com minas > 10 mm em uma folha composta contendo 07 folíolos.

5 e 6. Estimativa de ocupação das minas na área foliar do tomateiro.

7. Estimativa da área foliar perdida.

TABELA 4: Dados fenológicos médios das lavouras estudadas de tomateiro estaqueado *Lycopersicon esculentum* obtidos mediante monitoramento realizado no período de setembro de 1990 a agosto de 1991. Paty do Alferes - RJ.

ESTÁGIOS	LEGENDA	MESES/ANOS											
		set/90	out/90	nov/90	dez/90	jan/91	fev/91	mar/91	abr/91	mai/91	jun/91	jul/91	ago/91
BROTAÇÃO	BROT.X	50.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	100.00	100.00	46.65	50.00	70.85
FLORAÇÃO	FLOR.X	100.00	42.03	0.00	0.00	100.00	95.00	13.30	100.00	96.65	38.65	50.00	87.23
CACHOS/PLANTA	C/P	3.3	8.26	9.10	0.00	1.15	6.45	5.90	1.50	6.15	8.95	5.60	6.96
FRUTOS/CACHO	F/C	3.4	6.43	6.00	0.00	2.20	4.45	4.10	2.90	4.35	4.60	3.80	4.80
FRUTOS PEQUENOS E VERDES	PVX	76.10	100.00	100.00	0.00	77.10	95.00	100.00	71.65	71.65	71.65	95.00	100.00
FRUTOS GRANDES E VERDES	GVX	15.20	94.20	100.00	0.00	0.00	91.65	100.00	3.35	93.30	100.00	95.00	100.00
FRUTOS GRANDES E MADUROS	GMX	0.00	36.23	100.00	0.00	0.00	0.00	80.00	0.00	3.35	86.65	0.00	13.30

TABELA 5: Graus de infestação obtidos mediante emprego do monitoramento de patógenos e desequilíbrios fisiológicos ocorridos em tomateiro estaqueado (*Lycopersicon esculentum*). Paty do Alferes - RJ, set./90 a ago./91.

PATÓGENOS E DESE- QUILÍBRIOS FISIO- LÓGICOS.	LEGENDA	GRAUS DE INFESTAÇÃO MENSAIS											
		set/90	out/90	nov/90	dez/90	jan/91	fev/91	mar/91	abr/91	mai/91	jun/91	jul/91	ago/91
MURCHA BACTERIANA	A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.35	1.00	0.00
TALO OCO	B	0.00	0.00	0.00	0.00	3.35	38.35	13.30	13.30	3.35	23.35	1.00	0.00
CANCRO BACTERIANO	C	2.20	71.03	54.50	0.00	0.00	55.00	26.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MANCHA BAC. PEQUENA	D	23.90	30.43	0.00	6.65	23.35	10.00	0.00	85.85	100.00	76.65	18.50	6.67
PÚSTULA BACTERIANA	E	2.20	47.83	31.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
REQUEIMA	G	5.05	41.57	95.50	0.00	6.25	36.65	82.20	0.00	0.00	21.65	51.70	80.57
PINTA PRETA	H	12.30	9.63	3.00	0.00	3.35	8.90	13.30	26.10	55.55	40.00	23.35	80.85
MURCHA FUSARIUM	J	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VIROSE GR. AMARELO	N	30.05	63.77	68.20	0.00	93.75	35.00	46.70	3.35	6.70	16.65	40.00	30.57
FITOTOXICIDADE	R	43.50	82.63	0.00	0.00	0.00	3.35	6.70	4.15	40.00	13.35	1.25	38.90
PODRIDÃO APICAL	S	0.00	4.00	14.80	0.00	0.00	7.10	18.30	0.00	2.08	0.00	2.50	0.00

A: *Pseudomonas solanacearum*, B: *Erwinia carotovora* subsp *carotovora*, C: *Clavibacter michiganensis* subsp *michiganensis*, D: *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, E: *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, G: *Phytophthora infestans*, H: *Alternaria solani*,

J: *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*.

fúngicas estão associadas às condições climáticas favoráveis, solos e sementes contaminadas, restos culturais. A utilização de sementeiras sem proteção contra pulgões, tripses e outros vetores pode ser a razão da incidência de viroses (GALLI *et al.*, 1980).

A fitotoxicidade registrada pode estar associada à maior ou menor intensidade na aplicação dos diversos agrotóxicos utilizados nas lavouras comerciais monitoradas.

Os graus de infestação referentes aos índices populacionais do "minador de folhas" registrados na Tabela 3 não guardam relação com determinado estágio de crescimento da cultura do tomateiro, conforme registrado na Tabela 4, o que pode ser corroborado por OLIVEIRA *et al.* (1983) os quais informaram que a ocorrência de *L. sativae* é observada durante todo o ciclo da cultura, e em qualquer época do ano.

No estudo das correlações verificadas entre os graus de infestação pesquisados no que se refere ao organismo biótico prejudicial *Liriomyza sativae*, dados médios mensais relativos ao período de 01 (hum) ano, os quais encontram-se no Quadro 4, verifica-se que:

Não houve correlação entre os graus de infestação de pontuações e minas menores que 10 mm, bem como também não se encontrou correlação entre os graus de infestação de pontuações e os graus de infestação de minas totais, podendo ser explicado em função de que existem dois tipos de puncturas (pontuações) nas folhas, sendo uma de alimentação e

QUADRO 4: Estudo das correlações verificadas entre os graus de infestação de *Liriomyza sativae*, dados médios mensais do período de setembro de 1990 a agosto de 1991, Paty do Alferes - RJ.

DADOS CORRELACIONADOS	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO (r)	TESTE "t" PARA (r)	COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO
1. G.I. PONTUAÇÕES X G.I. MINAS < 10 mm	- 0.3564	- 1.1270 N.S.	-
2. G.I. PONTUAÇÕES X G.I. MINAS TOTAIS	0.5258	1.9550 N.S.	-
3. G.I. MINAS < 10 mm X G.I. MINAS > 10 mm	- 0.5940	2.3350 *	0.3528
4. G.I. MINAS < 10 mm X G.I. MINAS TOTAIS	- 0.4348	- 1.5269 N.S.	-
5. G.I. MINAS > 10 mm X G.I. MINAS TOTAIS	0.9800	15.5796 **	0.9604

outra decorrente da oviposição (BETHKE & PARRELLA, 1985). Várias pesquisas examinaram a proporção total de perfurações com a perfuração de oviposição numa tentativa de determinar a planta hospedeira apropriada ou características biológicas gerais de *Liriomyza* spp. Estas proporções alcançaram de 1:1 a 40:1 e variaram com a temperatura, qualidade de folhagem e a planta hospedeira. Fêmeas inférteis ovipositam centenas de ovos que não eclodem, embora o desenvolvimento do ovário, a colocação dos ovos, e outros fatores pareçam normais. Algumas fêmeas férteis ovipositam ovos inférteis. Também, nenhuma viabilidade de ovo tem sido estimada a ser tão alta quanto 20%, e é dependente de temperatura (PARRELLA, 1987). Não houve correlação entre os graus de infestação de minas menores que 10 mm e o grau de infestação de minas totais podendo ser atribuído ao fato de que as lavouras monitoradas tiveram controle fitossanitário convencional, com uso de agrotóxicos.

Entretanto observou-se que houve correlação negativa entre os graus de infestação de minas menores que 10 mm e minas maiores que 10 mm, ou seja, não encontrou-se desdobramento do grau de infestação de minas menores em maiores que 10 mm, podendo ser explicado pelo uso de agrotóxicos nas lavouras objeto do monitoramento. Houve correlação altamente significativa entre os graus de infestação de minas maiores que 10 mm de comprimento e o grau de infestação de minas totais, sendo os dois, portanto,

índices populacionais confiáveis e que permitem chegar à estimativa da população do organismo biótico prejudicial conforme (SILVEIRA NETO, 1984).

4.4. Flutuação populacional e influência do meio ambiente.

A flutuação populacional referente ao período total estudado, encontra-se na Figura 6, bem como a influência da temperatura média e precipitação. As cultivares comerciais utilizadas nas lavouras monitoradas não apresentaram resistência à *L. sativae*, sendo que tem-se buscado fontes de resistência em espécies selvagens de *Lycopersicon* (OLIVEIRA *et al.*, 1983; PORTO *et al.*, 1990 e PEREIRA *et al.*, 1991).

Verificou-se que no período estudado os graus de infestação de minas totais e de minas maiores que 10 mm de comprimento de *L. sativae* variaram consideravelmente. Em novembro de 1990 quando se verificou a mais elevada temperatura média do período total estudado, atingiram-se médias de graus de infestação de minas totais e maiores que 10 mm de 95,10 e 91,40%, enquanto que em setembro de 1990 e julho de 1991 onde se verificaram as mais baixas temperaturas médias do período total estudado houve uma redução para 21,12 e 13,27% e 21,40 e 10,20%, respectivamente. Apesar disso, a menor média de grau de infestação de minas totais efetivamente verificada foi de 18,30% em fevereiro de 1991,

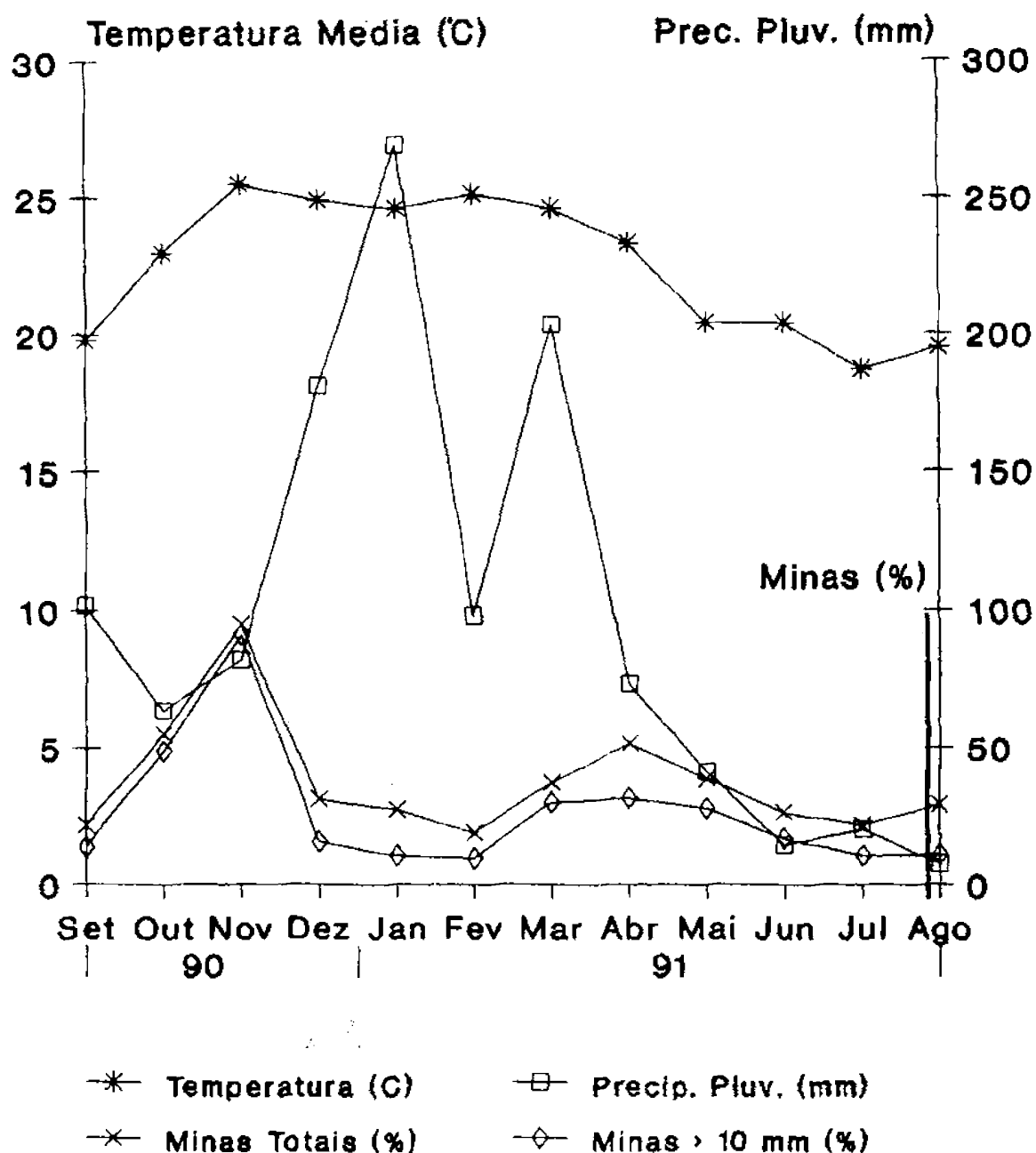


FIGURA 6: Flutuação populacional do "minador de folhas" *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938. Dados mensais de temperatura média e precipitação pluviométrica. Paty do Alferes, RJ. Set./90 a Ago./91.

podendo ser explicada em função do total acumulado de precipitação pluviométrica de dezembro a fevereiro de 1991 com 584,4 mm. Correspondentemente, houve também uma tendência de redução nas médias dos graus de infestação de minas maiores que 10 mm também nos meses de setembro de 1990, julho e agosto de 1991 com percentuais de 13,27, 10,20 e 10,70, respectivamente, embora, também a menor média efetivamente verificada tenha sido 9,55% em fevereiro de 1991, podendo igualmente ser explicada em função do total acumulado de precipitação pluviométrica de dezembro de 1990 a fevereiro de 1991 com 584,4 mm. Os picos populacionais, com graus de infestação de 95,10% para minas totais e 91,40% para minas maiores que 10 mm de comprimento ocorreram em novembro de 1990 onde se registrou 25,5°C na temperatura média, sendo que, no estudo da biologia do inseto, as condições ideais de temperatura para a emergência do adulto são de 24° a 28°C, conforme NAKANO e SETTEN (1982).

O presente resultado vai de encontro aos que foram obtidos por LORINI e FOERSTER (1985a) onde a população de *L. sativae* na cultura do pepino aumentou com a diminuição da temperatura, enquanto altas temperaturas no verão afetaram negativamente o ciclo de *L. sativae* com diminuição da infestação de larvas, e que as maiores densidades populacionais do "minador de folhas" ocorreram entre os meses de maio a junho com temperaturas médias entre 17,7 e 20,5°C.

HEYER *et al.* (1989) estudando a dinâmica

populacional de *L. trifolii* em feijoeiro, constataram que a geração subsequente depende para o seu aparecimento primeiramente da temperatura. A abundância das moscas, todavia, é influenciada principalmente pela precipitação.

4.5. Plantas hospedeiras.

Nas lavouras monitoradas encontrou-se nove espécies entre plantas cultivadas e silvestres pertencentes a sete famílias botânicas, identificadas como hospedeiras do "minador de folhas" (*Liriomyza* sp.), conforme Tabela 6.

Não obstante ter-se coletado material constituído de folhas onde se constatou o padrão característico em galerias ocasionadas pela larva minadora, verificou-se a emergência da forma adulta somente em "maria preta" (*Solanum americanum*) e em pepino (*Cucumis sativus*) onde se observou também parasitismo decorrente de microhimenópteros da família Eulophidae, sub-família Entedontinae na ordem de 5,0% a 28,57%, respectivamente. O insucesso na verificação da emergência da forma adulta de *Liriomyza* sp. na maioria do material coletado, presume-se ser atribuído às características de cada espécie de planta hospedeira no que se refere à consistência, estruturação de folhas bem como de seus constituintes químicos (PARRELLA, 1987).

Observou-se a predominância de picão preto e

TABELA 6: Plantas hospedeiras do "minador de folhas" *Liriomyza* sp., família botânica e lavoura onde foi coletada. Paty do Alferes - RJ. jul/90 a set/91.

HOSPEDEIRO	FAMÍLIA BOTÂNICA	LAVOURA	REFERÊNCIA DA OCORRÊNCIA INICIAL.
Serralha (<i>Sonchus oleraceus</i>)	Compositae	I II --- -- -	Gonçalves <i>et alii</i> (1978)
Picão Preto (<i>Bidens pilosa</i>)	Compositae	I II III IV -	Gonçalves <i>et alii</i> (1978)
Pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	Cucurbitaceae	I II III IV V	Falcão (1982)
Trapoeiraba (<i>Commelina</i> sp.)	Commelinaceae	I II --- IV V	Gonçalves <i>et alii</i> (1978)
Mamona (<i>Ricinus communis</i>)	Euphorbiaceae	- II --- IV -	Spencer (1973) "apud" OLIVEIRA <i>et alii</i> (1991)
Caruru (<i>Amaranthus deflexus</i>)	Amaranthaceae	I II --- -- V	Gonçalves <i>et alii</i> (1978)
Beldroega (<i>Portulacca oleracea</i>)	Portulacaceae	- -- --- -- V	OLIVEIRA <i>et alii</i> (1991)
Pimentão (<i>Capsicum annuum</i>)	Solanaceae	- -- --- IV -	CRUZ <i>et alii</i> (1980a e b)
Maria Pretinha (<i>Solanum americanum</i>)	Solanaceae	- II --- IV -	CRUZ <i>et alii</i> (1980a e b)

trapoeraba nas lavouras monitoradas. No que se refere às plantas cultivadas, observou-se em uma lavoura monitorada, a exploração paralela da cultura do pimentão em Área contígua à da cultura do tomateiro. Quanto a predominância absoluta da cultura do pepino, é explicada em função de que é comum na região o cultivo desta cucurbitácea nos mourões que iniciam, finalizam e dão sustentação à fiação de "cerca cruzada" utilizada no tutoramento das plantas de crescimento indeterminado do tomateiro.

Os resultados obtidos coincidem com aqueles de OLIVEIRA *et al.* (1991), acrescentando-se no entanto ao rol de famílias botânicas com espécies minadas por larvas de *Liriomyza* spp., a família Euphorbiaceae, especificamente *Ricinus communis* (mamona) o que vem ao encontro do que foi divulgado por SPENCER (1973 e 1981) citados por OLIVEIRA *et al.* (1991).

4.6. Inimigos naturais.

No que se refere à parasitismo, os parasitóides emergidos de pupários sob condições de laboratório foram identificados como microhimenópteros da família Eulophidae, sub-família Entedontinae. Exemplares dos mesmos estão depositados na "Coleção Entomológica Ângelo Moreira da Costa Lima" (C.E.C.L.) da Universidade Federal Rural do Rio de

Janeiro, sob número 12.483.

De 136 pupários de *L. sativae* isolados, emergiram 3 parasitóides com um percentual de parasitismo de 2,20% (Tabela 7). Outrossim, dos 29 pupários de *L. sativae* isolados e obtidos na mesma lavoura, em estágio mais avançado do seu ciclo cultural, emergiram 4 parasitóides perfazendo um percentual de parasitismo de 13,79% (Tabela 8). Não foi registrada a presença de predadores por ocasião do monitoramento efetuado.

A literatura citada relata graus de parasitismo superiores ao observado no presente trabalho, bem como da ocorrência de diferentes parasitóides (HILLS e TAYLOR, 1951; HARDING, 1965; LEMA e POE, 1979; RAMALHO e MOREIRA, 1979; RACCA FILHO *et al.*, 1981; NAKANO e SETTEN, 1982; LORINI e FOERSTER, 1985a; OLIVEIRA *et al.*, 1991). Registra também que o uso de reguladores de crescimento de insetos ciromazine e abamectin são eficientes, acarretando um mínimo de impacto sobre os inimigos naturais. Por outro lado a literatura citada registra que methamidophos e permethrin tiveram, respectivamente época de início de uso na agricultura em 1977 e 1978, sendo suas vidas efetivas no campo de 4 e 2 anos, visando o controle de *L. sativae* na Flórida.

Contrariamente ao trabalho de OLIVEIRA *et al.* (1991), onde foi suprimida a pulverização de inseticidas, a lavoura comercial monitorada objeto do presente estudo foi mantida com os tratamentos fitossanitários convencionais na

TABELA 7: Percentuais de parasitismo observados em pupários isolados de *Liriomyza sativae* atacando tomateiro estaqueado (*Lycopersicon esculentum*). Paty do Alferes - RJ, 1991.

COLETA DE DADOS	VALORES ABSOLUTOS	VALORES RELATIVOS (%)
Pupários de <i>L. sativae</i>	136	100,00
Adultos emergidos	111	81,62
Microhimenópteros emergidos*	03	2,20
Pupários mortos	22	16,18

Data da Coleta: 20.04.91

* (Eulophidae: Entedontinae)

TABELA 8: Percentuais de parasitismo observados em pupários isolados de *Liriomyza sativae* atacando tomateiro estaqueado (*Lycopersicon esculentum*). Paty do Alferes - RJ, 1991.

COLETA DA DADOS	VALORES ABSOLUTOS	VALORES RELATIVOS (%)
Pupários de <i>L. sativae</i>	29	100,00
Adultos emergidos	08	27,59
Microhimenópteros emergidos*	04	13,79
Pupários mortos	17	58,62

Data da Coleta: 22.06.91

* (Eulophidae: Entedontinae)

região.

Segundo se observa pelo acompanhamento dos estádios de desenvolvimento da cultura (Tabela 4), no mês de junho houve uma redução nos percentuais de brotação e floração e um aumento no percentual de frutos grandes e maduros com a proximidade da colheita, em relação a abril onde se realizou a primeira coleta visando a observação de parasitismo. A redução do número de aplicações de agrotóxicos próximo à colheita, tendeu a promover um incremento do parasitismo natural.

4.7. Controle químico e alternativo.

Os resultados das análises estatísticas encontram-se nos Quadros 5 e 6.

O percentual de folíolos com minas menores que 10 mm, sendo alto, significa que estas minas "jovens" não se transformaram em minas maiores, devido a eficiência dos tratamentos aplicados. Quando o tratamento aplicado não mata ou impede o desenvolvimento larval, as minas pequenas (menores que 10 mm) evoluem e aumentam de tamanho. O único tratamento que diferiu estatisticamente da testemunha e dos demais a nível de 1% de probabilidade foi o Abamectin, cuja média de infestação de folíolos com minas menores que 10 mm foi maior, significando isto, uma maior eficiência larvicida

QUADRO 5: Médias de folíolos com "minas" menores que 10 mm de comprimento ocasionadas por *Liriomyza sativae* em tomateiro estaqueado (*Lycopersicon esculentum*) dados expressos em termos percentuais¹. Paty do Alferes - RJ, 1991.

TRATAMENTOS	DATAS					MÉDIA GERAL
	09/11	15/11	21/11	30/11	07/12	
A. TESTEMUNHA	6.31a	6.18a	6.69ab	7.98b	2.04c	5.62b
B. ABAMECTIN (VERTINEC 18 CE)	6.57a	7.93a	13.54a	20.30a	16.40a	12.48a
C. CYROMAZINE (TRIGARD 750 PH)	5.43a	5.98a	7.86ab	11.20ab	7.24b	7.49b
D. MACERADO	6.24a	6.72a	5.84b	5.11b	2.29bc	5.35b
E. PERMETHRIN (CORSAIR 500 CE)	6.42a	5.24a	5.71b	3.38c	3.59bc	4.80b
F. CYPERMETHRIN (SHERPA 200)	7.69a	7.01a	6.50ab	4.57b	1.74c	5.24b
CVX	13.94	14.75	19.14	16.40	24.63	11.10

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey.

¹ Dados transformados para Arc Sen $\sqrt{xx}$ para fins de análise estatística.

QUADRO 6: Médias de folíolos com "minas" maiores que 10 mm de comprimento ocasionados por *Liriomyza sativae* em tomateiro estaqueado (*Lycopersicon esculentum*) dados expresso em termos percentuais⁴. Paty do Alferes - RJ. 1991.

TRATAMENTOS	DATAS					MÉDIA GERAL
	09/11	15/11	21/11	30/11	07/12	
A. TESTEMUNHA	44.32a	68.63ab	79.32a	81.07a	78.16a	70.96a
B. ABAMECTIN (VERTINEC 18 CE)	38.91a	49.79b	52.29b	56.79b	41.89b	48.64b
C. CYROMAZINE (TRIGARD 750 PH)	44.51a	60.96ab	65.78ab	64.59a	77.67a	67.26a
D. MACERADO	33.21a	62.74ab	73.21a	83.60a	76.91a	66.69a
E. PERMETHRIN (CORSAIR 500 CE)	44.11a	71.35a	79.91a	89.00a	80.69a	74.15a
F. CYPERMETHRIN (SHERPA 200)	37.19a	67.33ab	73.67a	85.71a	74.32a	68.47a
CVX	16.16	9.27	7.47	5.38	9.99	6.64

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey.

⁴ Dados transformados para Arc Sen $\sqrt{xx}$ para fins de análise estatística.

(Figura 7).

O percentual de folíolos com minas maiores que 10 mm, sendo baixo significa que houve pouca evolução das minas "jovens" (menores que 10 mm), devido a eficiência dos tratamentos. O único tratamento que diferiu estatisticamente da testemunha e dos demais a nível de 1% de probabilidade foi o Abamectin, cuja média de infestação de folíolos com minas maiores que 10 mm foi menor que a dos outros, significando isso, uma maior eficiência deste tratamento (Figura 8).

Os inseticidas utilizados mostraram diferenças significativas dentro de cada amostragem no controle de minas menores ou maiores que 10 mm (Quadros 5 e 6). Entretanto, de um modo geral observou-se que com exceção do Abamectin, todos os outros inseticidas não apresentaram diferenças em relação a testemunha.

Durante a execução do trabalho, não foi constatado nenhum sintoma de fitotoxicidade, oriundo das aplicações realizadas.

O presente resultado, particularmente a pesquisa da evolução de crescimento das "minas" no decorrer do período em que foi realizado o experimento, corrobora a estratégia do monitoramento no que concerne a divisão do Grau de Infestação de "minas totais" em minas maiores que 10 mm e minas menores que 10 mm de comprimento.

O resultado alcançado é comparável com os trabalhos apresentados por SCHUSTER e EVERETT (1983), no que se refere

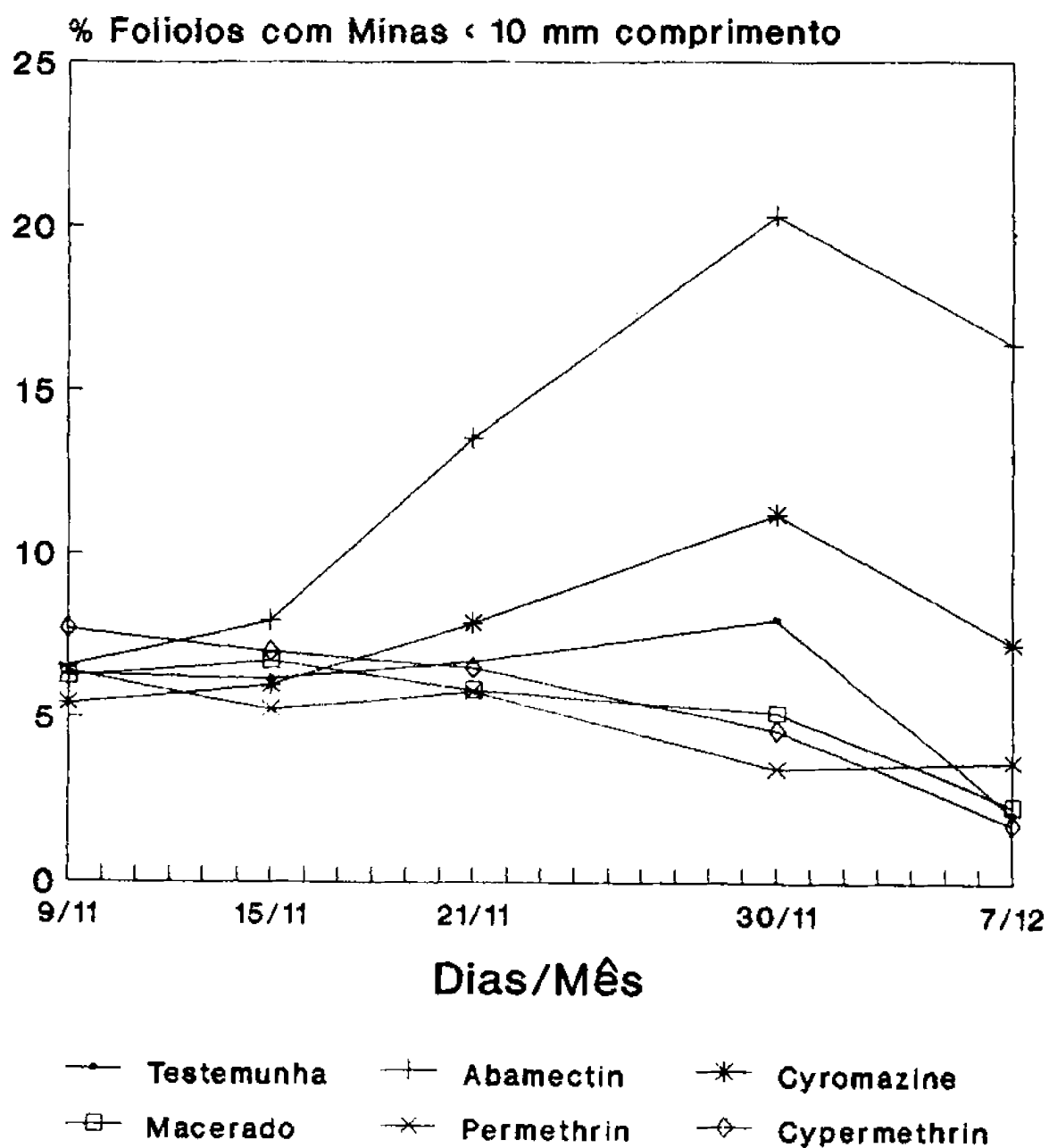


FIGURA 7: Médias de folíolos com "minas" menores que 10 mm de comprimento ocasionadas por *Liriomyza sativae* mediante controle químico. Paty do Alferes, RJ. 1991.

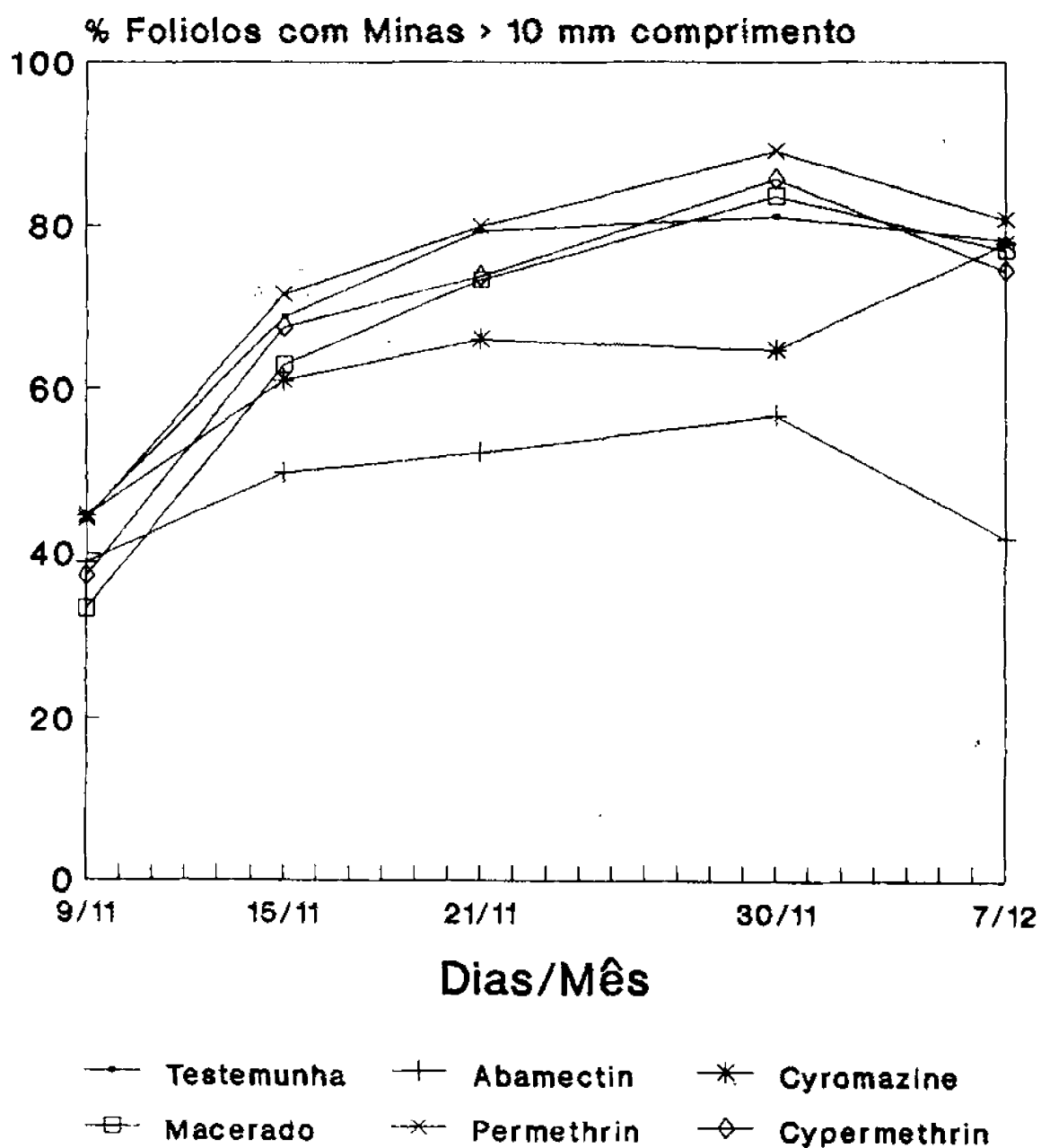


FIGURA 8: Médias de folíolos com "minas" maiores que 10 mm de comprimento ocasionadas por *Liriomyza sativae*, mediante controle químico. Paty do Alferes, RJ. 1991.

à eficiência do Abamectin no controle de *L. trifolii*; LORINI e FOERSTER (1985b) no que se refere a não eficiência de Permethrin e Cypermethrin no controle de *L. sativae*; OETTING (1986) o qual verificou eficiência de Cyromazine e, Abamectin no controle de *L. trifolii* em pepino, também SCARPELLINI (1989), verificou que o Abamectin à 0,9 e 1,8 g i.a./100 l água apresentou redução significativa de adultos de *L. huidobrensis*, bem como da eclosão de larvas quando aplicados sobre ovos, sendo que para a fase larval destacaram-se as dosagens de Abamectin e Cyromazine, enquanto somente este último agiu significativamente sobre as pupas tanto em aplicação direta quanto na indireta; por LEITE *et al.* (1991), onde Abamectin apresentou o melhor desempenho, demonstrando ter sido a maior eficiência no controle do "minador de folhas" do tomateiro, *L. sativae*.

Difere, no entanto, dos resultados de PARRELLA *et al.* (1982) que afirmaram que Cyromazine foi o único regulador de crescimento que promoveu 100% de controle de larva recém-eclodidas e larvas maduras de *L. trifolii*.

O resultado encontrado no que concerne ao controle alternativo, onde não se verificou diferença significativa com a testemunha, não descarta o aprofundamento de pesquisas visando elucidar quais as dosagens, diluições e intervalos de aplicação favoráveis a uma ação de repelência, segundo afirmara GUERRA (1985).

4.8. Controle integrado - Proposta.

De posse do presente estudo bioecológico de *Liriomyza sativae*, considerando-se as ressalvas realizadas na revisão de literatura, pode-se propor a implantação de um controle integrado visando o "minador de folhas", adicionado das seguintes informações:

- 01- o emprego do Abamectin, como inseticida seletivo, permite a manutenção dos inimigos naturais de *Liriomyza* sp. (SCARPELLINI, 1989; GRAVENA, 1991). Sua ação translaminar mata a larva no interior do tecido foliar do vegetal;
- 02- encontraram-se efeitos consistentes e significativos do aumento do nível de N (nitrogênio) em folhas, aumentando os danos causados por minas decorrentes do ataque do "minador de folhas" (WOLTZ e KELSHEIMER, 1958; HARBAUGH *et al.*, 1983);
- 03- barreiras vegetais de altura superior à cultura, podem ser testadas, visando diminuir a migração de adultos do minador de folhas de talhões infestados para talhões novos (CRUZ, 1988), culturas atrativas de inimigos naturais como o sorgo granífero (*Sorghum bicolor*) nas curvas de níveis de explorações mais extensas comprovaram-se efetivas na redução da necessidade de agrotóxicos para "mosca branca", podendo ser testadas para o "minador de folhas" na cultura do tomateiro

(GRAVENA, 1991);

- 04- evitar a sucessão de plantios, realizando o zoneamento de áreas de plantio suficientemente distantes entre si evitando-se a migração da praga, uniformizando as datas de plantio e de colheita em cada zona, organizando um sistema comunitário de destruição de restos culturais (GRAVENA, 1991), bem como do controle de plantas daninhas hospedeiras do "minador de folhas";
- 05- compatibilizar a época do ano em que há desfavorecimento à infestação do minador de folhas com o ciclo cultural do tomateiro;
- 06- a aplicação de inseticidas seletivos deve ser feita uniformemente na planta, tendo cuidado especial em se atingir os terços inferior e médio, onde houve maior percentual de folíolos minados, conforme foi constatado no estudo da distribuição do minador na planta do tomateiro;
- 07- é necessário a busca de cultivares que apresentem resistência ao "minador de folhas", conforme preconizado por OLIVEIRA *et al.* (1983), LARA (1991) e PEREIRA *et al.* (1991), sendo que RUSSEL (1975) citado por LARA (1991) enfatiza a importância do conhecimento completo sobre a bioecologia do inseto como uma das etapas para o desenvolvimento de um programa de melhoramento de variedades resistentes;
- 08- no estudo da ocorrência de inimigos naturais efetuado

neste trabalho, encontrou-se uma espécie de parasitóide, mesmo sob condições de controle químico excessivo com 02 produtos não seletivos. Nestas condições, a redução do número aplicações tenderá a promover um incremento do parasitismo natural;

- 09- a utilização de substâncias atrativas (banana amassada com melação de cana 65° Brix a 20%) foi superior a outras substâncias atrativas testadas para *L. huidobrensis* na cultura da batatinha (CRUZ, 1988), podendo ser adaptada esta metodologia para diminuição da infestação do minador de folhas na cultura do tomateiro;
- 10- a utilização da cor amarela em armadilhas atrativas pode contribuir para a redução da infestação do minador de folhas, *L. sativae* na cultura do tomateiro (CRUZ, 1988).

5- CONCLUSÕES

O presente trabalho, nas condições em que foi realizado, conduziu a resultados os quais possibilitam as seguintes conclusões:

- 01- houve diferença marcante nas distribuições de folíolos minados na planta do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*), encontrando-se mais folíolos minados no terço inferior, havendo uma diminuição na distribuição em termos percentuais dos folíolos minados do terço inferior para o terço superior das plantas;
- 02- não se verificou influência da época de amostragem na infestação de folíolos minados, sendo que, a maioria das lavouras estudadas mostrou maior infestação no terço inferior da planta, o que nos permite inferir que este será sempre o mais infestado;

- 03- houve influência dos percentuais de folíolos minados por larvas de *L. sativae* sobre a área foliar perdida do tomateiro estaqueado, apresentando coeficientes de correlação altamente significativos, bem como de coeficientes de determinação bastante elevados;
- 04- a área foliar perdida oscilou entre 1,19 a 3,72%, podendo ser considerada baixa;
- 05- não se encontrou correlação entre o percentual de minas ocasionadas pelo "minador de folhas" e a incidência da "alternariose" ou "pinta preta" do tomateiro;
- 06- as fitomoléstias observadas no período estudado não guardam relação com os graus de infestação de *L. sativae*, sendo decorrentes de contaminação do solo, restos culturais, implementos agrícolas e práticas culturais, bem como do uso de sementes contaminadas;
- 07- a fitotoxicidade registrada pode estar associada à maior ou menor intensidade na aplicação dos diversos agrotóxicos utilizados nas lavouras monitoradas;
- 08- a ocorrência de *L. sativae* foi observada durante todo o ciclo da cultura do tomateiro, e durante todo o período estudado;

- 09- houve correlação altamente significativa entre os graus de infestação de minas maiores que 10 mm de comprimento e o grau de infestação de minas totais, sendo os dois, portanto, índices populacionais confiáveis e que permitem chegar à estimativa da população do organismo biótico prejudicial, mediante o emprego do monitoramento;
- 10- no estudo da flutuação populacional e influência do meio ambiente, verificou-se que temperatura e precipitação afetaram a relação entre o "minador de folhas" e a cultura do tomateiro estaqueado, sendo que, os picos populacionais traduzidos em graus de infestação de minas totais, e de minas maiores que 10 mm de comprimento, coincidiram com o período de mais elevada temperatura (novembro/90) e os graus de infestação baixos coincidiram com as mais baixas temperaturas médias do período (setembro/90 e julho/91).
- 11- a temperatura onde se verificou o pico populacional do minador de folhas (*L. safivae*) está dentro da faixa considerada ideal para o seu ciclo biológico;
- 12- nas lavouras monitoradas encontraram-se nove espécies de plantas pertencentes a sete famílias botânicas, identificadas como hospedeiras do "minador de folhas",

onde se constatou o padrão característico em galerias ocasionadas por *Liriomyza* sp., sendo elas *Sonchus oleraceus*, *Bidens pilosa*, *Cucumis sativus*, *Commelina* sp., *Ricinus communis*, *Amaranthus deflexu*, *Portulacca oleracea*, *Capsicum annum*, *Solanum americanum*;

13- no que concerne ao controle químico, o único tratamento que diferiu estatisticamente da testemunha e dos demais ao nível de 1% de probabilidade foi o Abamectin, onde nos dois critérios de avaliação demonstrou maior eficiência larvicida;

14- o resultado encontrado no que se refere ao controle alternativo com macerado de *Ocimum* spp. (alfavaca, manjerição), onde não se verificou diferença significativa com a testemunha, não descarta o aprofundamento de pesquisas visando elucidar quais as dosagens, diluições e intervalos de aplicação favoráveis a uma ação de repelência;

15- Um microhimenóptero da família Eulophidae, sub-família Entedontinae é parasitóide de pupário de *L. sativae*, apresentando parasitismo de 2,21% e 13,79%, em duas épocas distintas de amostragem.

- 16- apresenta informações concretas para a implantação do controle integrado de *L. sativae* a médio prazo.

6- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BARBOSA, S., e FRANÇA, F.H. As pragas do tomateiro e seu controle. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, V. 6, n. 66, p. 37-41, 1980.
- BEAR, W.H. "Vydate" L-A new compound for the control of leaf miner on tomatoes and celery. Proc. Fla. State Hort. Soc., Tallahassee, n. 88, p. 165-169, 1975.
- BETHKE, J.A., e PARRELLA, M.P. Leaf puncturing, feeding and oviposition behavior of *Liriomyza trifolii*. Entomol. exp. appl., Amsterdam, v. 39, n. 2, p. 149-154, 1985.
- BLANCHARD, E.E. Simpósio de los agromizideos argentinos (Diptera, Agromyzidae). Buenos Aires: Ministério de Agricultura y Ganadeira, 1954. 52 p.
- BLEICHER, E., MELO, A.B.P. de, JESUS, F.M.M. de, FERRAZ, C.T. Distribuição vertical de lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera:Noctuidae) em plantas de algodoeiro herbáceas. An. Soc. Entomol. Brasil, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 117-121, 1983.

- CAMPOS, H. Estatística experimental não paramétrica. 4 ed. Piracicaba: Esalq/Fealq, 1983. 349 p.
- CAMPOS, T.B., e TAKEMATSU, A.P. Ocorrência de díptero minador em diversas culturas no estado de São Paulo, *Liriomyza huidobrensis* Blanchard, 1926 (Diptera-Agromyzidae). O Biológico. São Paulo, v. 48, n. 2, p. 39-41, 1982.
- CARRERA, M. Entomologia para você. 7. ed. São Paulo: Nobel, 1980. 185 p.
- CASSINO, P.C.R., GUAJARÁ, M. da S., ALVES, R.C.P. Monitoramento, estratégia básica utilizada no manejo integrado de fitoparasitos de *Citrus* spp. In: 35ª REUNIÃO ANUAL DA S.P.B.C., 1983. Anais... São Paulo: SBPC, 1983. v. 35, p. 7.
- CHABOUSSOU, F. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose. Porto Alegre: LTPM, 1987. 256 p.
- CHIAVEGATO, L.G. Manejo de ácaros. In: CROCOMO, W.B. Org. Manejo Integrado de Pragas. São Paulo: CETESB. 1990. 358p.
- COSTA, A.S., SILVA, D.M. de, DUFFUS, J.E. Plant virus transmission by a leaf miner fly. Virology, San Diego, n. 5, p. 145-149, 1958.
- CROCOMO, W.B. O que é manejo de pragas. In: Manejo de Pragas. Curso de extensão universitária. Botucatu: Fundação de Ciências Agronômicas-UNESP, 1984. p. 1-17.
- CRUZ, C. de A. da. Observações sobre o comportamento de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard, 1926 (Diptera-Agromyzidae) em cultura de batatinha (*Solanum tuberosum*

- L.J.. Dissertação de Mestrado, Piracicaba: 1988. 52 p.
- CRUZ, C. de A. da, OLIVEIRA, A.M. de, GONÇALVES, C.R. Larva minadora de folhagens (*Liriomyza* spp) em olerícolas no Estado do Rio de Janeiro. In: 20ª Cong. Bras. Oleric., 1980a. Brasília. Resumos. p. 132.
- CRUZ, C. de A. da, OLIVEIRA, A.M. de, GONÇALVES, C.R. Levantamento da larva minadora *Liriomyza* spp em plantas cultivadas e silvestres no Estado do Rio de Janeiro. n° 68, Rio de Janeiro: PESAGRO, 1980b. 3p.
- CRUZ, C. de A. da, OLIVEIRA, A.M. de, GOMES, G.L. Avaliação de inseticidas com ação de contato na população da larva minadora de folhagem (*Liriomyza* spp) em tomateiro. In: Cong. Bras. Oleric., 22, 1982, Vitória. Resumos iv.
- FALCÃO, L.P. da S. Danos causados pela larva minadora da folhagem *Liriomyza* sativas (Blanchard, 1938) (Diptera: Agromyzidae) em vegetais de importância agrícola. Monografia apresentada ao Curso de especialização em fitossanitarismo, Itaguaí: UFRRJ, 1982. 22 p.
- FERNANDES, O.A. Manejo Integrado das Pragas de Hortaliças. In: II Encontro de hortaliças da região Centro-oeste do Brasil. Goiânia: 1989. (Palestras e Resumos) 49 p.
- FOSCHINE, A., SILVA, E.A.B. da, CARDIN, M.C.F., LEONEL, M.L.M., CALAFIORI, M.H. Estudo de resistência de variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e feijão adzuki (*Phaseolus angularis* Wight) ao ataque de *Liriomyza* sp. (Diptera-Agromyzidae). Ecossistema, Espírito Santo do

- Pinhal: v. 8, n. 10, p. 94-96, 1983.
- FRANÇA, F.H., HARRIS, M.K., PIKE, L.M. Resistência em linhas de pepino ao minador de folhas. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 8, 1983, Brasília. Resumo. Brasília: Brasil, 1983. p. 183.
- FRICK, K.E. A generic revision on the family Agromizidae (Diptera) with a catalogue of new world species. University of California Publications on Entomology. Berkeley, v. 8, n. 8, p. 339-452, 1952.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Rio de Janeiro: IBGE/CEPAGRO. Levantamento sistêmico da produção agrícola. Parte 2 - Relatório de Ocorrência. 1990. 60 p.
- GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R.P.L., BATISTA, G.C. de, BERTI FILHO, E., PARRA, J.R.P., ZUCCHI, R.A., ALVES, S.B. Manual de entomologia. São Paulo: Ceres, 1978. 531p.
- GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R.P.L., BATISTA, G.C. de, BERTI FILHO, E., PARRA, J.R.P., ZUCCHI, R.A., ALVES, S.B., VENDRAMIN, J.D. Manual de entomologia. 2. ed. São Paulo: Ceres, 1988. 649p.
- GALLI, F., CARVALHO, P. de C.T. de, TOKESHI, H., BALMER, E., KIMATI, H., CARDOSO, C.O.N., SALGADO, C.L., KRUGNER, T.L., CARDOSO, E.J.B.N., BERGAMIN FILHO, A. Manual de Fitopatologia. Vol. II - Doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Ceres, 1980. 587p.

- GONÇALVES, C.R., RACCA FILHO, F., WATANABE, H. e CASSINO, P.C.R. Ocorrência de *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938 (Diptera, Agromyzidae) em tomateiro no estado do Rio de Janeiro, e perspectivas de seu controle. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 5, 1978, Ilhéus. Resumos. Itabuna: Soc. Entomol. Brasil., 1978. p. 220.
- GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas do tomateiro. In: II Encontro nacional de produção e abastecimento de tomate. Jaboticabal: UNESP/FUNESP-FCAV/UNESP/SOB/ANDEF/FUNEP. 1991. p. 105-157.
- GROPPD, G.A. O controle do "minador de folhas", no Rio de Janeiro e em São Paulo. Correio Agrícola, São Paulo, n. 1, p. 298-299, abr./jul. 1981.
- GUERRA, M.de S. Receituário caseiro: alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos. Brasília: EMBRATER, 1985. 162 p.
- HARBAUGH, B.K., PRICE, J.F., STANLEY, C.D. Influence of leaf nitrogen on leaf miner damage and yeld of spray chrysanthermum. HortScience, Alexandria, v. 18, n. 6, p. 880-881, 1983.
- HARDING, J.A. Parasitism of the leaf miner *Liriomyza munda* in the winter Garden area of Texas. Journal of Economic Entomology, College Park, v. 58, n. 3, p. 442-443, june, 1965.
- HEYER, W., LOK, M-L.C., CRUZ, B. Population dynamics and

- injury effect of *L. trifolii* in bean fields in Cuba. Arch. phytoeathol. planzechutz., v. 25, n. 5, p. 487-496, 1989.
- HILLS, O.A. e TAYLOR, E.A. Parasitization of dipterous leaf miners in cantaloupes and lettuce in the Salte River Valley, Arizona. Journal of Economic Entomology, College Park, v. 44, n. 5, p. 759-762, oct., 1951.
- JOHNSON, M.W., OATMAN, E.R., TOSCANO, N.C., WELTER, S.C., TRUMBLE, J.T. The vegetable leaf miner on fresh market tomatoes in southern California. California Agriculture, Berkeley, v. 38, n. 1-2, p. 10-11, 1984.
- JOHNSON, M.W., WELTER, S.C., TOSCANO, N.C., TING, I.P., TRUMBLE, J.T. Reduction of tomato leaflet photosynthesis rates by mining activity of *Liriomyza sativae* (Diptera: Agronomyzidae). Journal of Economic Entomology, College Park, v. 76, n. 1, p. 1061-1063, 1983.
- KOGAN, M. Introdução ao conceito de manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas. In: 1ª Simeósis Internacional Manejo Integrado de Pragas, Doenças e Plantas Daninhas. São Paulo:AEASP, 1987.
- LARA, F.M. Princípios de resistência de plantas aos insetos. 2. ed. São Paulo:ícone, 1991. 336p.
- LEITE, W.W., PEREIRA, C.H., CARVALHO, C.V.P., PERRUSO, J.C., FERREIRA, L., CASSINO, P.C.R. Eficiência de inseticidas no controle de *Liriomyza sativae* (Blanchard, 1938), em tomateiro no Estado do Rio de Janeiro (Diptera: Agronomyzidae). In: XIII Congresso Brasileiro de

- Entomologia. Recife : Sociedade Entomológica do Brasil, 1991. p. 450. Resumos.
- LEMA, K.M. e POE, S.L. Age specific mortality of *Liriomyza sativae* due to *Chrysonotomya formosa* and parasitization by *Opius demidiatus* and *Chrysonotomya formosa*. Environmental Entomology, College Park, v. 8, n. 5, p. 935-937, 1979.
- LEVINS, R.A., POE, S.L., LITTEL, R.C., JONES, J.P. Effectiveness of a leaf miner control program for Florida tomato production. Journal of Economic Entomology, College Park, v. 68, n. 6, p. 772-774, 1975.
- LIMA, A. da C. Agromizídeos (Diptera) do tomateiro e de orquídeas. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 35-40, 1950.
- LINDQUIST, R.K., KRUEGER, H.R., NASON, J.F., SPADAFORA, R.R. Application of diazinon to greenhouse tomatoes vegetable leaf miners control residues in foliage and fruits. Journal of Economic Entomology, College Park., v. 66, n. 4, p. 1001-02, 1973.
- LORINI, I., FOERSTER, L.A. Flutuação populacional de *Liriomyza sativae* (Blanchard, 1938) (Diptera: Agronomyzidae) na cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 223-249, 1985a.
- LORINI, I., FOERSTER, L.A. Efeito de inseticidas sobre *Liriomyza sativae* Blanchard, 1938 (Diptera: Agronomyzidae), na cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.).

An. Soc. Entomol. Brasil, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 223-249, 1985b.

MAKISHIMA, N. Situação atual da produção de tomate no Brasil.

In: II Encontro Nacional de Produção e Abastecimento de Tomate. Jaboticabal: UNESP/FUNESP-FCAV/UNESP/SOB/ANDEF/FUNESP, 1991. p. 01-19.

McNEIL, J.N. e QUIRING, D.T. Evidence of an oviposition deterring pheromone in the alfafa blotch leaf miner, *Agromyza frontella* (Rondani) (Diptera: Agromyzidae). Environ. Entomol., Quebec, n. 12, p. 990-992, 1983.

MATUO, T. Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas. In: Simpósio brasileiro sobre tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas: Eficiência, economia e preservação da saúde humana e do ambiente. Jaboticabal:FCAV, 1985. p. 10.

MENEZES, E.B. Manejo integrado de pragas: Ecologia e dinâmica de população de insetos. In: 1ª Simpósio Internacional de Manejo Integrado de Pragas, Doenças e Plantas Daninhas. São Paulo:AEASP, 1987.

MILLER, P.R. Estimating plant disease losses. Source book of laboratory exercises in plant pathology. In: Arthur Kelman, Chairman. San Francisco:W.H. Freeman and company. 1967. 385 p.

NAKANO, O. e SETTEN, W.L. As moscas minadoras das folhas das plantas. Agroquímica, São Paulo, v. 17, p. 7-12, 1982.

NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., ZUCCHI, R.A. Entomologia

- Economica. Piracicaba: Livrocere, 1981. 314 p.
- NAKANO, O., WIENDL, F.M., MINAMI, K. Uma nova praga (Agromyzidae) da couve. Revista de Agricultura, Piracicaba, v. 42, n. 1, p. 10, 1967.
- DATMAN, E.R., KENNEDY, G.G. Methomyl induced outbreak of *Liriomyza sativae* on tomato. Journal of Economic Entomology, College Park, v. 69, n. 5, p. 667-668, oct. 1976.
- DATMAN, E.R. e MICHELbacher, A.R. The melon leaf miner, *Liriomyza pictella* (Thomson) (Diptera: Agromyzidae). Annals of the Entomological Society America, College Park, v. 51, n. 6, p. 557-566, 1958.
- DETTING, R.D. Methods of cyromazine application for leaf miner, *Liriomyza trifolii*, control in glasshouses. In: British Crop Protection Conference - Pests and Diseases, Vol. 1: Proceedings of a conference held at Brighton Metropole, England, 1986. p. 17-20.
- OLIVEIRA, A.M. de, CRUZ, C. de A. da, GOMES, G.L., LIBERAL, M.T. Larva minadora da folhagem em tomateiro no Estado do Rio de Janeiro. Perspectivas para um manejo integrado. Niterói: PESAGRO-RIO, 1991. 32 p. (PESAGRO-RIO, Boletim Técnico, 14).
- OLIVEIRA, A.M. de, LEAL, N.R., CRUZ, C. de A. da, LIBERAL, M.T., ARAÚJO, M.L. de Avaliação de Germoplasma de tomateiro visando a obtenção de fonte de resistência à

- larva minadora de folhagem (*Liriomyza* spp.). In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 8, 1983, Brasília. Resumos. Brasília:SEB, 1983.
- PARRELLA, M.P. Biology of *Liriomyza*. Ann. Rev. Entomol., Palo Alto, v. 32, p. 201-204, 1987.
- PARRELLA, M.P. e KEIL, C.B. Insect Pest Management: the Lesson of *Liriomyza*. Bull. Entomol. Soc. Am., Baltimore, v. 30, n. 2, p. 22-25, 1984.
- PARRELLA, M.P., KEIL, C.B., MORSE, J.G. Insecticide resistance in *Liriomyza trifolii*. California Agriculture, Berkeley, v. 38, n. 1/2, p. 22-23, 1984.
- PARRELLA, M.P., ROBB, K.L., CHRISTIE, G.D., BETHKE, J.A. Control of *Liriomyza trifolii* with biological agents and insect growth regulators. Calif. Agric., Berkeley, v. 36, n. 11/12, p. 17-19, 1982.
- PEREIRA, N.E., PORTO, M.V.F., ALMEIDA, M.P.C. de, ALMEIDA, C.A. de, CRUZ, C. de A. da, LEAL, N.R. e ARAÚJO, M.L. Performance de gerações avançadas de cruzamentos interespecíficos no gênero *Lycopersicon*, visando resistência a insetos. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 31. Belo Horizonte: Horticultura Brasileira, 1991. v. 9, n. 1, p. 54.
- PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 13 ed. Piracicaba:Nobel, 1990. 468p.

- POE, S.L., GOUGER, R.J., POE, L.N. Protection of celery from leaf miners with permethrin. Proceedings of Florida State Horticultural Society. Tallahassee. v. 91, p. 267-271, 1978.
- POE, S.L., GREEN, J.L., SHIH, C.I. Cultural practices affect damage to chrysanthemum by *Liriomyza sativae* Blanchard. Proc. Fla. State Hort. Soc., Tallahassee, v. 89, p. 299-301. 1976.
- PORTO, M.V. da F., ALMEIDA, M.P.C. de, ALMEIDA, C.A., PEREIRA, N.E., CRUZ, C. de A. da e LEAL, N.R. Avaliação de híbridos e progênies avançados provenientes de cruzamentos interespecíficos de tomateiro com relação à incidência de larva minadora (*Liriomyza sativae* Blanchard, 1938) e broca das ponteiros (*Scrobipalpula absoluta* Meyrick, 1917). In: Encontro Fluminense de Olericultura 2. Itaguaí:SOB, 1990. p. 30. Anais.
- POSTON, F.L., PEDIGO, L.P., WELCH, S.M. Economic injury levels: reality and practicality. Bull. Entomol. Soc. Am., Baltimore, v. 29, n. 1, p. 49-53, 1983.
- PRANDO, H.F. Aspectos biológicos e morfológicos de *Liriomyza huideobrensis* (Blanchard, 1926) (Diptera: Agromyzidae) em condições de laboratório. Dissertação de Mestrado, Porto Alegre: 1985. 74p.
- RACCA FILHO, F., CASSINO, P.C.R., WATANABE, H. O controle do "minador de folhas". no Rio e em São Paulo. Correio Agrícola, São Paulo, n. 1, p. 298-299, 1981.

- RAMALHO, F.S. e MOREIRA, J.D.T. Algumas moscas minadoras (Diptera: Agromyzidae) e seus inimigos naturais no trópico semi-árido do Brasil. Ciência e Cultura, Rio de Janeiro, v. 31, n. 7, p. 8, 1979.
- RÊGO FILHO, L. de M., PERRUSO, J.C., LEITE, W.W., SAMPAIO, H.N., CORDEIRO, L.M., CASSINO, P.C.R. Bioecologia de *Liriomyza sativae* (Blanchard, 1938) (Dipt.: Agromyzidae) em tomateiro no Estado do Rio de Janeiro. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 23, Recife. Resumos, Brasília: Sociedade Entomológica do Brasil, 1991a. p. 350.
- RÊGO FILHO, L. de M., PERRUSO, J.C., LEITE, W.W., CORDEIRO, L.M., SAMPAIO, H.N., CASSINO, P.C.R. Bioecologia e controle integrado de *Liriomyza sativae* (Blanchard, 1938) (Diptera: Agromyzidae) em tomateiro, no Estado do Rio de Janeiro. In: Seminário Bienal de Pesquisa da UFRRJ, 5, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Resumos, Itaguaí:1991b. (No prelo).
- ROBBS, C.F., VIEGAS, E.C. Guia de controle das pragas e doenças das culturas econômicas do estado: I Olerícolas. Rio de Janeiro : Divisão de Defesa Sanitária Vegetal, 1978. 84p.
- SAMPAIO, H.N., LEITE, W.W., CORDEIRO, L.M., PERRUSO, J.C., CASSINO, P.C.R. Monitoramento de fitoparasitos associados à cultura do tomateiro no Estado do Rio de Janeiro. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 23, Recife, Resumos, Recife:Sociedade Entomológica do Brasil, 1991, p. 351.

- SCARPELLINI, J.R. Seleção hospedeira, danos simulados e controle da mosca minadora de folhas *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926) com produtos químicos fisiológicos na cultura do pepino (*Cucumis sativus* L.). Dissertação de Mestrado, Piracicaba: 1989.
- SCHMIDT, A.T. Controle da mosca minadora em hortaliças. Florianópolis:EMPASC, 1984. 9p. (EMPASC. Comunicado Técnico, 71).
- SCHUSTER, D.J. e EVERETT, D.H. Response of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) to insecticides on tomato. J. Econ. Entomol., College Park, v. 76, p. 1170-1174, 1983.
- SCHUSTER, D.J., JONES, J.P., EVERETT, P.H. Effect of leaf miner control on tomato yield. Proceedings of Florida State Horticultural Society, Tallahassee, v. 89, p. 154-156, 1975.
- SHARMA, R.K., DURAZO, A., MAYBERRY, K.S. Leaf miner control increases summer squash yields. California Agriculture, Berkeley, v. 34, n. 6, p. 21-22, 1980.
- SILVA, G.A. da e OLIVEIRA, A.S.J. de. Sobre um Agromyzidae (Diptera) cujas larvas minam folhas de trapoeiraba (Commelinaceae). Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 293-299, 1952.
- SILVEIRA NETO, S. Monitoramento e decisão no controle de pragas. In: Manejo de Pragas. Curso de Extensão Universitária. Botucatu:Fundação de Ciências Agronômicas-UNESP, 1984. p. 55-78.

- SILVEIRA NETO, S., NAKANO, D., BARBIN, D., VILANDVA, N.A.
Manual de ecologia dos insetos. São Paulo:Ceres, 1976.
 419p.
- SPENCER, K.A. Agromyzidae (Diptera) of economic importance.
 The Hague: W. Junk, 1973. 418p., (Série Entomológica, 9).
- TRUMBLE, J.T. Integrated pest management *Liriomyza trifolii*:
 Influence of avermectin, cyromazine and methomyl on leaf
 miner ecology in celery. Agriculture, Ecosystems and
 Environment, Amsterdam, v. 12, p. 181-188, 1985.
- TRYON JUNIOR, E.H., POE, S.L., CROMROY, H.L. Dispersal of
 vegetables leafminer into a transplant production range.
Florida Entomological, Gainesville, v. 63, p. 292-296,
 1980.
- WATANABE, M.A., DE NARDO, E.A., FERRACINI, V.L. Métodos
 alternativos de controle de artrópodos associados ao
 tomateiro *Lycopersicon esculentum* Mill. In: Encontro
 Nacional de Produção e Abastecimento de Tomate, 2, 1991a,
 Jaboticabal: UNESP/FUNESP. FCAV/UNESP/SOB/ANDEF/FUNEP.
 p.183-196.
- WATANABE, M.A., FERRAZ, J.M.G., TAMBASCO, F.J., SILOTO, R.C.
 Incidência de *Liriomyza sativae* em tomate na região de
 Guaíra-SP. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 31.
 1991b, Belo Horizonte, Resumos, Belo Horizonte:
 Horticultura Brasileira, v. 9, n. 1, p. 62.
- WEBB, R.E., SMITH, F.F. Effect of temperature on resistance
 in lima bean, tomato, and Chrysanthemum to *Liriomyza*

munda. Journal of Economic Entomology. College Park, v. 62, n. 2, p. 458-462, 1969.

WENE, G.P. Effect of some organic inseticides on population levels of the serpentine leaf miner and its parasites. Journal of Economic Entomology, College Park, v. 48, p. 596-597, 1955.

WILCOX, J., HOWLAND, A.F. Control of dipterous leaf miner on tomatoes in California. Journal of Economic Entomology, College Park, v. 45, n. 4, p. 634-639, 1952.

WOLFENBARGER, D.O. Serpentine leaf miner Brief-History and sumary of a decade of control measures in South Florida. Journal of Economic Entomology, College Park, v. 51, n. 3, p. 357-359. 1958.

WOLFENBARGER, D.A., WOLFENBARGER, D.D. Tomato fields and leaf miner infestations and a sequential sampling plan for determining need for control tratments. Journal of Economic Entomology, College Park, v. 59, n. 2, p. 279-283. 1966.

WOLTZ, S.S., KELSHEIMER, E.G. Effect of variation in nitrogen nutririon of chrysanthemun on attack by serpentine leaf miner. Proceedings of Florida State Horticultural Society, Tallahassee, v. 71, p. 404-406. 1958.

YUKI, V.A., COSTA, A.S. Correlação entre a flutuação de algumas espécies de afídeos vetores com incidência do mosaico (VmmMe) em abobrinhas de moita (*Cucurbita pepo* L.). In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 8, 1983, Recife. Resumos. Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 1991, p. 174.

7- APÊNDICES

APÊNDICE 1: Levantamento e caracterização das lavouras estudadas.

LAVOURA I

LOCAL:

ESTADO: Rio de Janeiro.
MUNICÍPIO: Paty do Alferes.
LOCALIDADE: Maravilha.

PROPRIETÁRIO: José Borges.

PERÍODO DE MONITORAMENTO:

INÍCIO: 14.07.90

TÉRMINO: 07.09.90

CULTURA: Tomateiro estaqueado.

CULTIVAR: IAC Santa Clara I-5.300
NÚMERO DE PLANTAS ESTUDADAS: 2.000
NÚMERO DE PLANTAS MONITORADAS: 22

ANÁLISE DO SOLO:

pH: 5,3
Al: 0,1 meq/100 ml
Cálcio + Mg: 2,5 + 1,0 meq/100 ml
P: 01 ppm
K: 94 ppm

PLANTAS DANINHAS:

Trapoeraba (*Commelina* sp.)
Tiririca (*Cyperus rotundus*)
Picão Preto (*Bidens pilosa*)
Serralha (*Sonchus oleraceus*)
Caruru (*Amaranthus deflexu*)

CONTROLE FITOSSANITÁRIO:

Cobre Sandoz BR (óxido cuproso) 240g/100 l água
Manzate BR (Mancozeb) 200g/100 l água
Tamaron BR (Methamidophós) 100 ml/100 l água
Cartap BR 500 (Cartap) 120 g/100 l água
Ambush 500 CE (Permethrin) 20 ml/100 l água

PRODUÇÃO FINAL:

52 Caixas/1000 pés

LAVOURA II

LOCAL:

ESTADO: Rio de Janeiro.
MUNICÍPIO: Faty do Alferes.
LOCALIDADE: Palmares

PROPRIETÁRIO: Sinval de Oliveira.

PERÍODO DE MONITORAMENTO:

INÍCIO: 07.09.90
TÉRMINO: 10.11.90

CULTURA: Tomateiro estaqueado.

CULTIVAR: Ângela Hiper (Agroflora)
NÚMERO DE PLANTAS ESTUDADAS: 2.116
NÚMERO DE PLANTAS MONITORADAS: 23

ANÁLISE DO SOLO:

pH: 5,32
Al: 0,0 meq/100 ml
H + Al: 8,1 meq/100 ml
Cálcio + Mg: 1,0 + 0,3 meq/100 ml
F: 26,8 ppm
K: 156,0 ppm
Na: 37,7 ppm

PLANTAS DANINHAS:

Tiririca (*Cyperus rotundus*)
Joá (*Solanun sisymbriifolium*)
Trapoeiraba (*Commelina* sp.)
Carurú (*Amaranthus deflexu*)
Maria-Pretinha (*Solanum americanun*)
Picão Preto (*Bidens pilosa*)
Mamona (*Ricinus communis*)

CONTROLE FITOSSANITÁRIO:

Ambush 500 CE (Permethrin) 20 ml/100 l água.
Vertimec 18 CE (Abamectin) 25 ml/100 l água.
Ortho Hamidop 600 (Methamidophós) 100 ml/100 l água.
Hokko Kasumin (Kasugamicina) 100cc/100 l água
Manzate BR (Mancozeb) 3 kg/ha
Dithane PM (Mancozeb) 300 g/100 l água
Dithiobin 780 Pm (Tiofanato/metílico/Mancozeb) 2-2,5 kg/ha
Cobre Sandoz BR (óxido cuproso) 240 g/100 l água
Agrimicina (Terramicina/Estreptomocina/Oxitetraciclina)
Baytroid CE (Cyfluthrin) 40 ml/100 l água
Orthocid E 500 (Captan) 240 g/100 l água

PRODUÇÃO FINAL: 143 Caixas/1000 pés.

LAVOURA III

LOCAL:

ESTADO: Rio de Janeiro.
MUNICÍPIO: Paty do Alferes.
LOCALIDADE: Maravilha.

PROPRIETÁRIO: José Borges.

PERÍODO DO MONITORAMENTO:

INÍCIO: 08.12.90
TÉRMINO: 02.03.91

CULTURA: Tomateiro estaqueado.

CULTIVAR: IAC Santa Clara I-5.300
NÚMERO DE PLANTAS ESTUDADAS: 2.500
NÚMERO DE PLANTAS MONITORADAS: 25

ANÁLISE DO SOLO:

pH: 5,0
Al: 0,2 meq/100 ml
Cálcio + Mg: 1,1 + 0,4 meq/100 ml
P: 15 ppm
K: 114 ppm

PLANTAS DANINHAS:

Joá (*Solanum sisymbriifolium*)
Tiririca (*Cyperus rotundus*)
Picão Preto (*Bidens pilosa*)
Serralha (*Sonchus oleraceus*)
Capim Pé de Galinha (*Eleusine indica*)
Trapoeiraba (*Commelina* sp.)
Dormideira (*Mimosa pudica*)
Maria Pretinha (*Solanum americanum*)
Fedegoso (*Cassia tora*)
Quebra Pedra (*Phyllanthus* sp.)
Capim Gordura (*Melinis minutiflora*)

CONTROLE FITOSSANITÁRIO:

Ambush 500 CE (Permethrin) 10 ml/100 l água.
Tamaron BR (Methamidopós) 100 ml/100 l água.
Vertimec 18 CE (Abamectin) 10 ml/100 l água.
Manzate BR (Mancozeb) 200 g/100 l água
Dithane FM (Mancozeb) 200 g/100 l água

PRODUÇÃO FINAL:

60 Caixas/1000 pés.

LAVOURA IV

LOCAL:

ESTADO: Rio de Janeiro.
MUNICÍPIO: Paty do Alferes.
LOCALIDADE: Barro Branco.

PROPRIETÁRIO: Haroldo Costa.

PERÍODO DE MONITORAMENTO:

INÍCIO: 06.04.91
TÉRMINO: 06.07.91

CULTURA: Tomateiro estaqueado.

CULTIVAR: Ângela I-5.100
NÚMERO DE PLANTAS ESTUDADAS: 576
NÚMERO DE PLANTAS MONITORADAS: 12

ANÁLISE DO SOLO:

AMOSTRA ÁREA DE CAPOEIRA:AMOSTRA ÁREA DE PASTAGENS

pH: 5,2	5,7
Al: 0,0 meq/100 cm ³	0,0
H + Al: 0,49	0,3 meq/100 cm ³
Cálcio + Mg: 3,0 + 0,8 meq/100 cm ³	2,0 + 1,8 "
P: 160 ppm	39 ppm
K: 156 ppm	129 ppm
Na: 0,18 ppm	0,14 ppm
C (Orgânico): 0,71%	1,06 %
S: 4,38 meq/100 cm ³	4,27 meq/100 cm ³
T: 4,87 meq/100 cm ³	4,60 meq/100 cm ³
V: 90 %	93 %

PLANTAS DANINHAS:

Joá (*Solanum sisymbriifolium*)
Alecrim (*Lantana* sp.)
Capim Gordura (*Melinis minutiflora*)
Camará (*Lantana camara*)

CONTROLE FITOSSANITÁRIO:

Tamaron BR (Metamidophós) 100 ml/100 l água
Ambush 500 CE (Permethrin) 20 ml/100 l água
Manzate BR (Mancozeb) 150 g/100 l água
Cobre Sandoz BR (óxido Cuproso) 100 g/100 l água
Fluoguran (Oxicloreto de Cobre) 200 ml/100 l água
Vertimec 18 CE (Abamectin) 20 ml/100 l água

PRODUÇÃO FINAL: 93 caixas/1000 pés.

LAVOURA V

LOCAL:

ESTADO: Rio de Janeiro.
MUNICÍPIO: Paty do Alferes.
LOCALIDADE: Capivara.

PROPRIETÁRIO: Nelson Borges.

PERÍODO DE MONITORAMENTO:

INÍCIO: 20.07.91

TÉRMINO: 14.09.91

CULTURA: Tomateiro estaqueado.

CULTIVAR: Ângela 5.300
NÚMERO DE PLANTAS ESTUDADAS: 924
NÚMERO DE PLANTAS MONITORADAS: 15

ANÁLISE DO SOLO:

pH: 5,5
Al: 0,0 meq/100 cm³
H + Al: 0,49 meq/100 cm³
Cálcio + Mg: 4,0 + 1,5 meq/100 cm³
P: 145 ppm
K: 156 ppm
Na: 0,16 meq/100 cm³
C (Orgânico): 0,18%
S: 5,66 meq/100 cm³
T: 6,15 meq/100 cm³
V: 92%

PLANTAS DANINHAS:

Gramma seda (*Cynodon dactylon*)
Beldroega (*Portulacca oleracea*)
Trapoeiraba (*Commelina* sp.)
Carurú (*Amaranthus deflexu*)
Picão Preto (*Bidens pilosa*)
Corda de viola (*Ipomea* sp.)
Mamona (*Ricinus communis*)
Capim Gordura (*Melinis minutiflora*)
Camará (*Lantana camara*)
Alecrim (*Lantana* sp.)
Guanxuma (*Sida* spp.)
Tiririca (*Cyperus rotundus*)

CONTROLE FITOSSANITÁRIO:

Ortho Hamidop 600 (methamidophós) 100 ml/100 l água
Ambush 500 CE (Permethrin) 20 ml/100 l água
Vertimec 18 CE (Abamectin) 25 ml/100 l água
Malatol 250 PM (Malathion) 350 g/100 l água
Thiobel 500 (Cartap, cloridrato) 120 g/100 l água
Cobre Sandoz (óxido Cuproso) 240 g/100 l água
Dithane PM (Mancozeb) 300 g/100 l água
Cupravit azul BR (Oxicloreto de Cobre) 300 g/100 l água
Daconil Br (Chlorothalonil) 200 g/100 l água

PRODUÇÃO FINAL: 85 Caixas/1000 pés

APÊNDICE 2: Modelo da ficha de catalogação dos dados quinzenais.

[illegible]

L A N T A	ORGANISMOS NOTICIOSOS PREJUDICIAIS																			O. B. R.										
	LYRIONMYZA SP										S. ABSOLUTA NE																			
	PORT	C/S	1C	1O	0-5	5-10	10-20	20-30	30-40	40-50	POL	FRUT	FRUT																	
1																														
2																														
3																														
4																														
	DOENÇAS																			O. B. R.										
	BACTÉRIAS								FUNGOS								VÍRUS				O. FISIOLÓGICO				F.D.		NR FRUT		NR FRUTOS	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	BRUT	FLO	C/P	F/C	PV	CV	CM			
1																														
M																														
5																														

[illegible]

APÊNDICE 4: Área de estudo das lavouras monitoradas no Município de Paty do Alferes, RJ. Escala 1:50.000.

