

FRANCISCO BATISTA IARK

O EFEITO DE ESPAÇAMENTO ENTRE
TOMATEIROS (*LYCOPERSICON ESCU-
LENTUM* MILL.) AO ATAQUE DAS PRA-
GAS E SEUS INIMIGOS NATURAIS.

TESE DE MESTRADO APRESENTADA AO
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURITIBA

1975

C O N T E Ú D O

Pág.

I - INTRODUÇÃO E LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

a. Efeito dos espaçamentos sobre os insetos nas culturas.....	04
b. Atração visual dos insetos pelas culturas.....	05
c. Armadilhas coloridas e de sucção	06
d. Pragas do tomateiro e seus inimigos naturais	06

II - MATERIAIS E MÉTODOS

a. Métodos usados na cultura	11
b. Métodos de amostragem dos insetos	14
1. Capturas em armadilhas de água	14
2. Capturas em armadilhas de sucção	14
3. Amostragem dos insetos nas plantas	15
c. Colheita	15
d. Teste de estatística	15

III - RESULTADOS

a. Resultados referentes aos insetos	17
1. Aphididae e seus inimigos naturais	17
(a) Aphididae	17
i) <i>Macrosiphum euphorbiae</i> (Thomas, 1878)	17
Capturas em armadilhas de água	17
Capturas em armadilhas de sucção	17
Amostragem nas plantas	19
ii) <i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	19
Capturas em armadilhas de água	19
Capturas em armadilhas de sucção	19
Amostragem nas plantas	19
iii) Outros afídeos	19
Capturas em armadilhas de água	19
Capturas em armadilhas de sucção	26
(b) Coccinellidae predadores de afídeos	26
i) Lârvas de Coccinellidae	26
ii) <i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1763)	26
iii) <i>Eriopis connexa</i> (Germar, 1824)	26
iv) <i>Coleomegilla quadrifasciata</i> (Schönherr, 1808)	31
(c) Syrphidae	31
i) Capturas em armadilhas de água	31
ii) Capturas em armadilhas de sucção	31

2. <i>Plusia</i> oo (Cramer, 1782) (Lepidoptera, Noctuidae).....	31
(a) Larvas de <i>P.oo</i> nas plantas	31
(b) <i>Litomastix truncatellus</i> (Dalmann, 1820) (Hymenoptera, Encyrtida e)	39
3. <i>Diabrotica speciosa</i> (Germer, 1824) (Coleoptera, Chrysomelidae)	39
(a) Capturas em armadilhas de água	39
(b) Capturas em armadilhas de sucção	39
(c) Amostragem nas plantas	44
4. <i>Nezara viridula</i> (Linnæus, 1758) (Hemiptera, Pentatomidae) ..	44
5. <i>Astylus</i> sp. (Coleoptera, Dasytidae)	44
(a) Capturas em armadilhas de água	44
(b) Capturas em armadilhas de sucção	44
6. Abundância relativa das pragas encontradas	51
B. Resultados referentes a produção	53
1. Peso da produção	53
2. Número de frutos	53
3. Comparação por categoria do número de frutos dos dois espaçamentos	54
IV - DISCUSSÃO	58
V - SUMÁRIO	62
SUMMARY	64
AGRADECIMENTOS.....	66
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICES	73
1. Número de <i>M.euphorbiae</i> e <i>M.persicae</i> alados capturados em armadilhas de água	73
1a. Número de outros afídeos (excluindo <i>M.euphorbiae</i> e <i>M.persicae</i>) alados capturados em armadilhas de água	74
2. Número de <i>M.euphorbiae</i> , <i>M.persicae</i> e outros afídeos alados capturados em armadilhas de sucção	75
3. Número de <i>M.euphorbiae</i> alados das amostragens nas plantas.....	76
4. Número de <i>M.euphorbiae</i> apteros das amostragens nas plantas....	77
5. Número de <i>M.persicae</i> alados das amostragens nas plantas.....	78
6. Número de <i>M.persicae</i> apteros das amostragens nas plantas.....	79
7. Número de larvas de Coccinellidae das amostragens nas plantas.	80
8. Número de <i>C.sanguinea</i> adultos das amostragens nas plantas.....	81
9. Número de <i>E.connexa</i> adultos das amostragens nas plantas.....	82

10. Número de <i>C.quadrifasciata</i> adultos das amostragens nas plantas ..	83
11. Número de larvas de <i>P.oo</i> das amostragens nas plantas	84
12. Número de <i>L.truncatellus</i> adultos capturados em armadilhas de água	85
13. Número de <i>D.speciosa</i> adultos capturados em armadilhas de água ..	86
14. Número de <i>D.speciosa</i> adultos capturados em armadilhas de sucção	87
15. Número de <i>D.speciosa</i> adultos das amostragens nas plantas	88
16. Número de <i>N.viridula</i> (ninfas + adultos) das amostragens nas plantas	89
17. Número de <i>Astylus</i> sp. adultos capturados nas armadilhas de água.	90
18. Número de <i>Astylus</i> sp. adultos capturados nas armadilhas de suc- ção	91

I - INTRODUÇÃO E LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Pesquisas em várias culturas demonstraram que ao diminuir os espaçamentos entre as plantas diminui também a incidência de insetos. Este fenômeno foi estudado especialmente com relação aos afídeos. Sabe-se que os afídeos são incluídos, entre outras, como uma séria praga dos tomateiros (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Por este motivo, e devido à grande importância econômica da cultura do tomate, esta foi a escolhida. Assim a presente pesquisa foi feita para verificar o efeito de espaçamentos diferentes das plantas ao ataque de insetos, principalmente, as pragas que infestam o tomateiro.

A. Efeito dos espaçamentos sobre os insetos nas culturas

Em culturas de amendoim (*Arachis hypogaea* Linnaeus) (Booker, 1963; A'Brook, 1964), couve (*Brassica oleracea acephala* Linnaeus) (A'Brook, 1973.a) e fava (*Vicia faba* Linnaeus) (Way e Heathcote, 1966) foi constatado que com espaçamentos maiores, mais afídeos foram atraídos do que nas plantas com espaçamentos menores. A maior densidade das plantas, além de aumentar a produção de amendoim, diminuiu a ocorrência da doença de vírus "rosette" e do seu vetor *Aphis craccivora* Koch, 1854. Também segundo A'Brook (1968) o número dos afídeos *A. craccivora*, *Aphis gossypii* Glover, 1877, foram encontrados mais frequentemente em culturas de amendoim mais espaçadas do que nas menos espaçadas, mostrando assim a importância dos espaçamentos.

Estudos de campo mostraram que o tipo de espaçamento tinha efeito marcante nas infestações de soja (*Glycine max* Linnaeus) por *Heliothis* spp. (Lepidoptera, Noctuidae), sendo maior o ataque nas plantações mais espaçadas do que nas menos espaçadas (Boyer, 1965); Smith e Bass (1971), tentaram confirmar isto, mas não conseguiram porque as plantas cresceram excessivamente, aumentando a densidade da folhagem.

Em contraste com os resultados de Boyer Leigh *et al.* (1974) encontraram maiores populações de Miridae, Lygaeidae, Anthocoridae e Cicadellidae em algodoeiros (*Gossypium herbaceum* Linnaeus), plantados em densidade maior.

A doença de vírus no topo dos tomateiros (Shapovalov *et al.*, 1941) e a doença "amarelos" em beterraba branca (*Beta vulgaris esculenta* Salisbury) (Blencowe e Tinsley, 1951) foram reduzidas pelo aumento da densidade das plantas, assim diminuindo o número de vetores de vírus.

Pimentel (1961) observou que quanto maior o espaçamento entre as plantas de couve (*B. oleracea*) maior era a taxa de animais carnívoros em relação aos herbívoros, sendo Arachnida, Neuroptera os predadores mais encontrados entre as plantas mais espaçadas. Também certos pássaros co

mo *Melospiza melodia* (Wilson), *Spizella passerina* (Bechstein) e *Passer domesticus* (Linnaeus) predam larvas dos Lepidoptera *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758) e *Trichoplusia ni* (Hübner, 1800-1803).

Luginbill e McNeal (1958) constataram que o trigo tinha suas hastes cortadas por tentredinídeos (Tenthredinidae, Hymenoptera) em áreas com grandes espaçamentos entre as filas e que a porcentagem de infestação era menor nas áreas mais densamente semeadas. Ainda assim, considerando que a maior densidade de semeadura dava controle satisfatório do inseto, não seria de uso prático na agricultura.

Densidades baixas de folhagens facilitam a chegada de *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) na área cultivada, isto independe da planta hospedeira (Kennedy *et al.*, 1959) e pode resultar em uma incidência maior de afídeos nas plantas das margens, com posterior contágio de vírus em toda a cultura (Heie, 1954).

B. Atração visual dos insetos pelas culturas.

O aumento da incidência de insetos com a diminuição da densidade das plantas é causado pela maior atração visual quando a quantidade de solo limpo entre a cultura é maior (Kennedy *et al.*, 1961; Gutierrez *et al.*, 1971).

Moericke (1957) mostrou que certos insetos (principalmente *M. persicae*, *Aphis fabae* Scopoli, 1763 e Psyllidae) eram mais numerosos em solo nu do que em plantas cultivadas, isto independia de que as plantas fossem ou não preferidas pelas espécies citadas. Moericke achou que outros insetos (*Macrosiphum avenae*, Fabricius) e muitos Diptera, Hymenoptera e Thysanoptera) eram pelo menos tão numerosos em partes cultivadas como em solo nu, e associou isto com a reação diferencial dos insetos a cores.

O contraste entre o fundo de solo nu e recoberto por ervas em plantações de couve-de-bruxelas mostrou a preferência de afídeos pelo primeiro tipo de fundo (Smith, 1969 a). A mesma preferência foi notada quando foram usados fundos artificiais pintados de marron e verde, havendo portanto, maior atração pelo fundo marron que era semelhante ao solo limpo ou nu, ou ainda ao terreno limpo entre plantas mais espaçadas (Smith, 1969 b).

Moericke (1955) demonstrou que algumas cores atraem afídeos a terra, principalmente o amarelo "puro", alaranjado e verde (este último é mais eficiente quando contém amarelo). Azul, violeta, cinza, branco e preto são ineficientes. Também outros insetos são sensíveis as cores como Psyllidae, Cicadidae, Jassidae e Aleyrodidae, além destas famílias muitos outros insetos fitófagos de outras ordens.

C. Armadilhas coloridas e de sucção

Desde que Moericke (1949, 1950) demonstrou pela primeira vez a importância da atração dos afídeos pelas cores, foi feito uso de armadilhas amarelas de água e armadilhas pegajosas coloridas. A armadilha consiste de um recipiente redondo de 22 cm de diâmetro por 6 cm de profundidade, com a parte interna de cor amarela, uma vez que esta cor atrai fortemente os afídeos (Moericke, 1951). Muitos pesquisadores utilizam-se destas armadilhas (Eastop, 1955; Heathcote, 1957, 1958; Heathcote *et al.*, 1969; Daiber 1963; A'Brook, 1964, 1968; Smith, 1969a, 1969b; Cermeli 1970b).

No Brasil estas armadilhas são usadas por poucos pesquisadores (Costa e Lewis, 1967; Oliveira, 1971; Costa *et al.*, 1972 e Link e Knies, 1973).

Os afídeos são coletados em armadilhas de água tendo por objetivo entender e possivelmente prever o aparecimento de doenças nos vegetais, principalmente as causadas por vírus que têm os afídeos como transmissores (Eastop, 1966).

A'Brook (1973 b) utilizou armadilhas pegajosas pintadas em várias cores espectrais, entre elas o afídeo *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) mostrou ser sensível às amarelas.

Diversos equipamentos vem sendo usados para amostragem e análise das populações animais (Lewis e Taylor, 1968; Southwood, 1968) e dentre eles as armadilhas de sucção são importantes para capturas e amostragens de insetos (Lewis e Taylor, 1965). Este tipo de armadilha foi pouco usada por pesquisadores no Brasil (Costa *et al.*, 1972; Winder *et al.*, 1973).

As armadilhas de sucção permitem amostrar uma quantidade de ar conhecida em cada hora e a respectiva densidade de afídeos no ar. (Eastop, 1955, 1966).

D. Pragas do tomateiro e seus inimigos naturais.

O tomateiro é atacado por inúmeras pragas, entre elas destacam-se os Aphididae, Chrysomelidae, Pentatomidae, e vários Lepidoptera.

1. Aphididae

As duas espécies de afídeos *Macrosiphum euphorbiae* Thomas, 1878) e *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) são citados na literatura por Blanchard (1939), Cottier (1953), Taylor (1960), Zúñiga (1967), Forbes *et al.* (1973), Ilharco (1973) e Leonard (1973). Outros autores (Daiber, 1963; Cermeli, 1965, 1970a, 1974; Pepper, 1965) citam somente a espécie *M. euphorbiae* como praga dos tomateiros, enquanto Lyon (1973) cita somente a espécie *M.*

euphorbiae como praga dos tomateiros, enquanto Lyon (1973) cita somente a espécie *M. persicae*. Também são citados nos tomateiros *A. craccivora* (Cermeli, 1970a), *A. fabae* e *A. gossypii* (Leonard, 1973).

No Brasil os afídeos que ocorrem frequentemente em tomateiros são *M. euphorbiae* e *M. persicae* Costa Lima, 1942; Bertels e Baucke, 1966; Mariconi, 1968; Silva et al., 1968, Makishima, 1969; Giannotti et al., 1972); Costa et al., (1972) ainda citam os afídeos *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus, 1758), *Neomyzus circumflexus* (Buckton, 1856) e *Siphia flava* (Forbes) que ocorrem acidentalmente em tomateiro.

Macrosiphum euphorbiae (Thomas, 1878)

O afídeo *M. euphorbiae* tem como sinônimos *Macrosiphum solanifolii* Ashead, 1822; *Siphonophora solanifollii*; Ashmead, 1822 e *Siphonophora euphorbiae* Thomas, 1878 (Eastop, 1966).

M. euphorbiae está amplamente distribuído na África, Austrália, Tasmânia, Nova Zelândia, Havaí, Japão, Ceilão, Madagascar, Ilhas Maurícias, Europa, Canadá, América do Norte, Bermudas, Jamaica, (Eastop, 1966) e América do Sul (Cermeli, 1965; Eastop, 1966; Zúñiga, 1967). Além do Brasil é citado como praga do tomateiro na África do Sul (Daiber, 1963), na Argentina (Blanchard, 1939), no Chile (Zúñiga, 1967), nos E.E.U.U. (Pepper, 1965; Chalfant, 1973; Leonard, 1973) na Inglaterra (Taylor, 1960), na Nova Zelândia (Cottier, 1953), em Portugal (Ilharco, 1973) e na Venezuela (Cermeli, 1965, 1970a, 1974).

Além dos tomateiros, outras plantas cultivadas no Brasil são atacadas pelo *M. euphorbiae* (Silva et al., 1968; Gallo et al., 1970; Costa et al., 1972; Bertels, 1973), tais como:

alface (*Lactuca sativa* Linnaeus)
batata inglesa (*Solanum tuberosum* Linnaeus)
bôca de leão (*Antirrhinum majus* Carlo)
couve (*Brassica oleracea acephala* Linnaeus)
espinafre (*Spinacia oleracea* Linnaeus)
fumo (*Nicotiana tabacum* (Linnaeus)
macieira (*Pyrus malus* (Linnaeus)
mostarda branca (*Brassica alba* Boiss. Voy)
pereira (*Pyrus communis* Linnaeus)
rabanete (*Raphanus sativus* Linnaeus)
zínia (*Zinnia* sp.)

Myzus persicae (Suizer, 1776)

M. persicae é um dos afídeos mais conhecido na literatura (Shar-

ma, 1969, 1971; van Emden, *et al.*, 1969; Smith, 1972).

M. persicae é encontrado na Austrália, Tasmânia, Nova Zelândia, Fiji, Taiti, África, Ceilão, China, Índia, Paquistão, América do Norte (Eastop, 1966), América Central (Cermeli, 1970) e América do Sul (Moreira, 1925; Costa Lima, 1942; Bergamim, 1957; Zúñiga, 1967; Costa *et al.*, 1972).

M. persicae é citado no Chile (Zúñiga, 1967), e na Venezuela (Cermeli, 1970); na França (Lyon, 1973) é citada como uma das pragas mais frequentes dos cultivos de tomate, pimenta (*Capsicum frutescens* Linnaeus), beringela (*Solanum melongena* Linnaeus), particularmente em estufas. Este afídeo apresenta ampla polifagia e segundo van Emden *et al.* (1969) pode tornar-se uma praga importante mesmo com população muito pequena, pois dispersa-se constantemente, e é pouco atraente a seus inimigos naturais.

No Brasil são citadas (Silva *et al.*, 1968; Gallo *et al.*, 1970; Costa *et al.*, 1972; Bertels, 1973) as seguintes plantas cultivadas hospedeiras de *M. persicae*:

- alface (*Lactuca sativa* Linnaeus)
- algodoeiro (*Gossypium herbaceum* Linnaeus)
- batata inglesa (*Solanum tuberosum* Linnaeus)
- beringela (*Solanum melongena* Linnaeus)
- beterraba (*Beta vulgaris* Linnaeus)
- couve (*Brassica oleracea acephala* Linnaeus)
- craveiro do jardim (*Dianthus caryophyllus* Linnaeus)
- espinafre (*Spinacea oleracea* Linnaeus)
- fumo (*Nicotiana tabacum* Linnaeus)
- gladiolo (*Gladiolus communis* Linnaeus)
- pessegueiro (*Prunus persica* Stokes)
- pimentão (*Capsicum annuum* Linnaeus)
- repólho (*Brassica oleracea capitata* Linnaeus)

Os danos diretos causados por afídeos nos tomateiros incluem enfraquecimento da planta pela perda da seiva, necrose das áreas no ponto de ataque nas folhas. Além disso, o dano causado pela transmissão de vírus como o "amarelo baixeiro" é enorme; esta virose, assim como o "topo amarelo" e o "vírus y" são transmitidos principalmente pelo *M. persicae* (Makishima, 1969). *M. persicae* é também citado como vetor de outras viroses afetando Solanaceae, Cruciferae e outras famílias em São Paulo (Costa *et al.*, 1972).

A maior parte das espécies de afídeos estudadas demonstraram ser as transmissoras de pelo menos um vírus de planta; entre eles o *M. persicae* destaca-se por transmitir mais de uma centena de vírus. Sabe-se também que os vírus que são transmitidos por afídeos não o são por outros insetos

(Eastop, 1966).

Inimigos naturais dos afídeos.

Dos muitos inimigos naturais dos afídeos, a maioria são insetos, porém certos pássaros comem afídeos, especialmente quando estes são abundantes ou quando outro alimento é escasso (Dixon, 1973). As ordens de insetos que mais se destacam como predadores de afídeos são Coleoptera, Diptera e Neuroptera (Remaudière e Leclant, 1971) dos quais as famílias Coccinellidae, Syrphidae, Cecidomyiidae e Chrysopidae são importantes; a família Anthocoridae (Hemiptera) também é conhecida como predadora (Hagen and van den Bosch, 1968).

Dos Coleoptera, os Coccinellidae têm sido descritos inúmeras vezes na literatura como predadores e são tidos como de fundamental efeito sobre as infestações de afídeos em campos de batata (Galecka, 1962, 1966).

Para os afídeos *M.euphorbiae* e *M.persicae* são citados na América do Sul (Zúñiga, 1967; Silva *et al.*, 1968; Gallo *et al.*, 1970) os predadores:

Eriopis connexa (Germar, 1824) (Coccinellidae)
Cycloneda sanguinea (Linnaeus, 1763) (Coccinellidae)
Adalia angulifera Mulsant, 1850 (Coccinellidae)
Adalia deficiens Mulsant, 1858 (Coccinellidae)
Scymnus bicolor (Germar, 1854) (Coccinellidae)
Chrysopa sp. (Chrysopidae)
Allograpta pulchra Shannon, 1927 (Syrphidae)
Allograpta hortensis (Philippi, 1865) (Syrphidae)

Inimigos naturais do *M.persicae* em vários países do mundo são enumerados por van Emden *et al.* (1969).

Griot (1949) cita as espécies de Coccinellidae *E.connexa* e *C.sanguinea*, como importantes predadores de afídeos; esta última espécie é também citada por Gurney e Hussey (1970) como de grande voracidade no consumo de afídeos, e de alta fecundidade; estas espécies citadas não apresentam especificidade por nenhuma espécie de afídeo.

Silva *et al.* (1968) citam os seguintes parasitas do afídeo *M.euphorbiae*: *Aphidius platensis* Brêthes, 1913 (Aphidiidae), *Aphidius brasiliensis* Brêthes, 1918 e *Diaeretiella rapae* (McIntosh, 1855).

O mais frequente parasita do afídeo *M.persicae* nas regiões do Mediterrâneo é o *D.rapae*, que ocorre nas estufas e pode ser um importante fator de limitação nas populações de *M.persicae*, sendo a taxa de 80% de afídeos parasitados em tomateiros (Della Giustina, 1970).

Na Argentina e no Uruguai é parasitado por *Aphelinus mali* (Hald 1860) (Aphelinidae), por *A.platensis* e *D.rapae* (Silva et al., 1968).

2. *Plusia* spp.

As larvas de *Plusia* oo são polípagas, atacando muitas plantas cultivadas (Bertels e Baucke, 1966; Silva et al., 1968).

Bertels e Baucke (1966) citam as larvas de *Plusia* gamma Guenée, 1852, atacando as partes verdes e os frutos do tomateiro.

A *P.oo* apresenta ampla distribuição geográfica. As larvas desta espécie atacam geralmente Solanaceas, especialmente tomateiros (Costa Lima, 1949). Não raro são encontradas na planta hospedeira no casulo protetor, formado pela folha da planta, que é enrolada por fios de seda, tecidos pela larva (Costa Lima, 1949).

P.oo no estágio larval é parasitada por *Litomastix truncatellus* (Dalman, 1820) (Encyrtidae, Hymenoptera). Na Europa e na América Setentrional, *L.truncatellus* desenvolve-se primeiramente no ovo, depois na larva da mariposa (Costa Lima, 1949). Silva et al., (1968) também citam os insetos *Copidosoma* sp. (Hymenoptera, Encyrtidae), *Voria ruralis* (Fall., 1910) e *Winthemia* sp. (Diptera, Tachinidae) como parasitas das larvas de *P.oo*.

3. *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824)

Trata-se de uma praga polífaga (Bertels et al., 1966; Silva et al., 1968 e Giannotti et al., 1972), que causa sérios danos a diversas culturas. Citações dos prejuízos que o adulto da *D.speciosa* causa ao atacar o tomateiro são feitas por Silva et al. (1968), Makishima (1969) e Gallo et al. (1970).

4. *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758)

Com relação a este Pentatomidae existe uma ampla lista de referências (De Witt and Godfrey, 1972) de todo o mundo, enquanto a bibliografia brasileira é muito escassa.

Seus adultos e ninfas atacam as partes verdes do tomateiro, extraíndo sua seiva por meio do aparelho bucal tipo picador, que introduzem nos tecidos da planta, principalmente nos brotos. É possível que com a picada, introduzam também toxinas, que produzem manchas secas destas partes da planta. Também em certas ocasiões atacam os frutos que, neste caso, não amadurecem uniformemente, e a polpa cai endurecida no lugar da picada (Cermeli, 1970, 1974; Bertels e Baucke, 1966; Silva et al., 1968; Gallo et al., 1970 e Giannotti et al. 1972).

II - MATERIAIS E MÉTODOS

a) *Métodos Usados na Cultura*

Local

A pesquisa de campo foi realizada no Instituto de Pesquisas Agropecuárias Meridional (IPEAME), Município de Colombo - Pr., localizado a 900 m de altitude, 25° 25' 04" de latitude sul e 49° 14' 30" de longitude oeste (Maack, 1968).

Data

No dia 01 de novembro de 1973 foi feita a semeadura de tomates da variedade Kada em sementeiras previamente expurgadas. A pesquisa foi desenvolvida no período de novembro de 1973 a março de 1974.

Repicagem das mudas

Após a demarcação da área, as covas foram abertas e devidamente adubadas. Em seguida foram transplantadas 256 mudas em quatro parcelas, contendo cada uma sessenta e quatro plantas.

Foi constatado que as mesmas não estavam infestadas por insetos praga antes do transplante para o lugar definitivo.

Espaçamentos

A área total do experimento foi de 200 m², sendo 64 m² para cada parcela com espaçamentos maiores, e 32 m² para cada parcela com espaçamentos menores (Fig. 1). O espaçamento entre as filas foi de 1 m. Nas parcelas 1 e 3 o espaçamento entre as plantas foi de 1 m, enquanto que nas parcelas 2 e 4 foi de 0,50 m (Foto 1).

Adubação

As sementeiras foram adubadas por metro quadrado, com 10 kg de estêrco de curral, 150 g de superfosfato simples e 30 g de cloreto de potássio.

Na plantação a adubação foi feita imediatamente antes da repicagem em dezembro, com uma pá de estêrco de curral (2 kg por cova) e ainda 200 g de superfosfato simples, 30 g de cloreto de potássio e 20g de sulfato de amônia por cova.

No dia 28 de janeiro foi realizada a segunda adubação na plantação, nas seguintes proporções: sulfato de amônia 10 kg, superfosfato simples 5 kg e cloreto de potássio 3,5 kg, sendo adicionado 50 g desta mistura em volta de cada planta.

-  Armadilhas de água
 Armadilhas de sucção

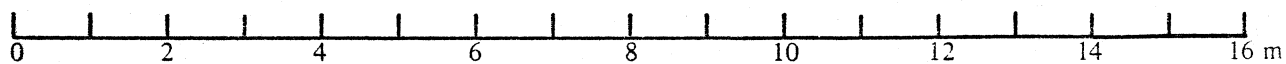
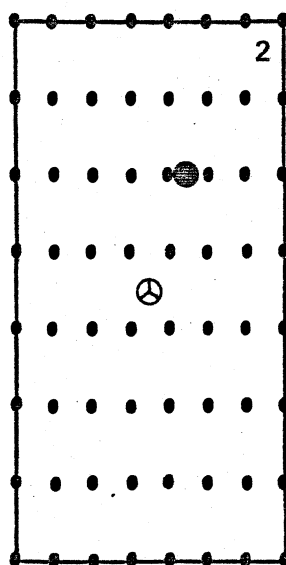
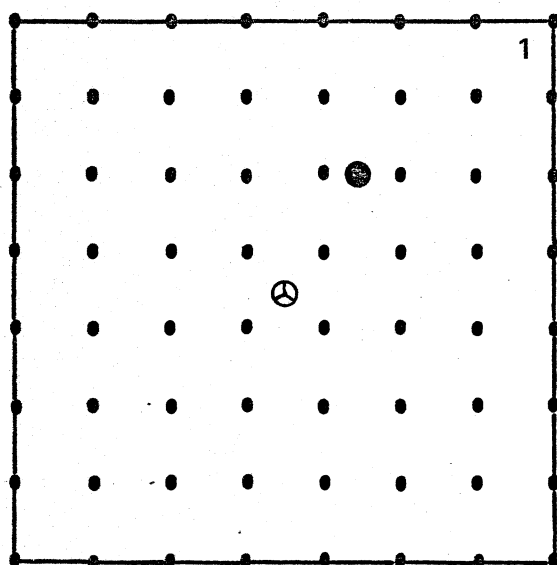
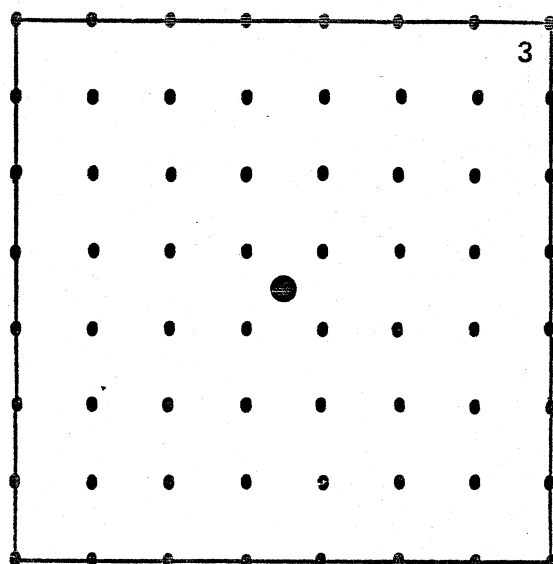
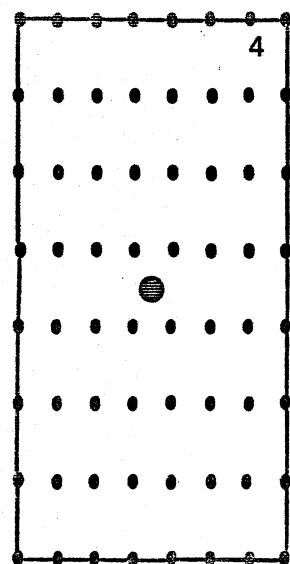


Figura 1 — Plano do experimento: tomateiros plantados com 1m entre as plantas (parcelas 1 e 3) e 0,50 m entre as plantas (parcelas 2 e 4).

Foto 1 → Vista parcial das parcelas com espaçamentos de 1 m e de 0,50 m entre as plantas.

Aplicação de inseticida

Muitas plantas foram substituídas durante os primeiros dias, uma vez que foram cortadas ao nível do solo pela lagarta "rôscã", *Agrotis ypsilon* Hufnagel, 1776) (Lepidoptera, Noctuidae). Para combater esta lagarta foram aplicados 200 g de inseticida Terradrin no solo próximo a cada planta.

Limpeza e desbrota

As ervas daninhas foram capinadas duas vezes por semana, sendo as parcelas 1 e 2 nas terças-feiras e as parcelas 3 e 4 nas sextas-feiras.

Após o primeiro cacho de frutos foram realizadas desbrotas deixando-se apenas os dois caules principais da planta.

Estaqueamento

Como a variedade Kada cresce muito, atingindo aproximadamente 2,00 m de altura, foi necessário estaquear as plantas com bambus de 2,20m de altura.

Aplicação de fungicida

Foi feita uma aplicação semanal de fungicida ("Manzate-D") na proporção de 200 g para 100 l de água, por ser o tomateiro muito suscetível ao ataque de fungos.

B. Métodos de Amostragem dos Insetos

1 - Capturas em armadilhas de água

Foram usadas quatro armadilhas amarelas de água tipo Moericke, colocadas no dia 22 de dezembro de 1973, sendo uma por parcela, conforme Figura 1. Estas apresentavam 24 cm de diâmetro por 7 cm de altura. Foi adicionado à água das armadilhas uma solução de formol a 1% para melhor conservação dos insetos capturados, e também gotas de detergente para diminuir a tensão superficial da água. Os insetos eram coletados três vezes por semana (segundas, quartas e sextas-feiras) e colocados em álcool a 95% para os afídeos e a 70% para outros insetos, devidamente etiquetados com a data e o número referente à parcela. Posteriormente foi feita a identificação dos insetos em laboratório. Para identificação dos afídeos *M.euphorbiae* e *M.persicae* foi utilizada a chave de classificação de Eastop (1966).

2 - Capturas em armadilhas de sucção

Foram usadas duas armadilhas de sucção "Johnson e Taylor", que

consistem em um ventilador com 30,5 cm de diâmetro colocado sobre um cone invertido (Foto 2), que aspira 900.000 litros de ar/hora em velocidade normal (Johnson, 1950, 1957; Johnson and Taylor, 1955). Os insetos são aspirados para uma câmara de tela e depositados em um cilindro colocado no vértice do cone. Estas armadilhas de sucção foram instaladas no dia 6 de janeiro de 1974, sendo uma no centro da parcela 1 e a outra no centro da parcela 2, conforme a Fig. 1

Os insetos capturados foram conservados em álcool como já descrito para aqueles capturados nas armadilhas de água.

3 - Amostragem dos insetos nas plantas

Contagens de insetos foram feitas do dia 24 de dezembro de 1973 até 22 de março de 1974. Uma planta por fila, escolhida ao acaso, era examinada, sendo seis plantas por parcela, num total de doze plantas por espaçamento. Somente trinta e seis plantas por parcela entravam nas contagens, pois as plantas das margens eram desprezadas.

C. Colheita

A colheita dos frutos foi realizada em seis etapas (nos dias 11 e 16 de fevereiro, 01, 07, 13 e 18 de março de 1974) sendo feita a contagem e pesagem dos frutos separada para cada parcela. Foram também classificados os frutos de cada parcela, por máquina, nas seguintes categorias: extra, especial, primeira, segunda, terceira e refugo, estas duas últimas não comercializáveis.

D. Teste Estatístico

A comparação do número de insetos e rendimento nos dois espaçamentos foi feita usando o teste de χ^2 .

Foto 2 - Armadilha de Sucção: "Johnson e Taylor"

III - RESULTADOS

A. Resultados referentes aos insetos

Os insetos abaixo foram encontrados em número suficiente para verificar o efeito dos dois espaçamentos. As pragas estão apresentadas na ordem de importância com base nos danos causados; os inimigos naturais seguem as pragas com as quais estão associadas.

<i>M.euphorbiae</i>		Homoptera	Aphididae
<i>M. persicae</i>			Aphidida e
Outros Afídeos			Aphidida e
	Predadores: <i>C. sanguinea</i>	Coleoptera	Coccinellidae
	<i>E. connexa</i>		Coccinellidae
	<i>C. quadrifasciata</i>		Coccinellidae
<i>P. oo</i>		Lepidoptera	Noctuidae
	Parasita: <i>L. truncatellus</i>	Hymenoptera	Encyrtidae
<i>D. speciosa</i>		Coleoptera	Chrysomelidae
<i>N. viridula</i>		Hemiptera	Pentatomidae
<i>Astylus</i> sp.		Coleoptera	Dasytidae

I - Aphididae e seus inimigos naturais

(a) Aphididae

Somente as espécies *M.euphorbiae* e *M.persicae* foram encontradas nos tomatesiros.

(i) *M.euphorbiae*

Capturas em armadilhas de água

O número de alados foi maior no espaçamento de 1m do que no de 0,50m em quase todo o período, sendo que no final de janeiro houve maior abundância de alados (Fig. 2, apêndice 1). A diferença entre os dois espaçamentos foi altamente significativa ($p < 0,001$) (Tab.1).

Capturas em armadilhas de sucção

Relativamente poucos *M.euphorbiae* foram capturados em armadilhas de sucção em comparação com o número capturado em armadilhas de água. O número de *M.euphorbiae* alados capturado foi mais significativo no espaçamento maior ($p < 0,01$) (Tab.2) do que no espaçamento menor (Fig.3, apêndice 2).

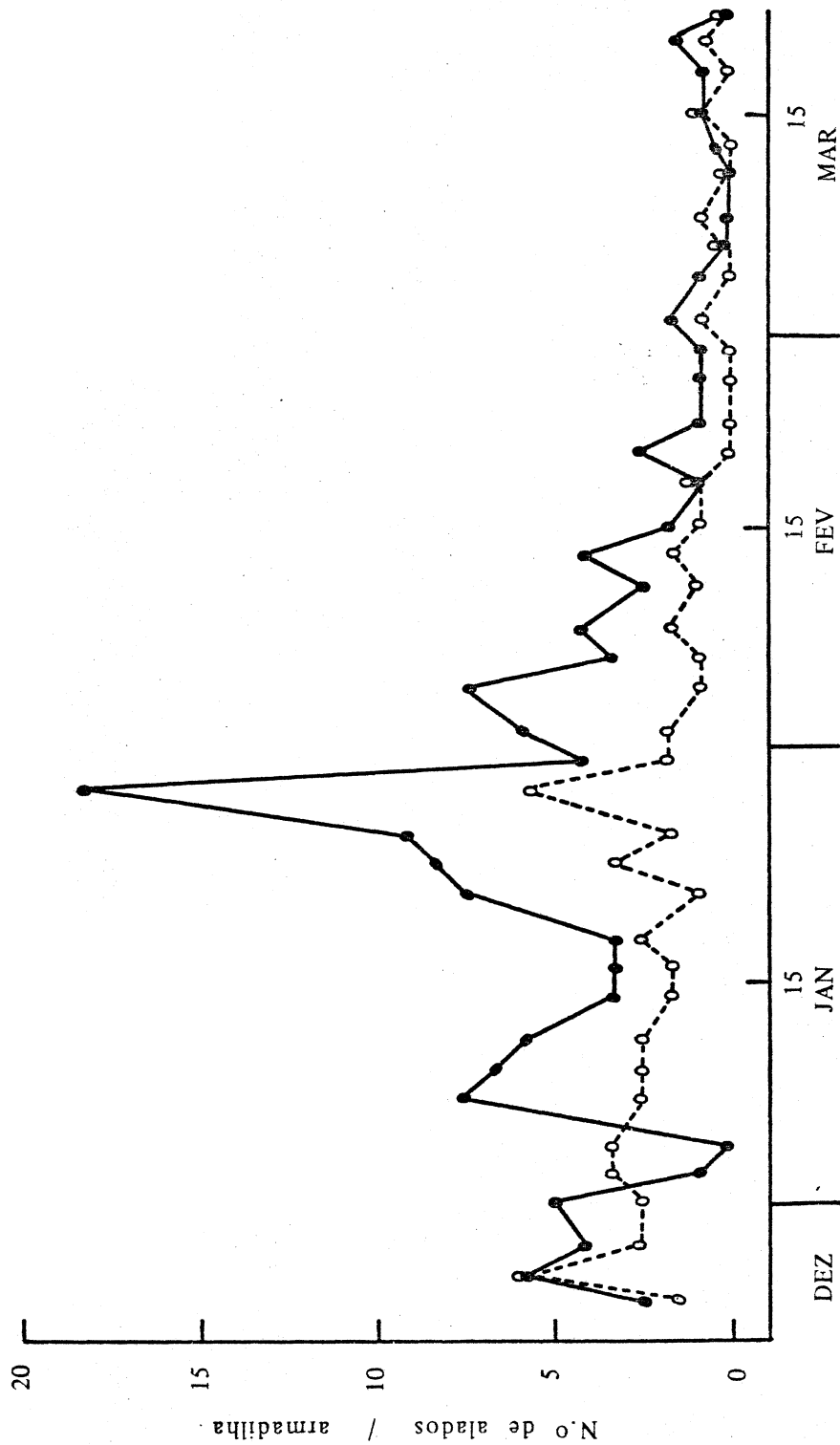


Figura 2 - Número de *M. euphorbiae* alados capturados em armadilhas de água nas parcelas com espaçamento de 1m (●—●) e 0,50 m (○- -○) (24 dez. 1973 - 22 mar. 1974)

Amostragem nas plantas

Nas contagens o número de alados foi superior nas plantas mais espaçadas em quase todo o período (Fig. 4, apêndice 3); esta diferença foi altamente significativa ($p < 0,001$) (Tab. 3).

O número de ápteros também foi maior nas plantas mais espaçadas do que nas menos espaçadas (Fig. 5, apêndice 4), sendo a diferença altamente significativa ($p < 0,001$) (Tab. 3). O maior número de alados e de ápteros ocorreram durante janeiro.

(ii) M. persicae

Capturas em armadilhas de água

O número de alados foi superior nas armadilhas entre as plantas mais espaçadas do que nas menos espaçadas (Fig. 6, apêndice 1); a diferença foi altamente significativa ($p < 0,001$) (Tab. 1). O maior número foi capturado no final de janeiro.

Capturas em armadilhas de sucção

Sessenta e dois alados foram encontrados na armadilha de sucção entre as plantas mais espaçadas e cinquenta e dois entre as menos espaçadas (Fig. 7, apêndice 2); esta diferença mostrou significância ($p < 0,01$) (Tab. 2). A época de maior captura foi a mesma das armadilhas de água.

Amostragem nas plantas

Alados foram observados a partir do dia 11 de janeiro, sendo o seu número superior no espaçamento maior do que no menor (Fig. 8, apêndice 5); a diferença foi altamente significativa ($p < 0,001$) (Tab. 3).

Ápteros foram observados nas plantas a partir da primeira semana de fevereiro e foram mais abundantes em meados de fevereiro e princípio de março (Fig. 9, apêndice 6). A diferença das contagens mostrou alta significância ($p < 0,001$) (Tab. 3), sendo o número de ápteros nos espaçamentos de 1m maior do que nos espaçamentos de 0,50m.

(iii) Outros afídeos

Capturas em armadilhas de água

Foram coletados 967 alados nas armadilhas dos espaçamentos de 1m, e 698 nas armadilhas dos espaçamentos de 0,50m (Fig. 10, apêndice 1a). Esta diferença mostrou ser altamente significativa ($p < 0,001$) (Tab. 1).

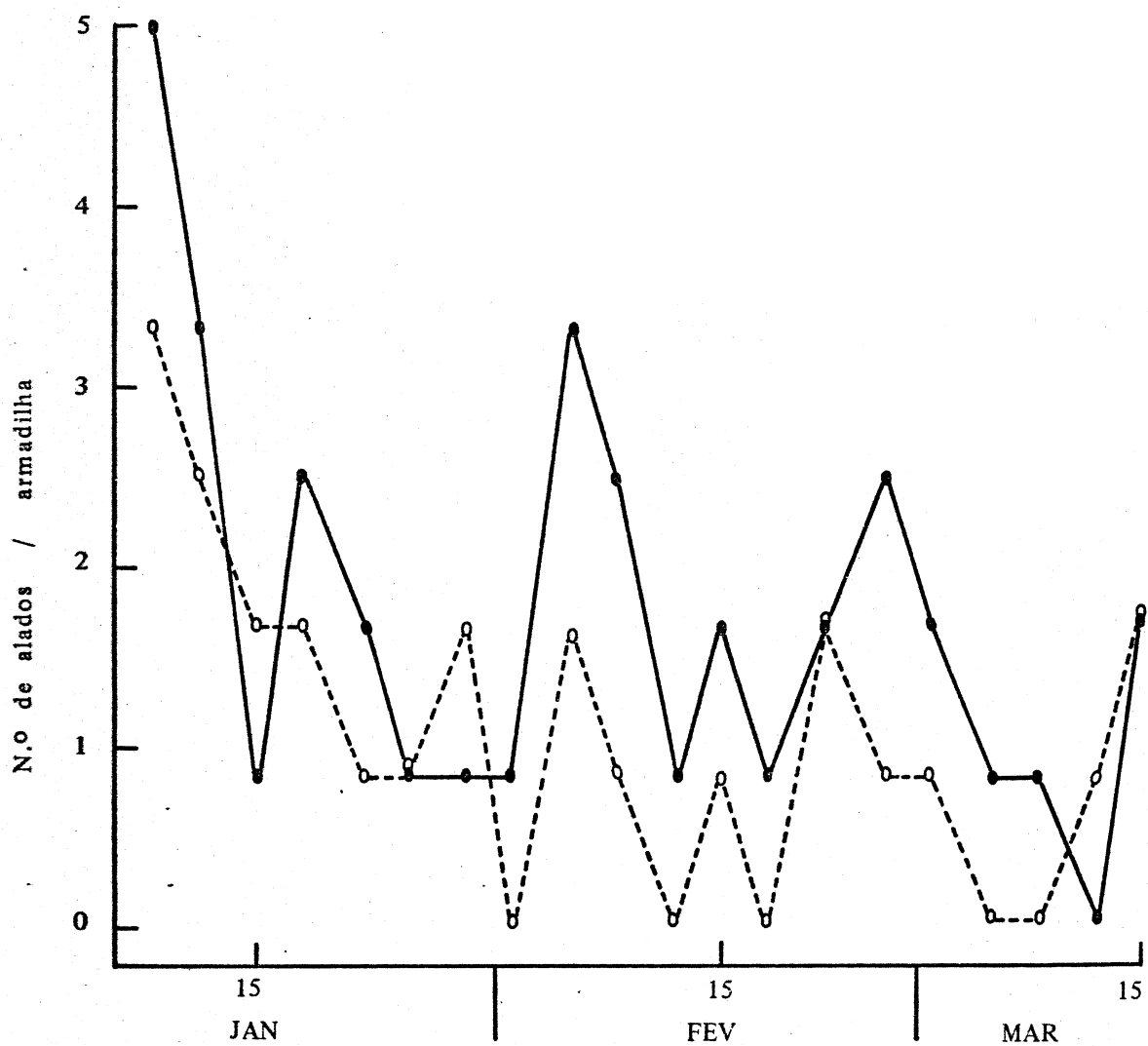


Figura 3 — Número de *M. euphorbiae* alados capturados em armadilhas de sucção nas parcelas com espaçamento de 1m (●—●) e 0,50 m (○---○) (8 jan. — 15 mar. 1974).

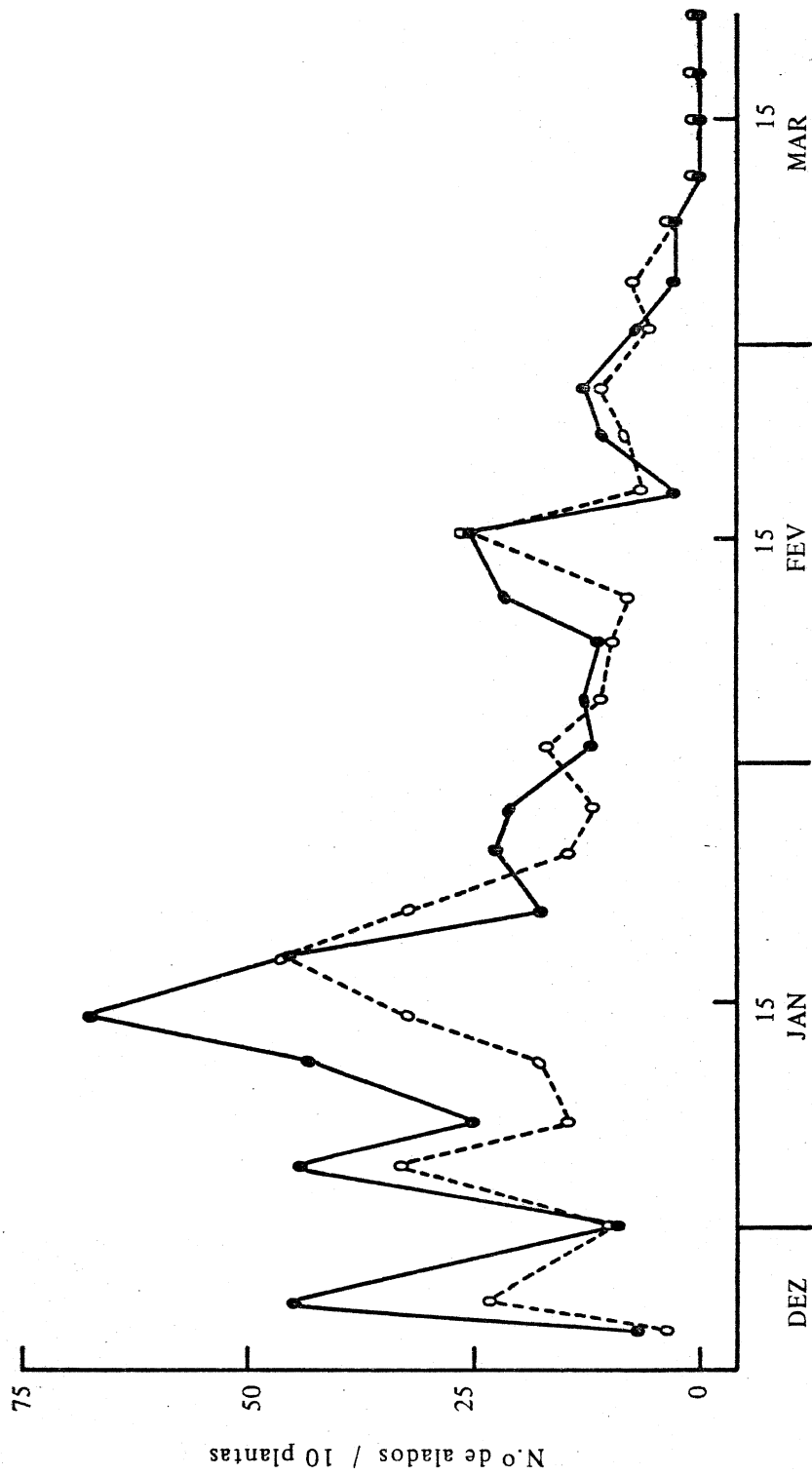


Figura 4 .- Número de *M.euphorbiae* alados das amostragens nos tomateiros com espaçamentos de 1m (●—●) e 0,50m (○- -○). (24 dez. 1973 — 22 mar 1974)

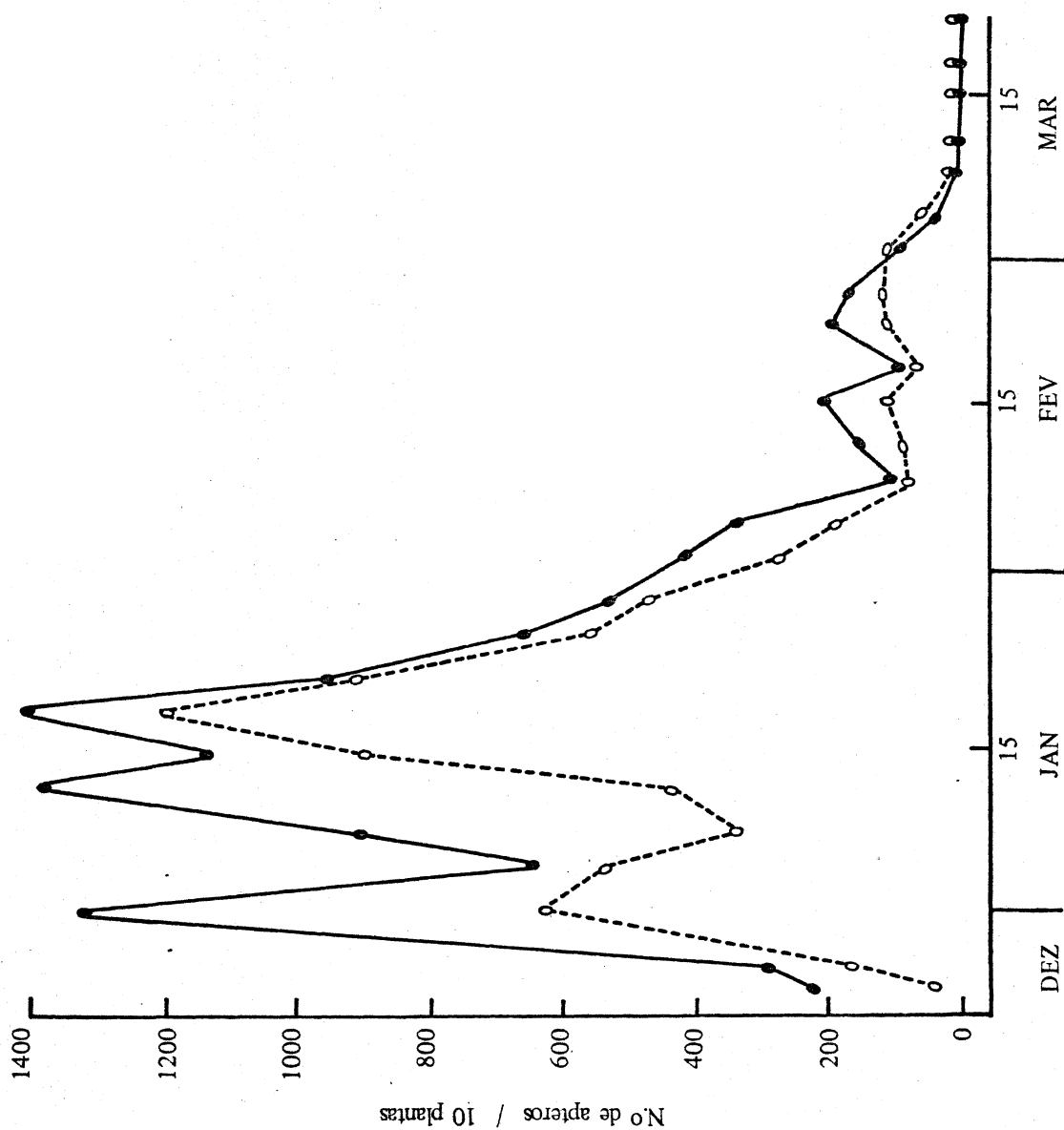


Figura 5 - Número de *M. euphorbiae* apteros das amostragens nos tomateiros com espaçamentos de 1 m (●) e 0,50m (○) (24 dez 1973 - 22 mar. 1974).

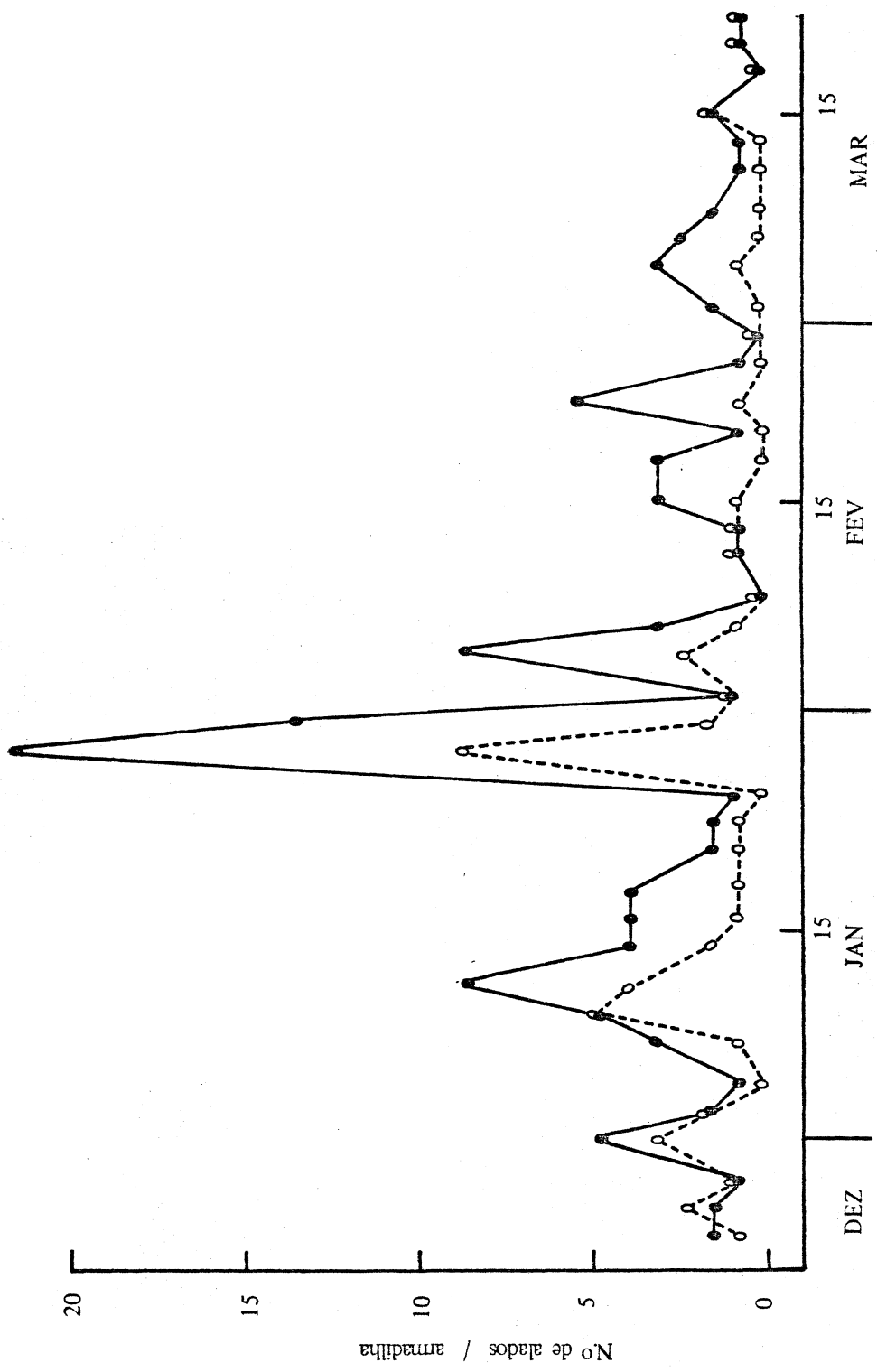


Figura 6 - Número de *M. persicae* alados capturados em armadilhas de água nas parcelas com espaçamentos de 1 m (●) e 0,50 m (○) (24 dez. 1973 - 22 mar. 1974)

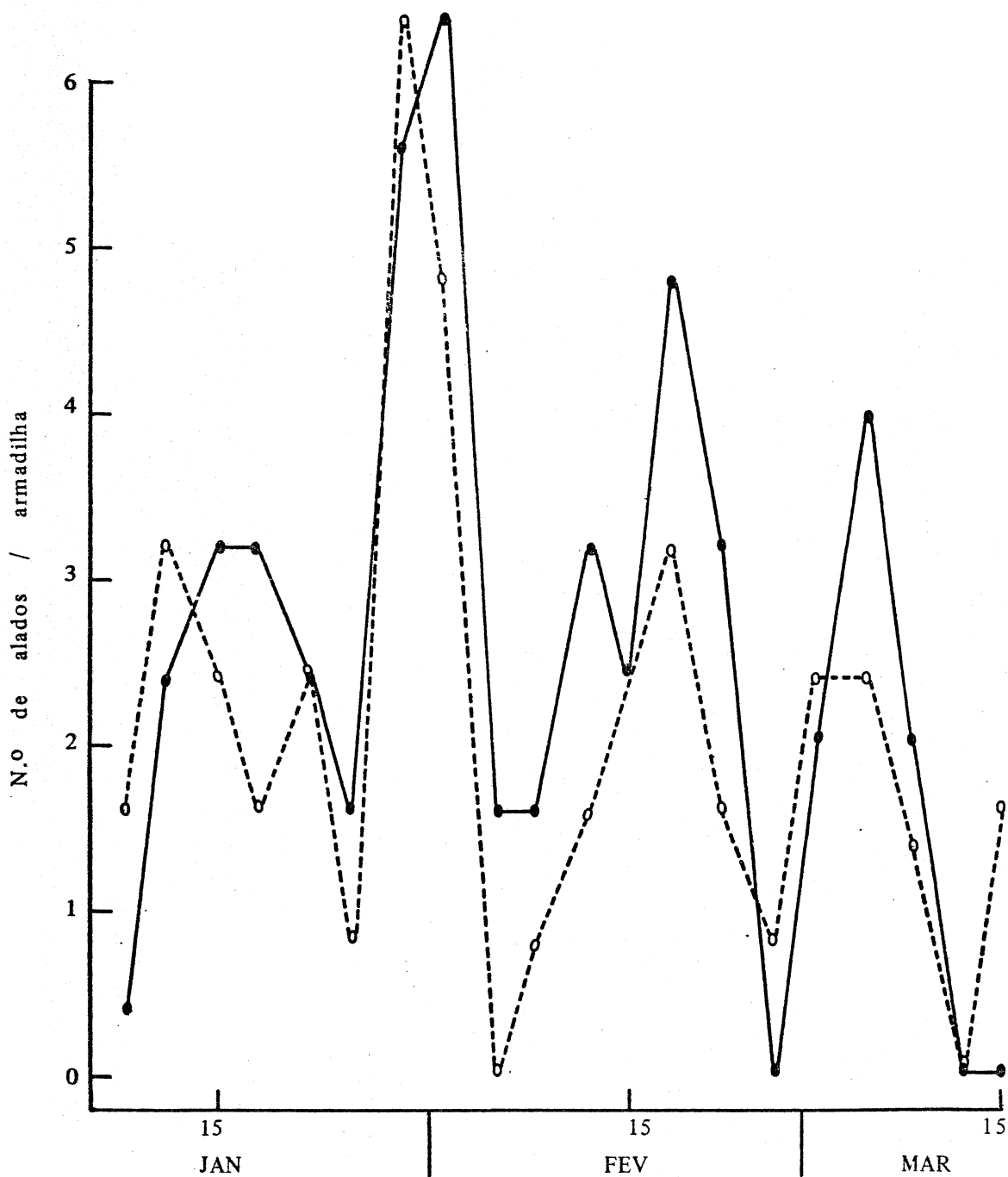


Figura 7 — Número de *M. persicae* alados capturados em armadilhas de sucção nas parcelas com espaçamentos de 1m (●-●) e 0,50 m (○-○) (8 jan. — 15 mar. 1974).

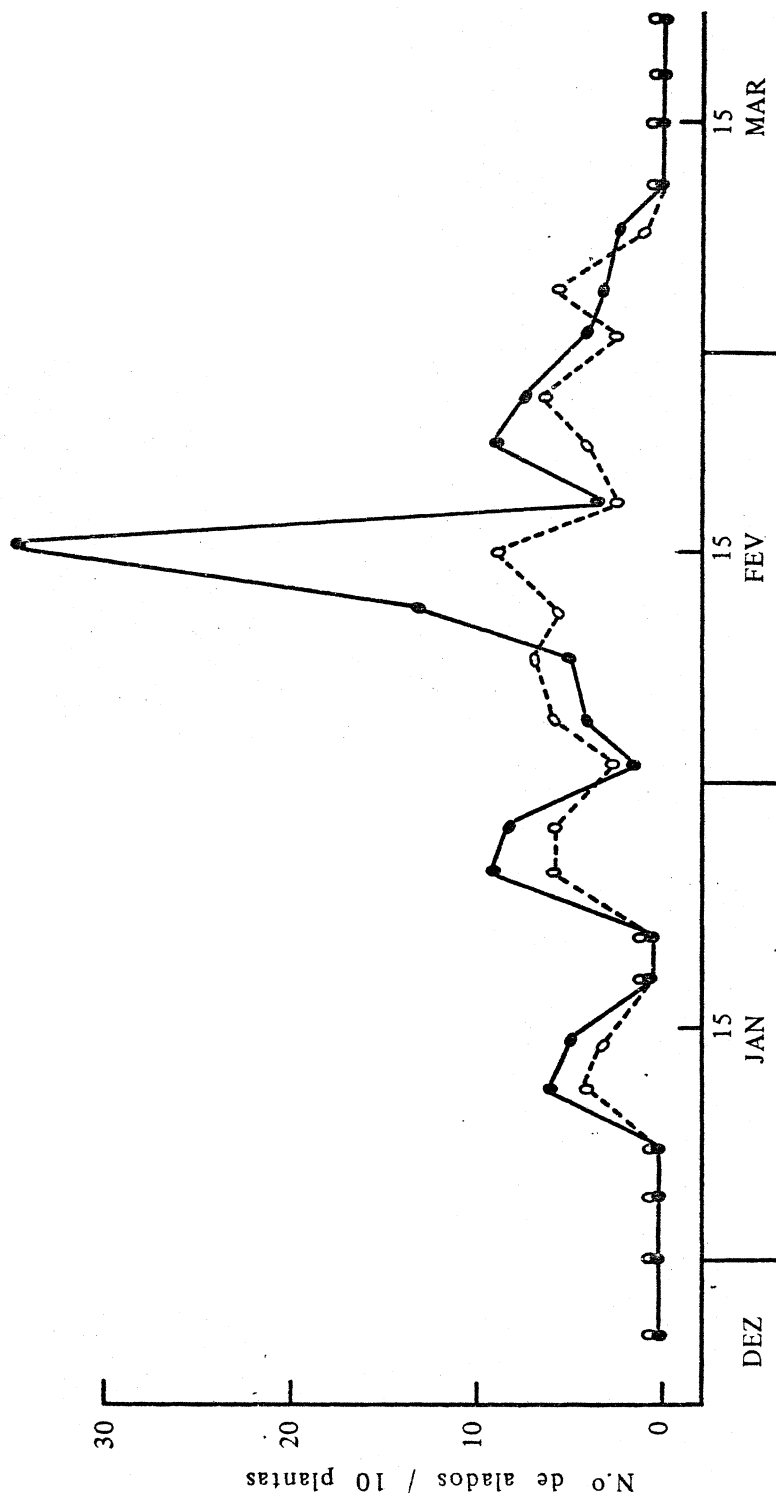


Figura 8 - Número de *M. persicae* alados das amostragens nos tomateiros com espaçamentos de 1m (●) e 0,50 m (○) (24 dez. 1973 - 22 mar. 1974).

Capturas em armadilhas de sucção

Foram capturados mais alados nas armadilhas dos espaçamentos maiores do que nos menores (Fig. 11, apêndice 2); esta diferença foi altamente significativa ($p < 0,001$) (Tab. 2).

(b) *Coccinellidae* predadores de afídeos

Coccinellidae e Syrphidae foram os únicos inimigos naturais encontrados, sendo os Coccinellidae os mais abundantes.

Três espécies de Coccinellidae foram observadas, sendo a mais comum *E. connexa* (328 adultos encontrados durante o período de contagens) seguido por *C. sanguinea* (115 adultos no mesmo período). Poucos (52 adultos) *C. quadrfasciata* foram vistos.

As larvas das três espécies foram consideradas juntas devido a semelhança das mesmas nos primeiros estágios.

Os adultos de Coccinellidae foram comumente vistos caminhando no solo da plantação, além destes encontrados nas plantas. Isto contrasta com as larvas as quais foram observadas principalmente nos tomateiros e em suas estacas e raramente na terra. Coccinellidae não foram capturados nas armadilhas.

(i) *Larvas de Coccinellidae*

Foi encontrado um número maior de larvas (183) nas parcelas mais espaçadas dos que nas menos espaçadas (81); esta diferença demonstrou alta significância ($p < 0,001$) (Tab. 3).

Poucas larvas foram constatadas durante dezembro e janeiro, sendo mais abundantes em fevereiro e diminuindo em março (Fig. 12 apêndice 7).

(ii) *Cycloneda sanguinea* adultos

O aparecimento deste inseto foi maior nas parcelas menos espaçadas (60) do que nas mais espaçadas (55); esta diferença revelou alta significância ($p < 0,001$) (Tab. 3). Este foi o único Coccinellidae mais abundante nos tomateiros das parcelas com espaçamentos menores.

A maior incidência de *C. sanguinea* foi verificada entre a segunda quinzena de fevereiro e a primeira quinzena de março (Fig. 13, apêndice 8).

(iii) *Eriopis connexa* adultos

Foi observado um número maior de *E. connexa* (228) nas parcelas com espaçamentos de 1m do que naquelas com espaçamentos de 0,50 m (100); es-

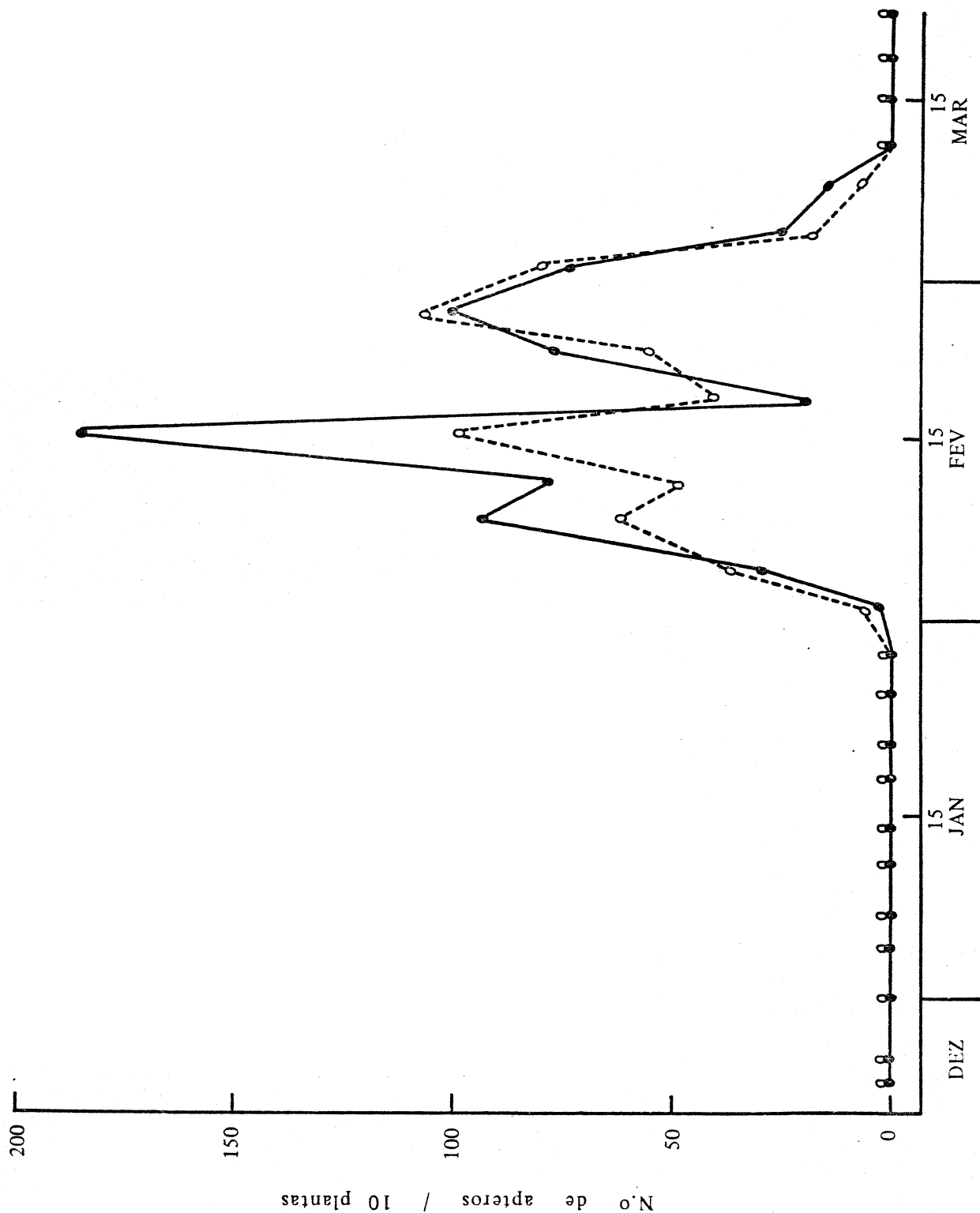


Figura 9 - Número de *M. persicae* apteros das amostragens nos tomateiros com espaçamentos de 1 m (●) e 0,50 m (○) (24 dez. 1973 - 22 mar. 1974).

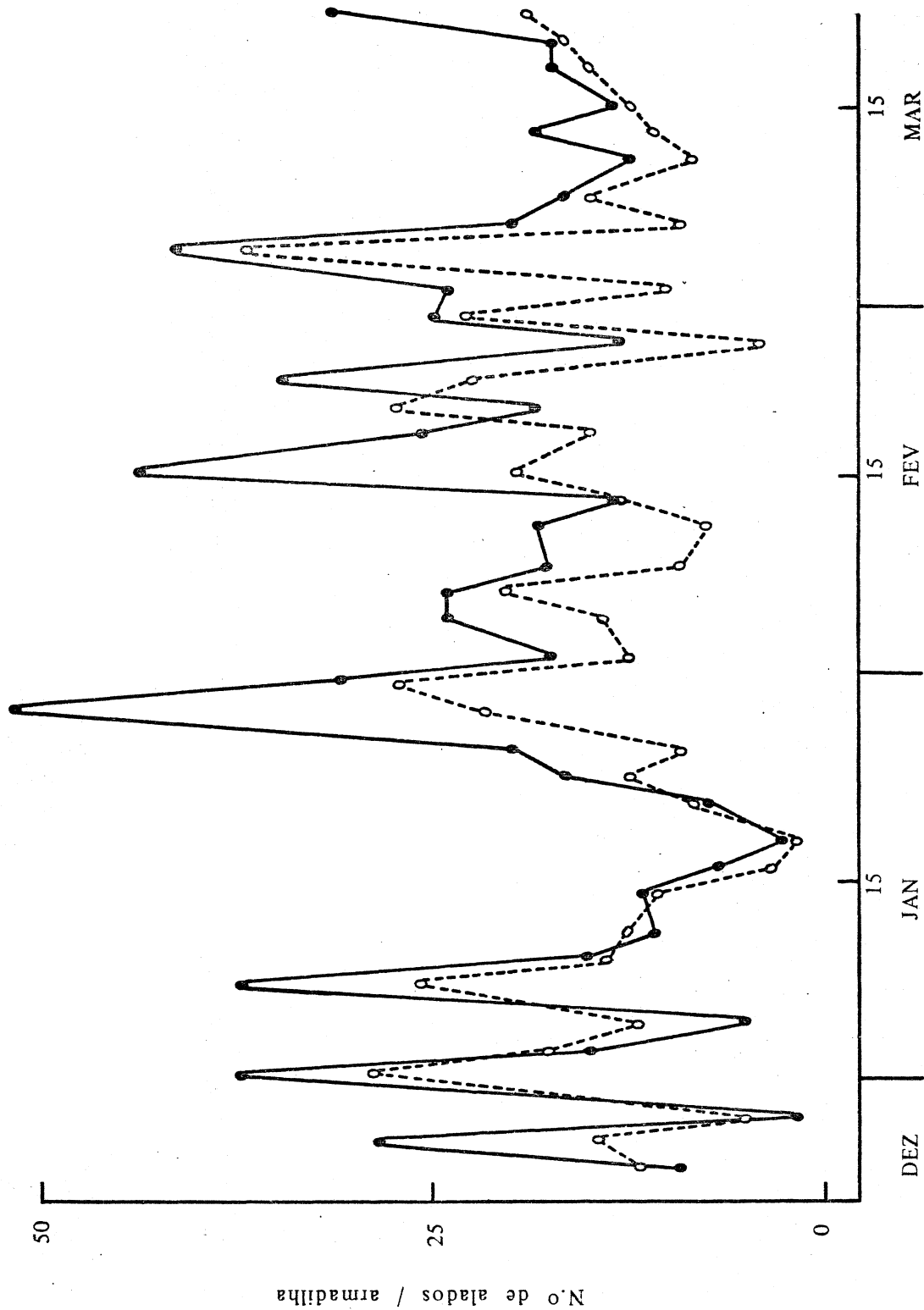


Figura 10 — Número de afídeos alados (excluindo *M. euphorbiae* e *M. persicae*) capturados em armadilhas de água nas parcelas com espaçamentos de 1m (●—●) e 0,50 m (○---○) (24 dez 1973 — 22 mar. 1974).

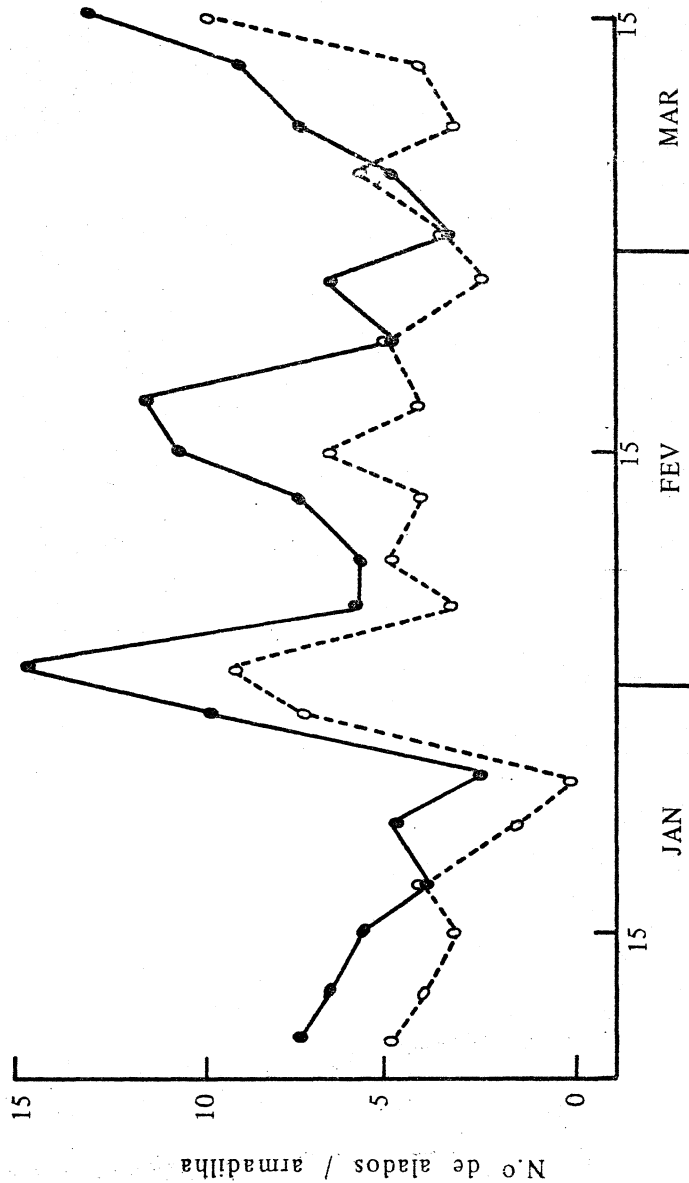


Figura 11 -- Número de afídeos alados (excluindo *M. euphorbiae* e *M. persicae*) capturados em armadilhas de sucção nas parcelas com espaçamentos de 1m (●—●) e 0.50m (○- - -○) (8 jan. — 15 mar. 1974).

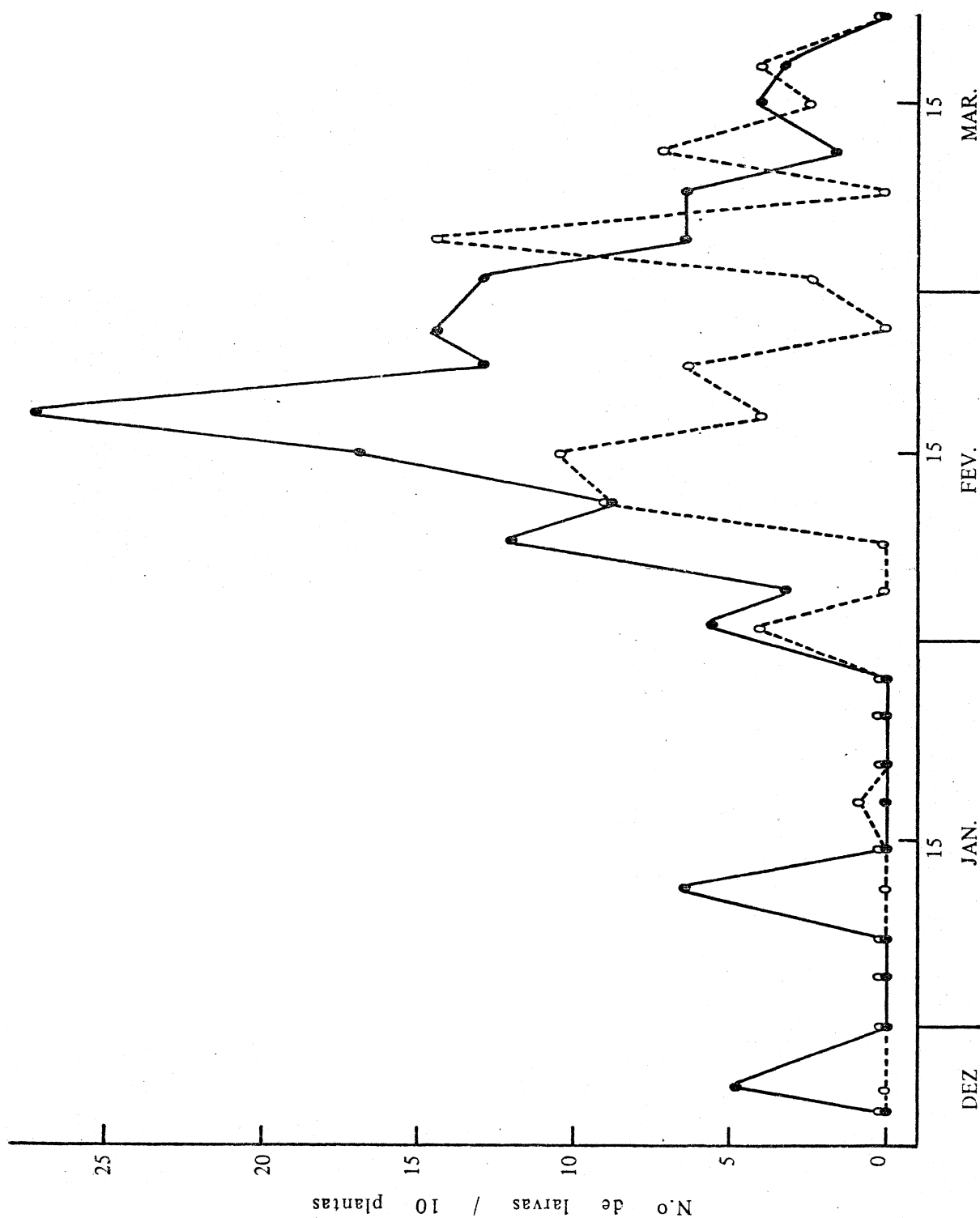


Figura 12 — Número de larvas de Coccinellidae das amostragens nos tomateiros com espaçamentos de 1m (●—●) e 0,50 m (○---○) (24 dez. 1973 — 22 mar. 1974)

ta diferença foi altamente significativa ($p < 0,001$) (Tab. 3).

O maior aparecimento deste predador registrou-se entre a segunda quinzena de fevereiro e a primeira de março (Fig. 14, apêndice 9).

(iv) *Coleomegilla quadrifasciata* adultos

Mais *C. quadrifasciata* foram observados nas parcelas com espaçamentos maiores do que nas com espaçamentos menores, sendo a diferença altamente significativa ($p < 0,001$) (Tab. 3).

Em dezembro e janeiro não foi constatado o aparecimento de *C. quadrifasciata* havendo, entretanto, maior abundância em fevereiro e princípio de março (Fig. 15, apêndice 10).

A ocorrência dos Coccinellidae deu-se principalmente durante o mês de fevereiro e princípio de março, época em que houve maior incidência de *M. persicae* (Figs. 16, 17, 18, 19).

(c) *Syrphidae*

Os *Syrphidae* não foram encontrados nas amostragens das plantas, mas somente nas armadilhas. Por tratar-se de um número baixo de capturas deste predador, não foi aplicado o teste estatístico.

(i) *Capturas em armadilhas de água*

Um número maior de *Syrphidae* (20) foi observado nas armadilhas das parcelas com espaçamentos de 1m do que naquelas com espaçamentos de 0,50m (15).

(ii) *Capturas em armadilhas de sucção*

Na armadilha da parcela com espaçamento maior foram coletados cinco *Syrphidae*, enquanto que nos espaçamentos menores apenas quatro foram capturados.

2 - *Plusia oo* (Lepidoptera, Noctuidae)

(a) Larvas de *P. oo* nas plantas

Nas armadilhas e nas plantas não foram encontrados *P. oo* adultos, entretanto, suas larvas foram amostradas nos tomateiros, sendo a maior parte (534) nas parcelas com espaçamentos de 1m e a menor parte (260) nos es

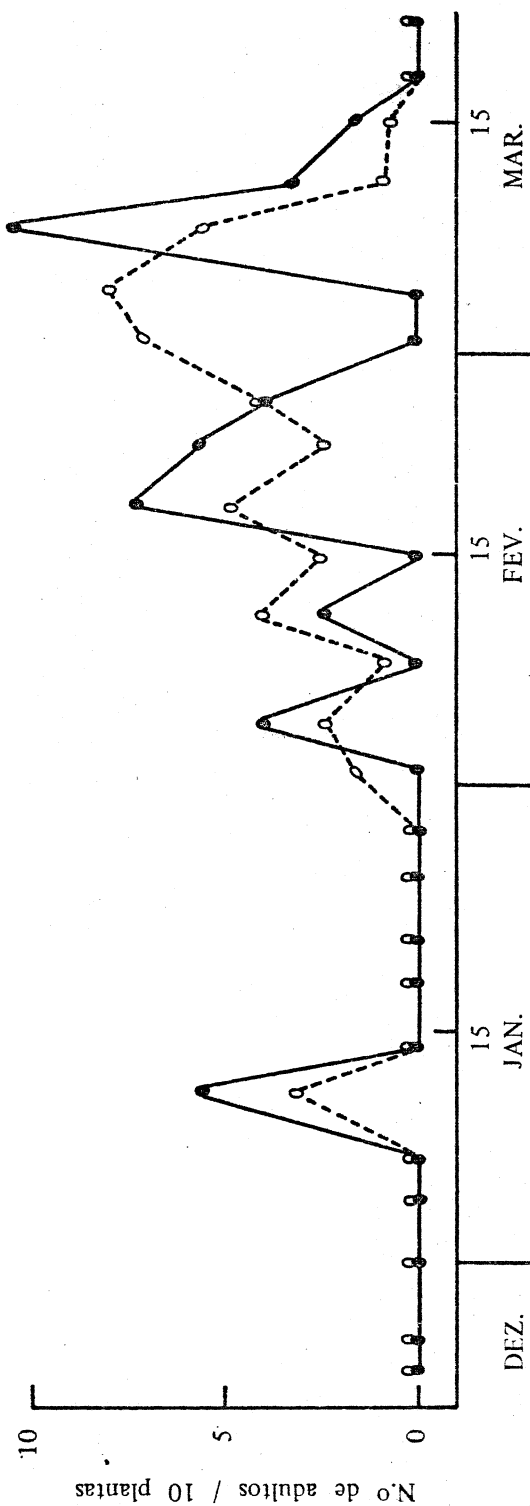
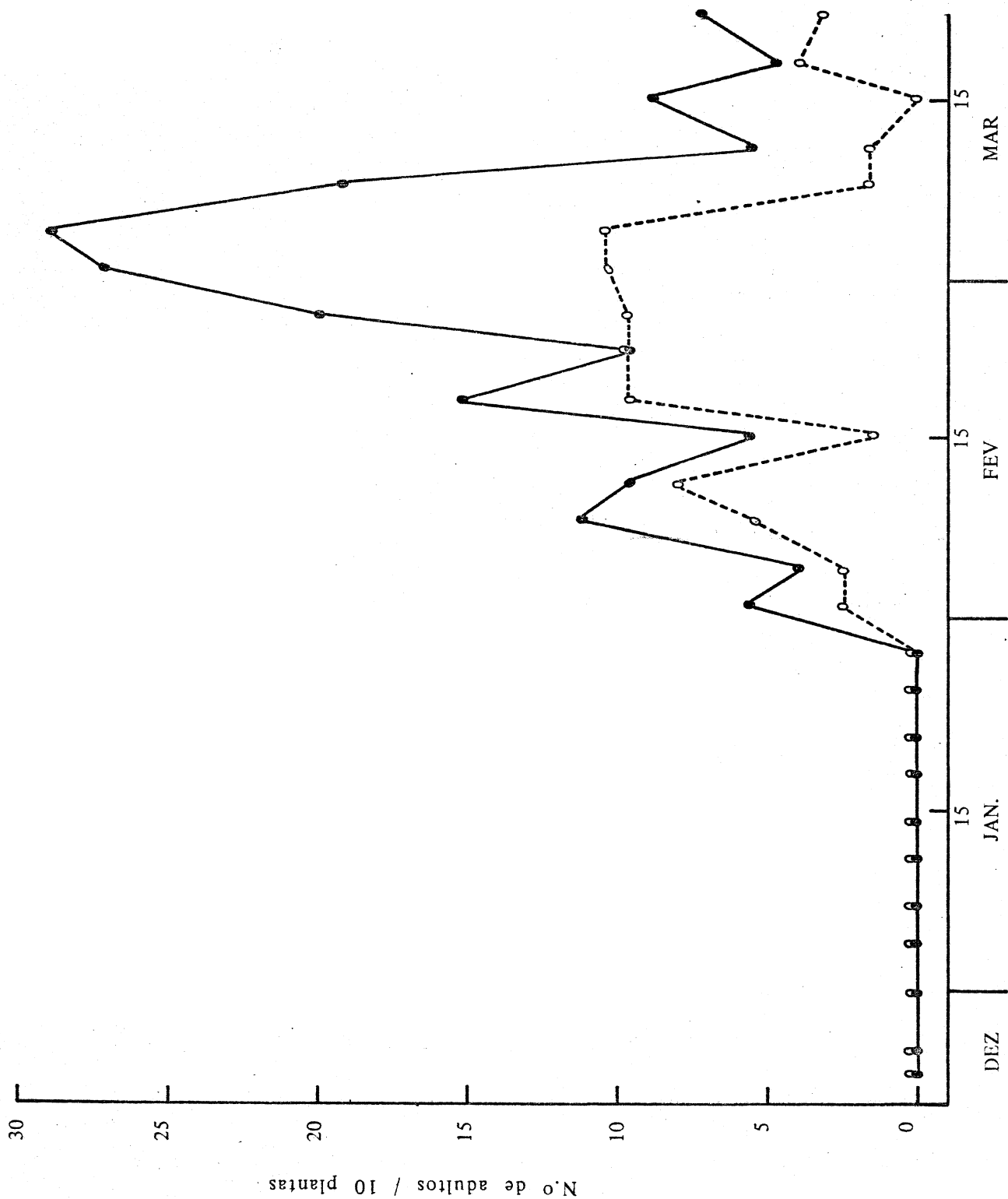


Figura 13 - Número de *C. sanguinea* adultos das amostragens nos tomateiros com espaçamentos de 1m (●—●) e 0,50 m (○- -○) (24 dez. 1973 - 22 mar. 1974).



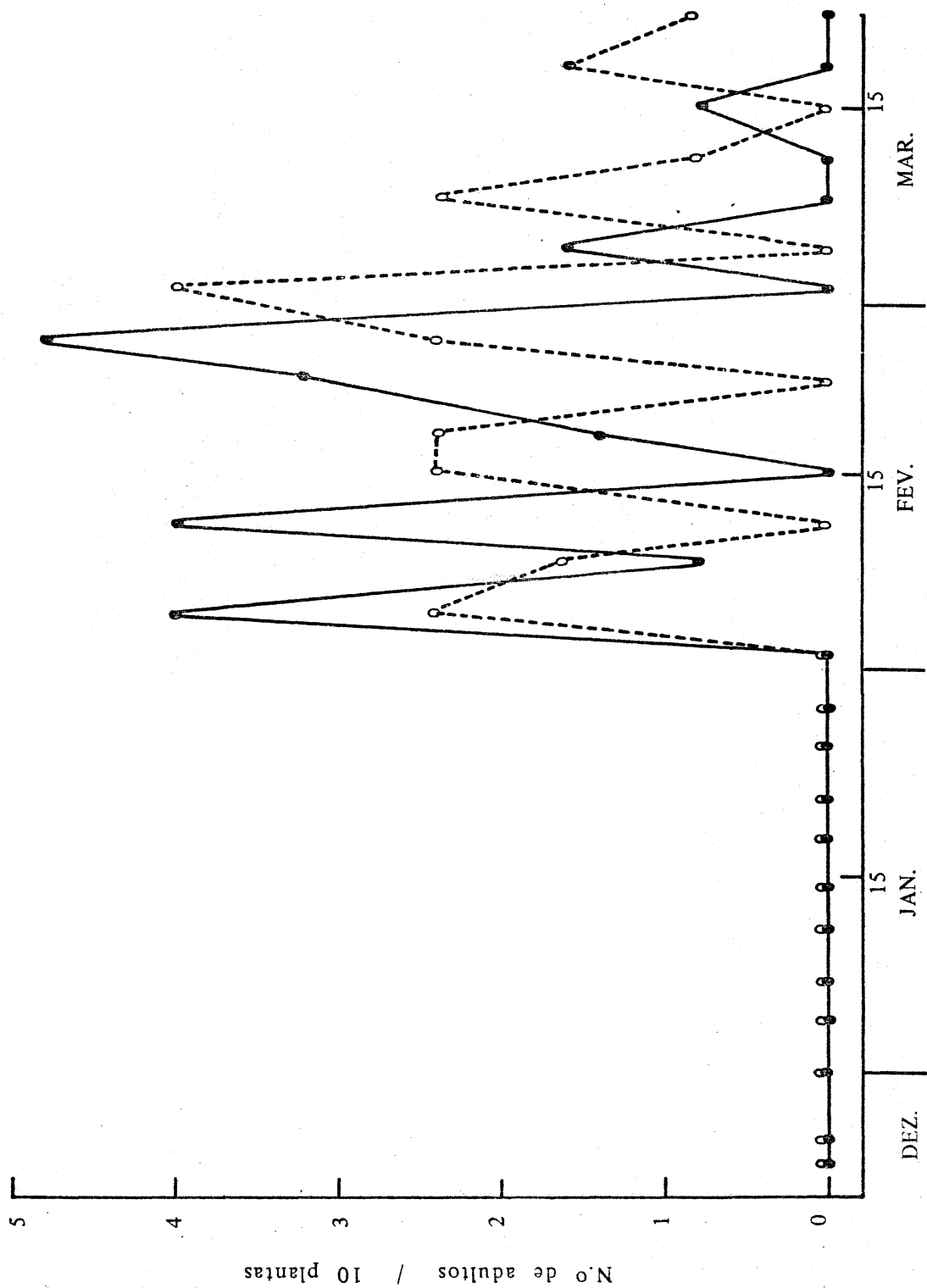


Figura 15 — Número de *C. quadrfasciata* adultos das amostragens nos tomateiros com espaçamentos de 1 m (●—●) e 0,50 m (○---○) (24 dez. 1973 — 22 mar. 1974).

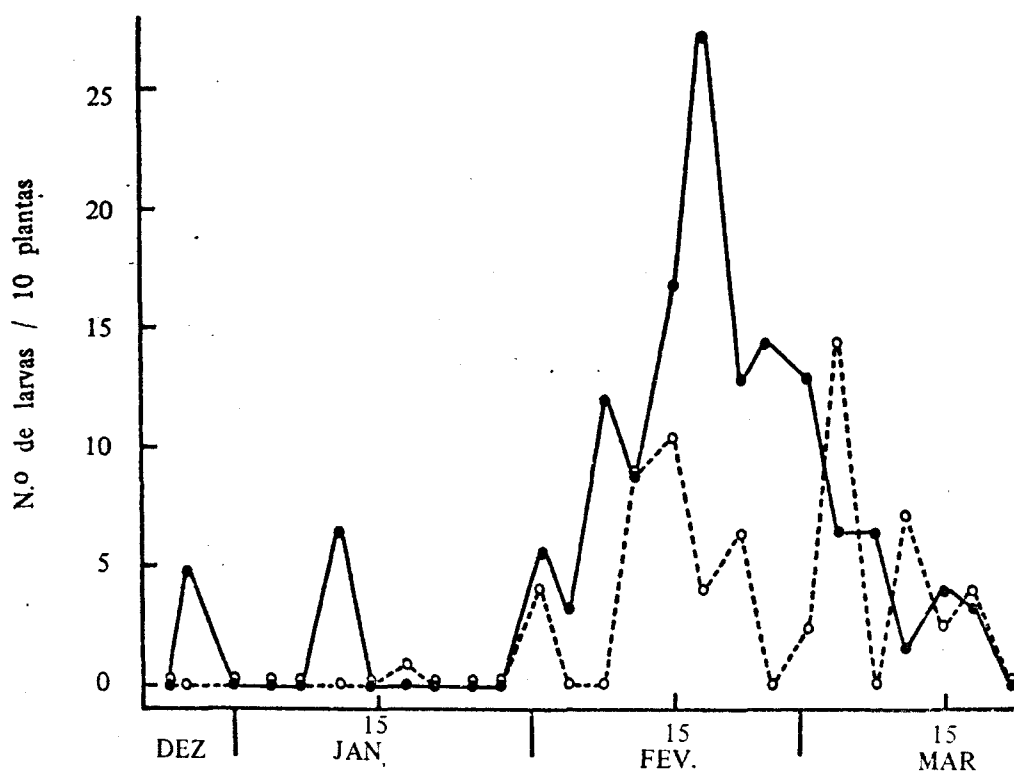
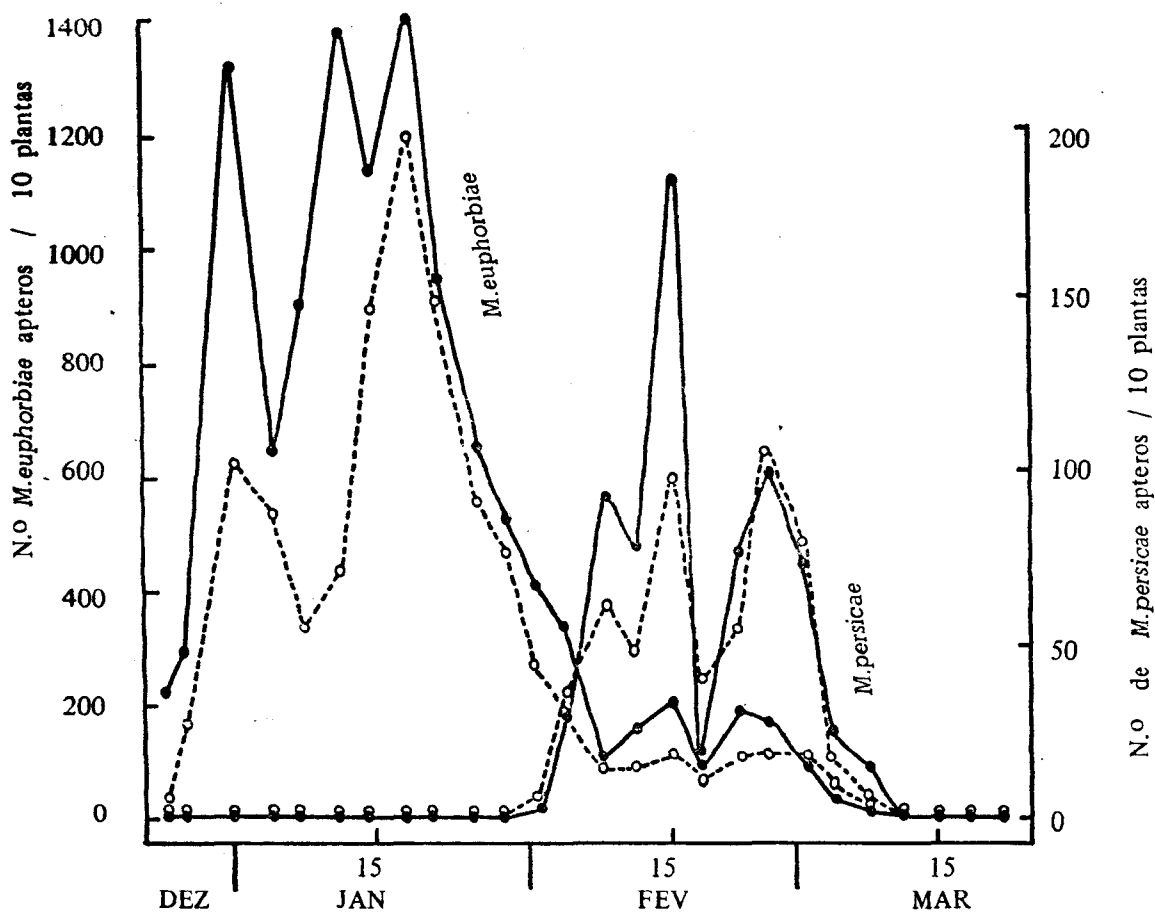


Figura 16 – Número de *M. euphorbiae* e *M. persicae* apteros e larvas de Coccinellidae das amostragens nos tomateiros com espaçamentos de 1m (●—●) e 0,50m (○---○) (24 dez.1973 – 22 mar.1974)

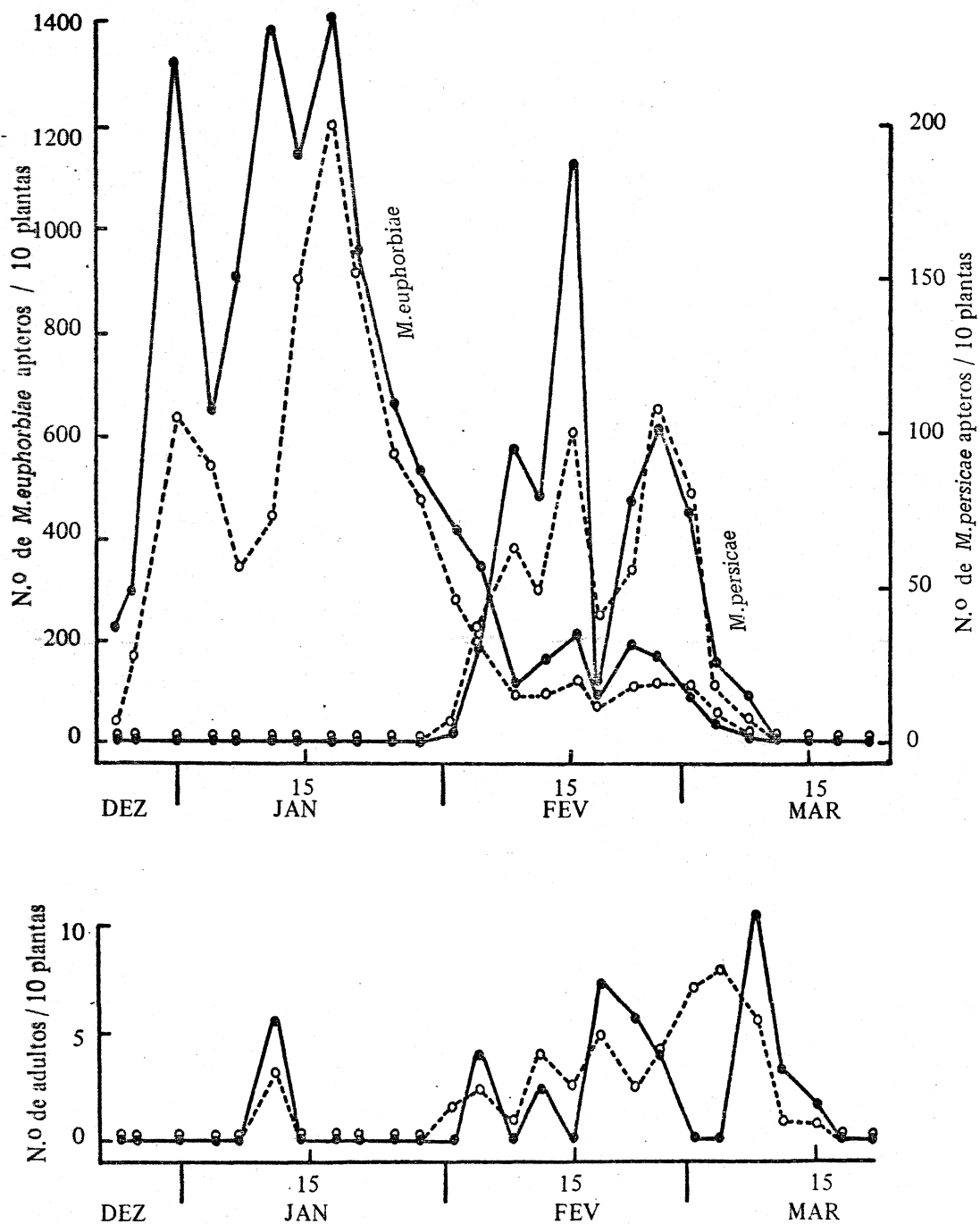


Figura 17 — Número de *M. euphorbiae* e *M. persicae* apteros e *C. sanguinolenta* adultos das amostragens nos tomateiros com espaçamentos 1m (●—●) e 0,50m (○-○) (24 dez. 1973 — 22 mar. 1974)

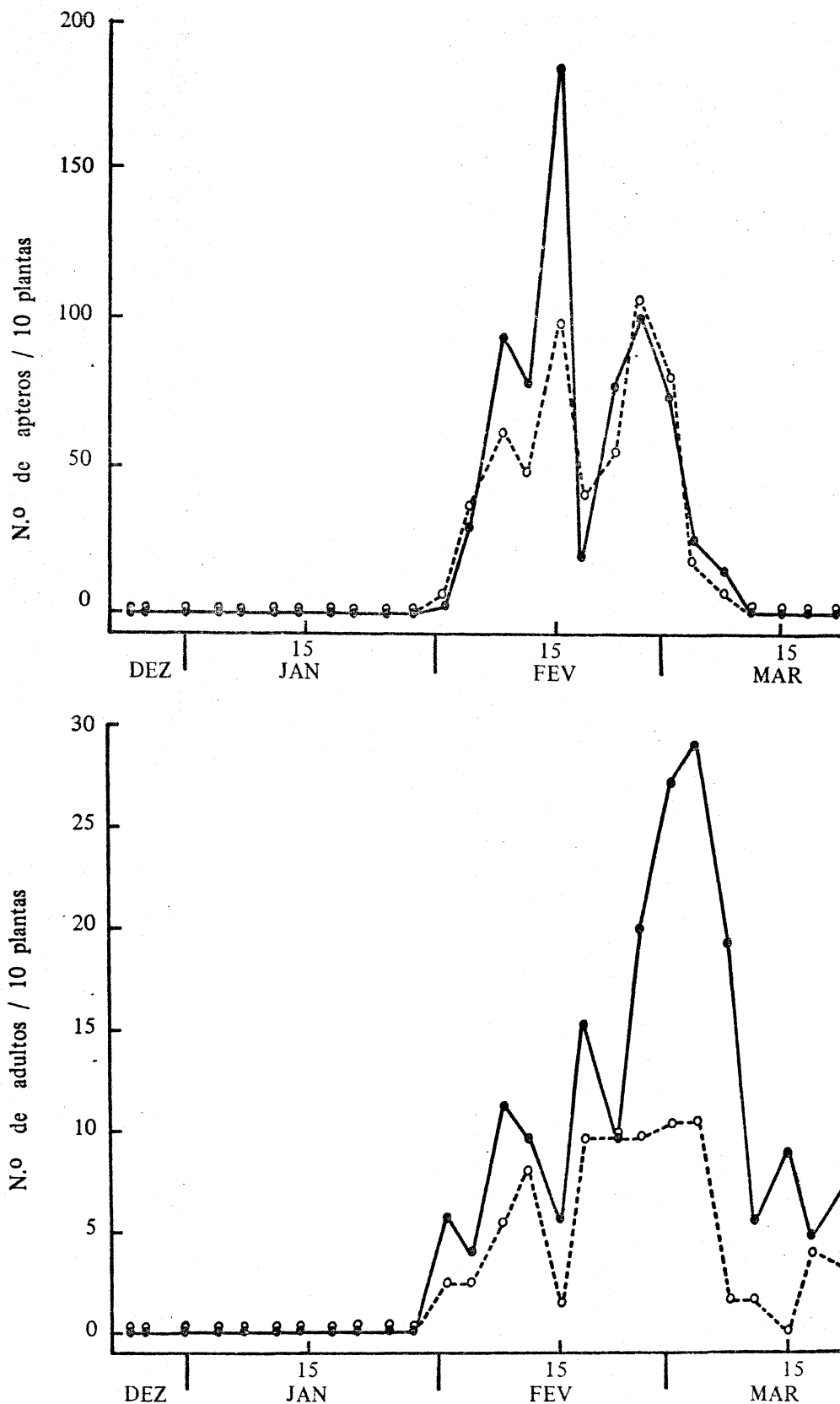


Figura 18 — Número de *M.persicae* apteros e *E.connexa* adultos das amostragens nos tomateiros com espaçamentos de 1 m (●—●) e 0,50m (○-○) (24 dez. 1973 - 22 mar. 1974)

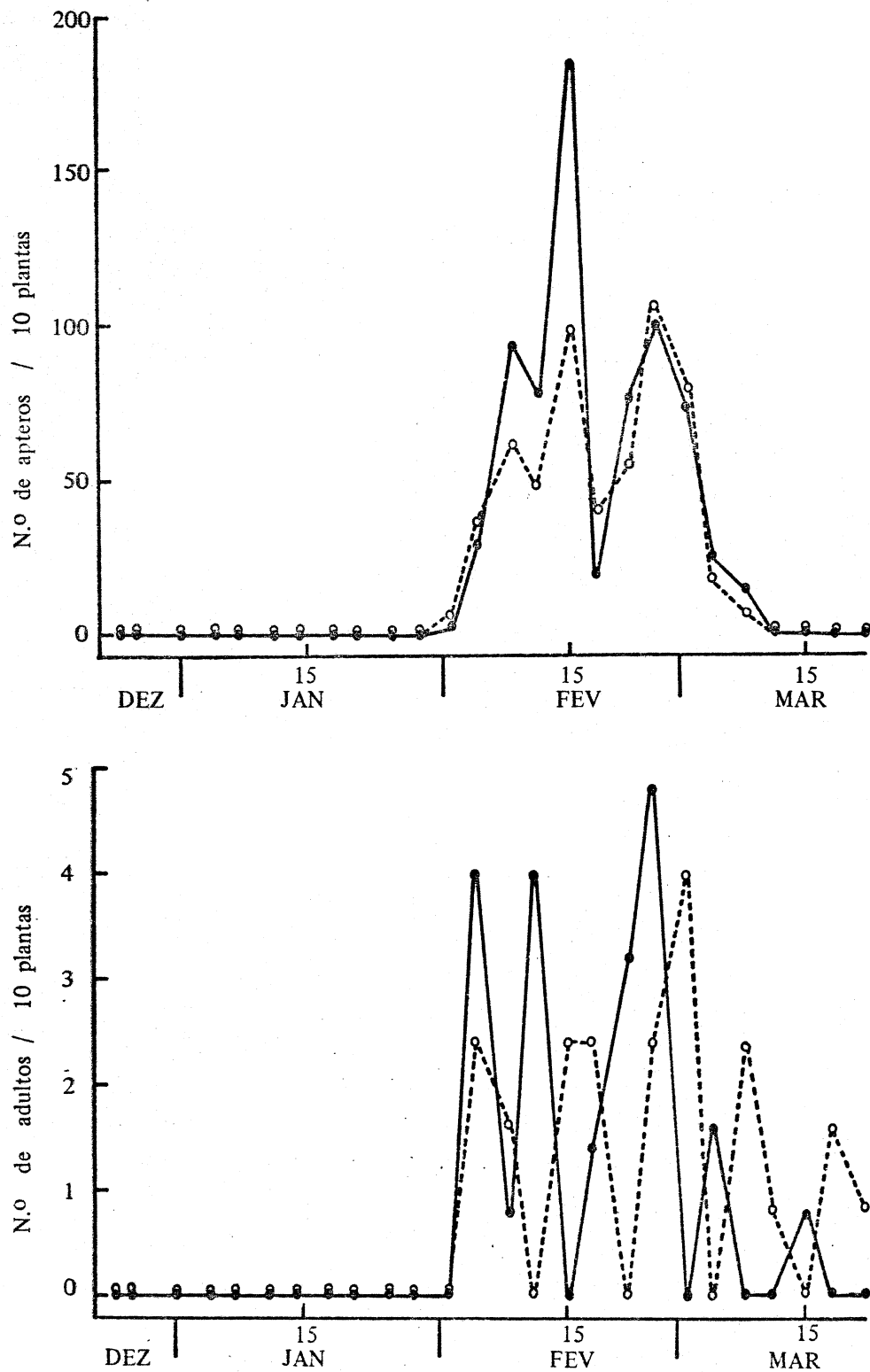


Figura 19 — Número de *M.persicae* apteros e *C.quadrifasciata* adultos das amostragens nos tomateiros com espaçamentos de 1m (●—●) e 0,50m (○-○) (24 dez. 1973 — 22 mar. 1974)

paçamentos de 0,50m; esta diferença foi altamente significativa ($p < 0,001$) (Tab. 3).

Durante dezembro, janeiro e fevereiro um número pequeno de larvas foi constatado, sendo mais numerosas em março (Fig. 20, apêndice 11).

As larvas de *P.oo* causaram grandes prejuízos pois alimentavam-se principalmente das partes novas dos tomateiros.

(b) Parasitismo de *Litomastix truncatellus* em larvas de *P.oo*

Larvas de *P.oo* parasitadas foram observadas nas amostragens das plantas, mas o nível de parasitismo não pôde ser verificado porque as larvas não foram coletadas nas plantas (isto para não alterar as populações na cultura). Das larvas de *P.oo* retiradas dos tomateiros das margens para criação, somente o parasita *L. truncatellus* emergiu.

Foram capturados em armadilhas de água um número superior de adultos de *L. truncatellus* (304) nas parcelas com espaçamentos maiores do que naquelas com espaçamentos menores (204); esta diferença foi altamente significativa ($p < 0,001$) (Tab. 1).

Em dezembro e janeiro foram encontrados relativamente poucos parasitas, mas o seu maior número registrou-se na segunda quinzena de fevereiro e mês de março (Fig. 21, apêndice 12). A maior incidência das larvas de *P.oo* também foi verificada em março (Fig. 22). Nas armadilhas de sucção e contagens nas plantas não foram constatados *L. truncatellus*.

3 - *Diabrotica speciosa* adultos (Coleoptera, Chrysomelidae)

(a) Capturas em armadilhas de água

Foi maior a incidência de capturas nas parcelas com tomateiros menos espaçados (646) do que naqueles mais espaçados (571); esta diferença mostrou alta significância ($p < 0,001$) (Tab. 1). Esta foi a única praga encontrada em número maior nos espaçamentos menores.

A presença deste inseto nas armadilhas foi uma constante durante todo o período de cultura, sendo maior na primeira quinzena de janeiro (Fig. 23, apêndice 13).

Os danos causados por esta praga foram marcantes devido a sua ocorrência durante todo o período da cultura.

(b) Capturas em armadilhas de sucção

Na armadilha entre os tomateiros mais espaçados registrou-se um número pouco superior de capturas de *D. speciosa* (200) do que entre os menos

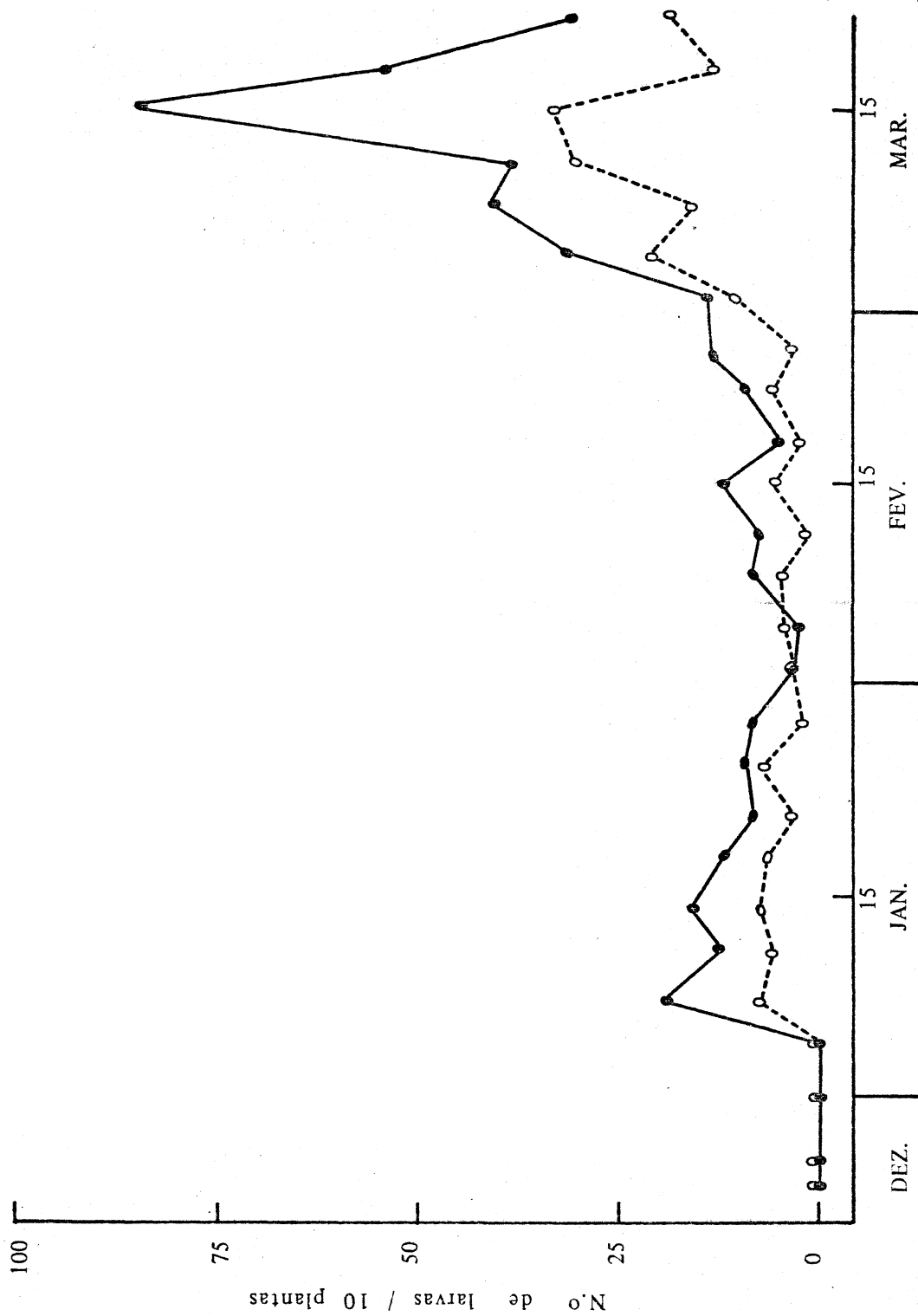


Figura 20 - Número de larvas de *P. oodias* amostragens nos tomates com espaçamentos de 1 m (●) e 0,50 m (○) (24 dez. 1973 - 22 mar. 1974).

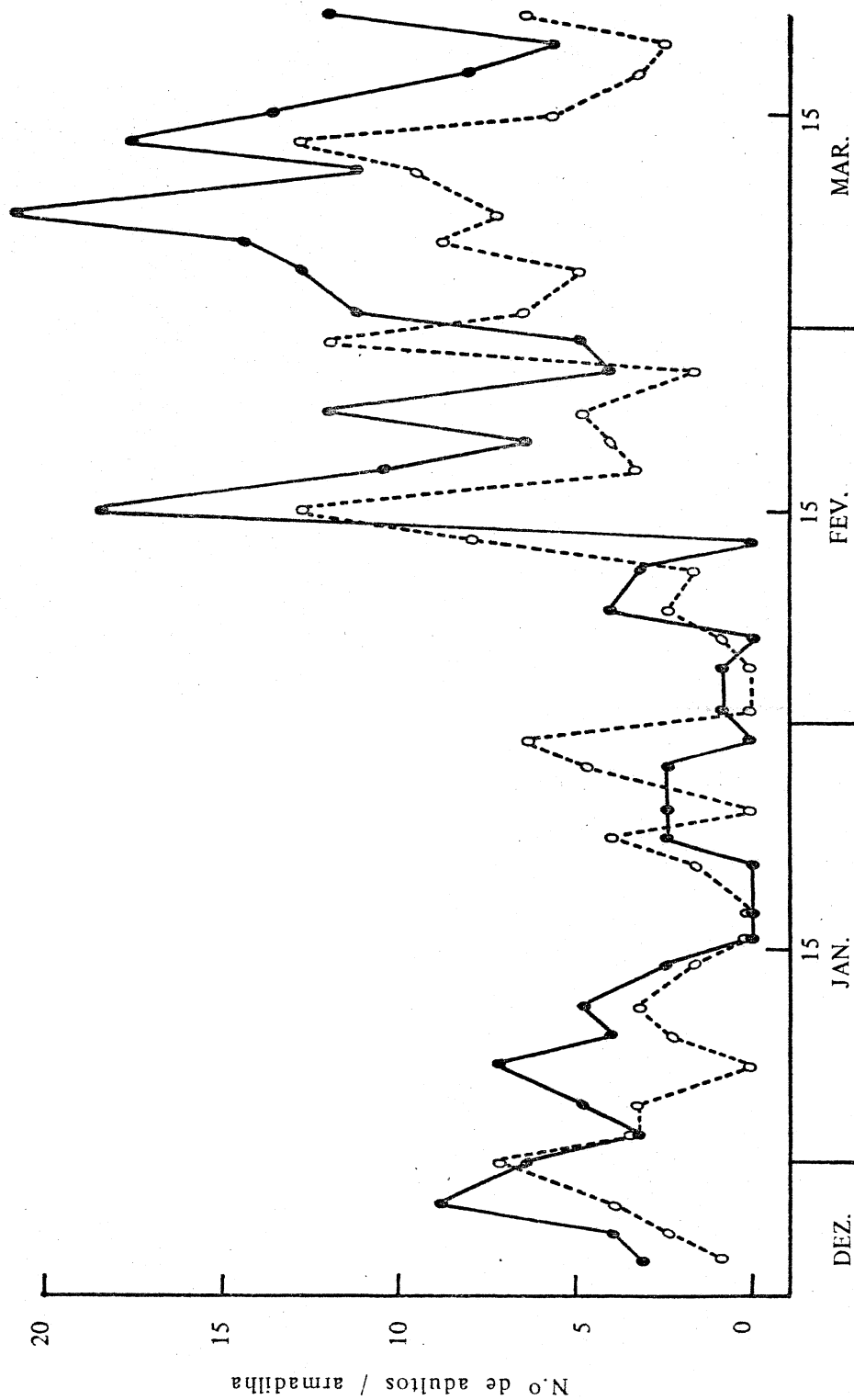


Figura 21 - Número de *L. truncatellus* adultos capturados em armadilhas de água nas parcelas com espaçamentos de 1 m (●—●) e 0,50 m (○---○) (24 dez. 1973 - 22 mar. 1974).

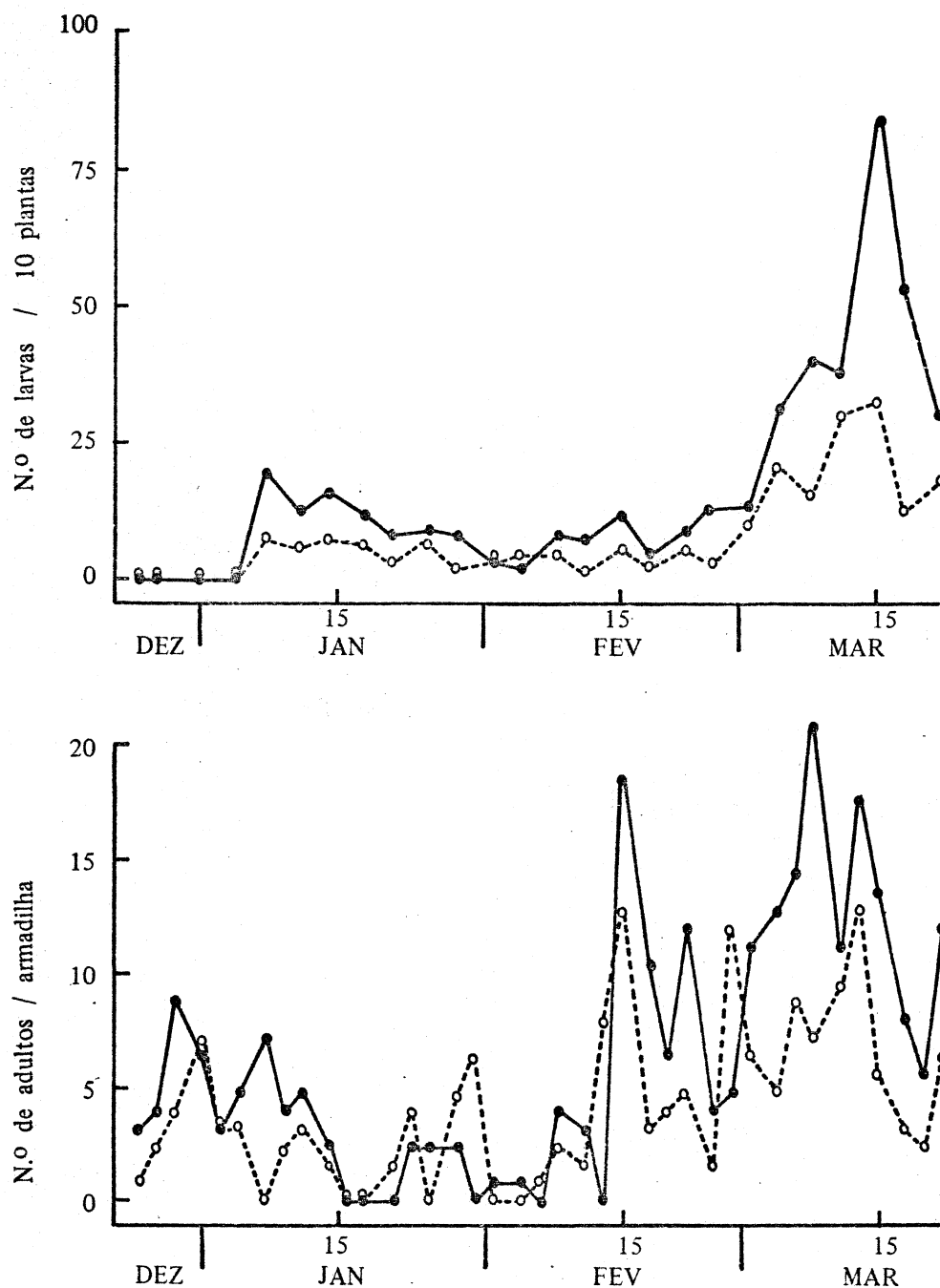


Figura 22 – Número de larvas de *P.oo* das amostragens nos tomateiros e de *L.truncatellus* adultos capturados em armadilhas de água nas parcelas com espaçamentos de 1m (●—●) e 0,50m (○---○) (24 dez. 1973 – 22 mar. 1974)

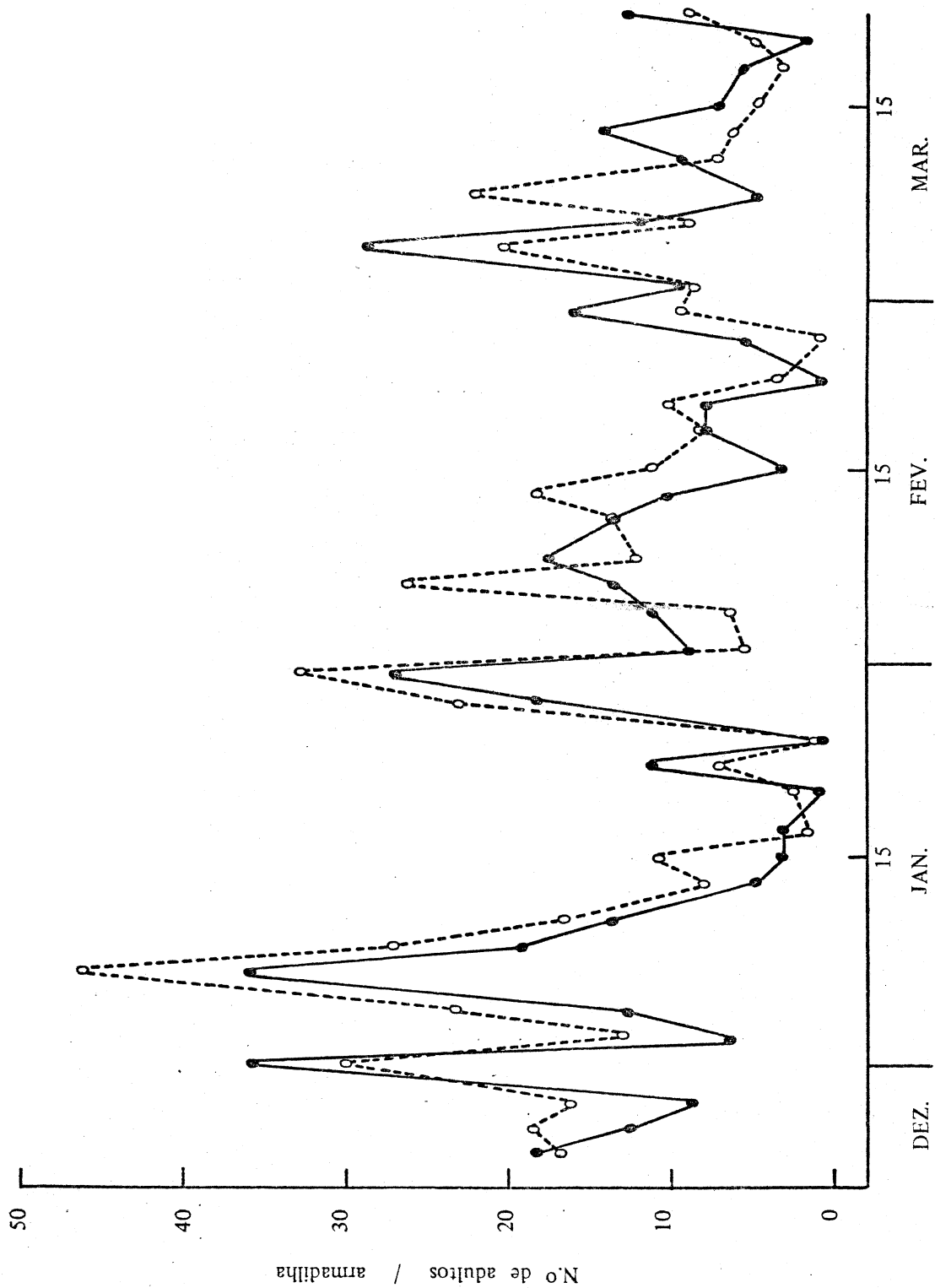


Figura 23 - Número de *D. speciosa* adultos capturados em armadilhas de água nas parcelas com espaçamentos de 1 m (●—●) e 0,50 m (○---○) (24 dez. 1973 - 22 mar. 1974).

espaçados (183), mas esta diferença revelou alta significância ($p < 0,001$) - (Tab. 2).

Em fevereiro, março e primeira quinzena de janeiro foi notado o mais alto índice de capturas (Fig. 24, apêndice 14).

(c) Amostragem nas plantas

As contagens demonstraram maior aparecimento de *D. speciosa* (2899) nos tomateiros com espaçamentos de 1m do que naqueles com espaçamentos de 0,50m (1980); esta diferença mostrou alta significância ($p < 0,001$) (Tab. 3).

Durante todo o período de amostragem foi constatado adultos de *D. speciosa*, sendo que ocorreu o maior número em meados de fevereiro (Fig. 25, apêndice 15).

4 - *Nezara viridula* ninfas e adultos (Hemiptera, Pentatomidae).

Nas armadilhas de água e de sucção não foi observado *N. viridula*, entretanto, nas plantas foram vistas sugando os frutos, principalmente as do estágio adulto. A maioria (335) foi amostrada nas parcelas com tomates mais espaçados e a menor parte (195) naqueles menos espaçados; a diferença foi significativa ($p < 0,01$) (Tab. 3).

Durante os meses de dezembro, janeiro e fevereiro não foi constatado este inseto, vindo a aparecer em março e atingindo sua maior abundância no dia 15 deste mês (Fig. 26, apêndice 16).

5 - *Astylus* sp. adultos (Coleoptera, Dasytidae)

(a) Capturas em armadilhas de água

Foi maior a captura de *Astylus* sp. (101) nas parcelas com espaçamentos de 1m e menor naquelas com espaçamentos de 0,50m (68); esta diferença de captura demonstrou alta significância ($p < 0,001$) (Tab. 1).

Na segunda quinzena de fevereiro a 22 de março foi o período em que apareceu *Astylus* sp. nas armadilhas (Fig. 27, apêndice 17).

(b) Capturas em armadilhas de sucção.

A diferença de aparecimento de *Astylus* sp. foi significativa ($p < 0,01$) (Tab. 2) na parcela com espaçamentos maiores. Um número relativamente pequeno foi registrado nos dois espaçamentos, sendo mais alto (43) nos maiores e mais baixo (42) nos menores.

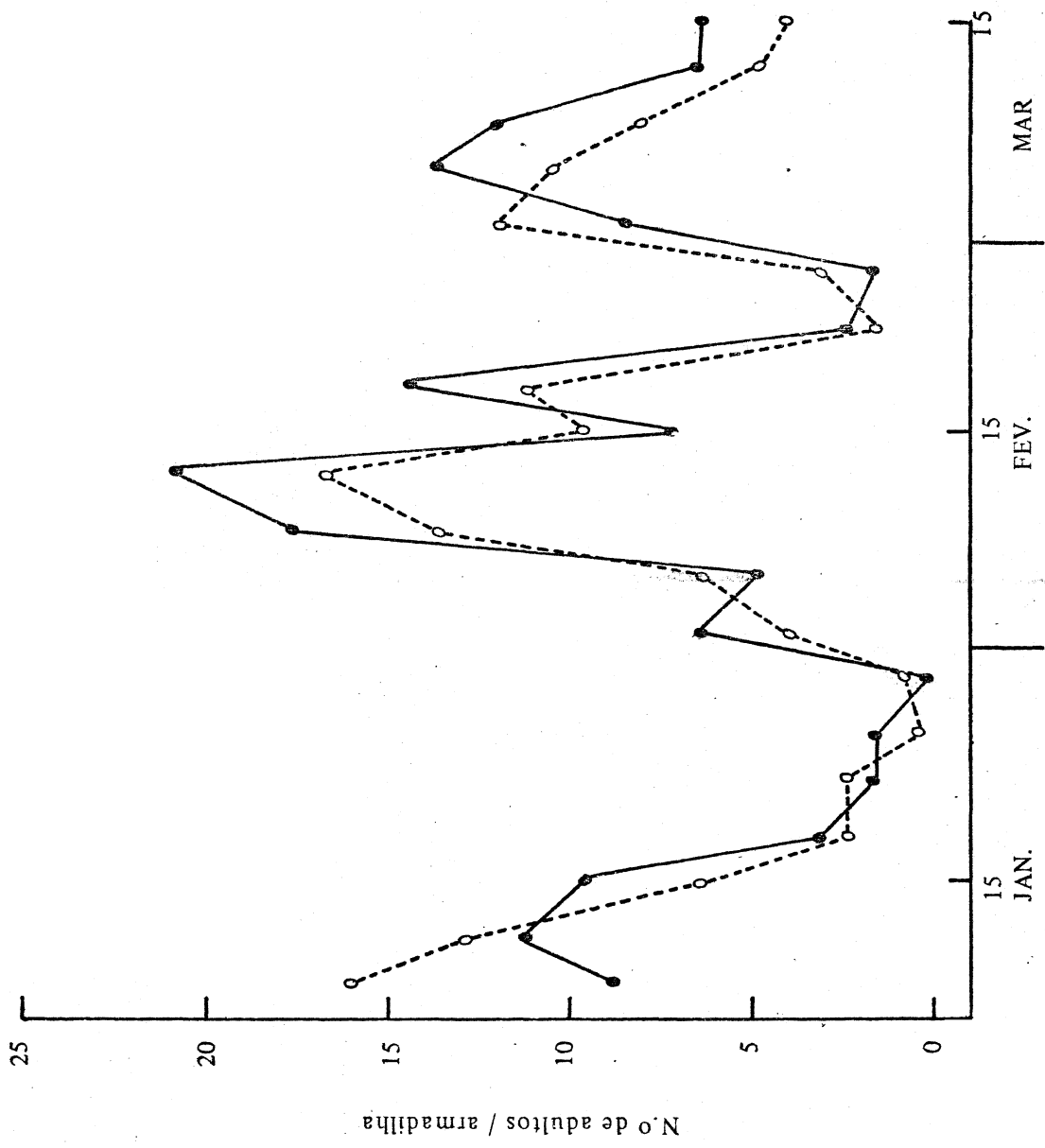


Figura 24 Número de *D. speciosa* adultos capturados em armadilhas de sucção nas parcelas com espaçamentos de 1 m (●—●) e 0,50 m (○---○) (8 jan. — 15 mar. 1974).

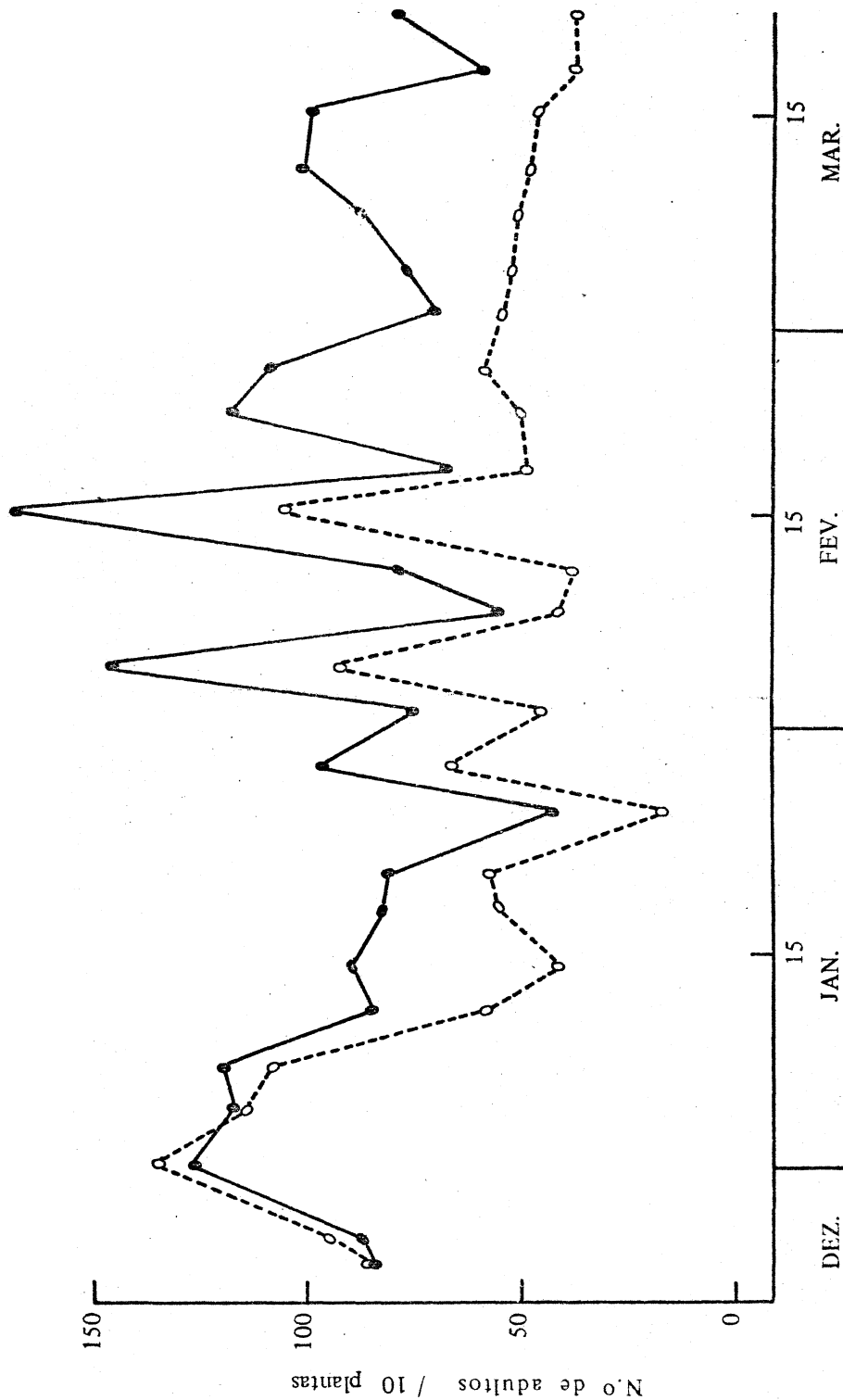


Figura 25 - Número de *D. speciosa* adultos das amostragens nos tomateiros com espaçamentos de 1m (●) e 0,50 m (○) (24 dez. 1973 a 22 mar. 1974).

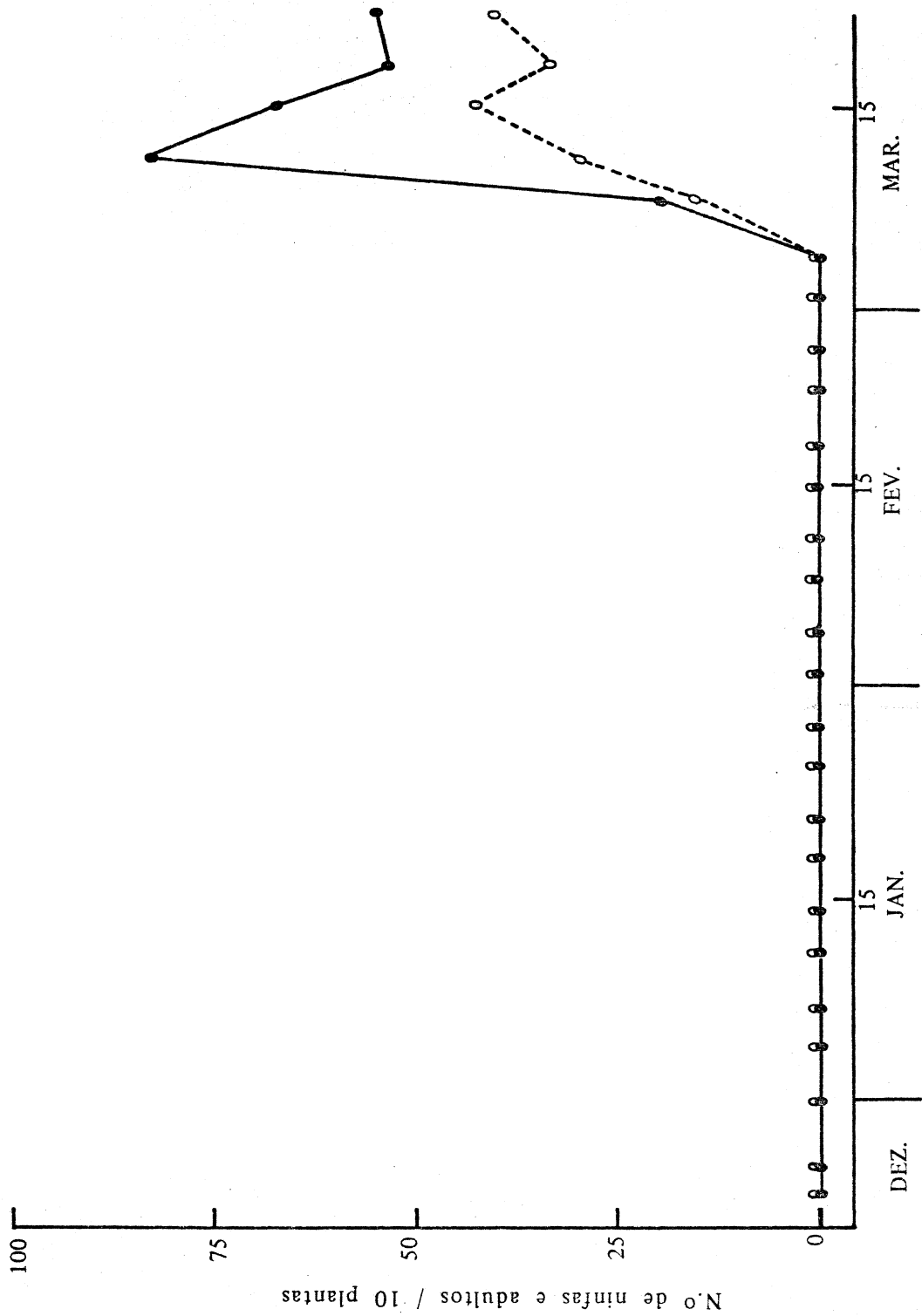


Figura 26 - Número de *N. viridula* ninfas e adultos das amostragens nos tomateiros com espaçamentos de 1m (●) e 0,50 m (○) (24 dez.1973 22 mar. 1974).

O período de incidência foi do dia 05 de fevereiro ao dia 15 de março (Fig. 28, apêndice 18).

Os valores do χ^2 obtidos na análise estatística dos resultados com referência aos insetos estão apresentados nas tabelas a seguir.

Tabela 1. Valores do χ^2 para os insetos capturados em armadilhas de água.

Inseto	Estado ou forma	χ^2
<i>M.euphorbiae</i>	alado	29,01 ***
<i>M.persicae</i>	alado	23,27 ***
Outros afídeos	alado	53,32 ***
<i>L.truncatellus</i>	adulto	52,30 ***
<i>D.speciosa</i>	adulto	73,02 ***
<i>Astylus</i> sp.	adulto	20,42 ***

*** significante ao nível de 99,9%

Tabela 2. Valores do χ^2 para os insetos capturados em armadilhas de sucção.

Inseto	Estado ou forma	χ^2
<i>M.euphorbiae</i>	alado	8,13 **
<i>M.persicae</i>	alado	10,81 **
Outros afídeos	alado	27,78 ***
<i>D.speciosa</i>	adulto	20,94 ***
<i>Astylus</i> sp.	adulto	7,66 **

*** significante ao nível de 99,9%

** significante ao nível de 99%

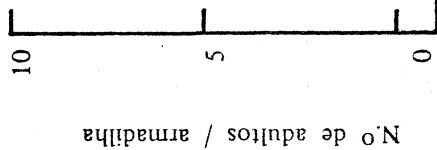


Figura 27 — Número de *Astylus* sp. adultos capturados em armadilhas de água nas parcelas com espaçamentos de 1 m (●—●) e 0,50 m (○—○) (24 dez. 1973 — 22 mar. 1974).

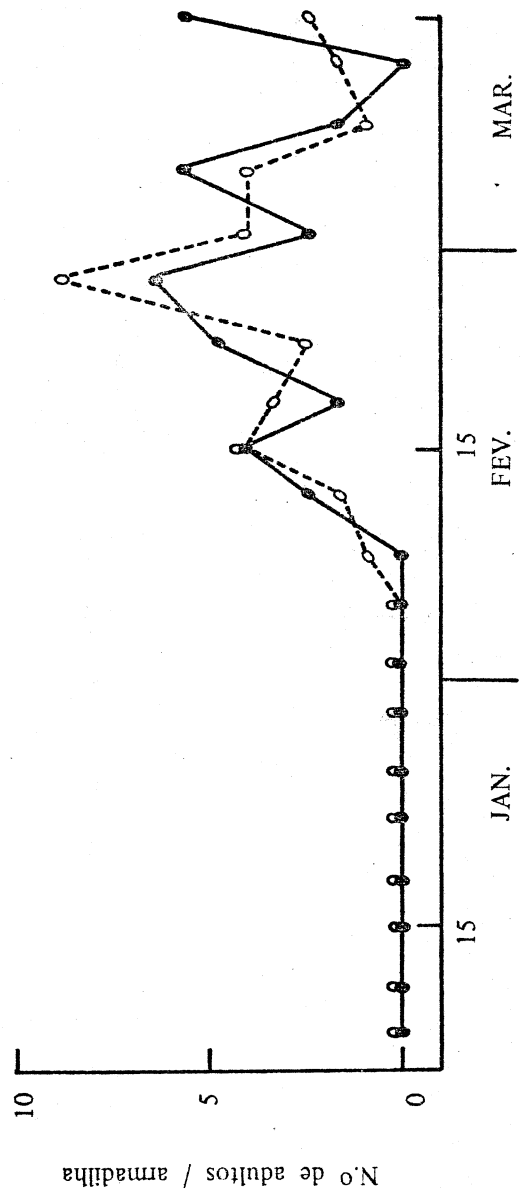


Figura 28 — Número de *Astylus* sp. adultos capturados em armadilhas de sucção nas parcelas com espaçamentos de 1m (●—●) e 0,50 m (○---○) (8 jan. — 15 mar. 1974).

Tabela 3. Valores do χ^2 para os insetos amostrados nas plantas

Inseto	Estado ou forma	χ^2
<i>M.euphorbiae</i>	âptero	704,86 ***
<i>M.euphorbiae</i>	alado	47,97 ***
<i>M.persicae</i>	âptero	40,74 ***
<i>M.persicae</i>	alado	17,04 ***
Coccinellidae	larvas	76,34 ***
<i>C.sanguinea</i>	adultos	32,79 ***
<i>E.connexa</i>	adultos	21,44 ***
<i>C.quadrifasciata</i>	adultos	29,03 ***
<i>P.oo</i>	larvas	28,81 ***
<i>D.speciosa</i>	adultos	90,97 ***
<i>N.viridula</i>	nin.+adulto	9,23 **

*** significante ao nível de 99,9%

** significante ao nível de 99%

6 - Abundância relativa das pragas encontradas

Das pragas e seus inimigos naturais aqui apresentadas, os afídeos foram encontrados em maior número. Das outras pragas, *D. speciosa* foi a mais abundante; *P.oo* foi observada em maior número do que *N. viridula* (Tab. 4)

Tabela 4 - Número total de insetos por parcela capturados em armadilhas de água (AA), armadilhas de sucção (AS) e das amostragens nas plantas (P) e seus respectivos totais por espaçamento

Inseto	Est. ou forma	Amostragem	Parcelas				Totais			
			1	3	2	Parcelas	Esp. 1m	Esp. 0,50m		
<i>M. euphorbiae</i>	alados	AA	80	83	33	4	163	69		
<i>M. persicae</i>	alados	AA	75	76	27	29	151	56		
Outros afídeos	alados	AA	446	520	348	350	966	698		
<i>M. euphorbiae</i>	alados	AS					41	26		
<i>M. persicae</i>	alados	AS					62	52		
Outros afídeos	alados	AS					178	111		
<i>M. euphorbiae</i>	alados	P	309	247	198	218	556	416		
<i>M. euphorbiae</i>	apteros	P	6859	6121	3698	4792	12980	8490		
<i>M. persicae</i>	alados	P	72	69	48	38	141	86		
<i>M. persicae</i>	apteros	P	407	432	299	381	839	680		
Coccinellidae	larvas	P	90	93	42	39	183	81		
<i>C. sanguinea</i>	adultos	P	27	28	23	37	55	60		
<i>E. connexa</i>	adultos	P	125	103	69	31	228	100		
<i>C. quadrfasciata</i>	adultos	P	20	6	13	13	26	26		
<i>P. oo</i>	larvas	P	308	226	138	122	534	260		
<i>L. truncatellus</i>	adultos	A	140	164	99	105	304	204		
<i>D. speciosa</i>	adultos	A	268	303	325	321	571	646		
<i>D. speciosa</i>	adultos	AS					200	183		
<i>D. speciosa</i>	adultos	P	1433	1466	984	996	2899	1980		
<i>N. viridula</i>	nin + adultos	P	175	160	109	86	335	195		
<i>Astyus sp.</i>	adultos	AA	49	52	32	36	101	68		
<i>Astyus sp.</i>	adultos	AS					43	42		

B. Resultados Referentes a Produção

O rendimento das parcelas com espaçamento maior (1 e 3) foi mais alto do que os das parcelas com espaçamento menor (2 e 4).

1. Peso da produção

No espaçamento maior o peso dos frutos colhidos (187,27 Kg) foi maior do que no espaçamento menor (170,23 Kg). Sendo a diferença de peso entre os dois espaçamentos somente de 17,04 Kg (Tab. 5). O peso dos frutos colhidos na parcela 1 foi maior do que na 2 e da parcela 3 maior do que na 4.

Tabela 5. Peso em Kg dos frutos por parcela nas seis etapas da colheita.

Etapas da colheita	Espaçamento de 1 m		Espaçamento de 0,50m	
	Parcela 1	Parcela 3	Parcela 2	Parcela 4
	<u>Peso</u>	<u>Peso</u>	<u>Peso</u>	<u>Peso</u>
11.02/74	1,176	1,144	0,400	1,426
16.02/74	4,332	6,510	6,150	4,950
01.03/74	26,280	16,970	18,160	16,840
07.03/74	24,780	13,160	17,640	11,390
13.03/74	32,919	21,502	29,622	20,330
18.03/74	<u>20,170</u>	<u>18,335</u>	<u>25,505</u>	<u>17,825</u>
TOTAL	<u>109,657</u>	<u>77,621</u>	<u>97,477</u>	<u>72,761</u>
Total/espacamento	187,27		170,23	
Média/espacamento	93,635		85,115	

2. Número de frutos

No espaçamento maior mais frutos foram colhidos (2071) do que no espaçamento menor (1928), sendo a diferença do número de frutos entre os dois espaçamentos de 143 frutos (Tab. 6).

Tabela 6. Número de frutos por parcela nas seis etapas da colheita.

Etapas da colheita	Espaçamento de 1 m		Espaçamento de 0,50 m	
	Parcela <u>1</u>	Parcela <u>3</u>	Parcela <u>2</u>	Parcela <u>4</u>
11.02/74	16	19	5	21
16.02/74	46	74	69	57
01.03/74	261	207	200	211
07.03/74	227	151	192	131
13.03/74	294	257	320	242
18.03/74	307	212	263	217
TOTAL	1151	920	1049	879
Total/espaçamento	2071		1928	
Média/espaçamento	1035,5		964	

Na parcela 1 com espaçamento maior entre os tomateiros foi obtido um número maior de frutos (1151), e na parcela 2 com espaçamento menor o rendimento também foi menor (1049). A parcela 3 cujas plantas eram mais espaçadas produziu um número maior de frutos (920) do que a parcela 4 (879) onde as plantas eram menos espaçadas; com as duas repetições a diferença foi altamente significativa ($p < 0,001$) (Tab. 7).

Tabela 7. Valores do χ^2 para os frutos classificados nas seis categorias.

	χ^2
Parcela 1 x Parcela 2	91,04 ***
Parcela 3 x Parcela 4	99,16 ***
*** significativo ao nível de 99,9%	

3. Comparação por categoria do número de frutos dos dois espaçamentos.

Foi realizada a comparação do número de frutos por categorias das parcelas 1 e 2, 3 e 4 (Tab.8). Os valores do χ^2 para os frutos classificados nas seis categorias estão contidos na tabela 9.

Nos espaçamentos maiores foram obtidos frutos das categorias extra, especial, terceira e refugo em maior quantidade do que nos menores; nos espaçamentos menores foram colhidos mais frutos das categorias segunda e terceira.

Extra:

Na parcela 1 foi obtido um número maior de frutos extra (496) do que na parcela 2 (309); a diferença foi altamente significativa ($p < 0,001$).

Um número superior de frutos extra (163) foi colhido na parcela 3 em contraste com a parcela 4, onde foi inferior (79); esta diferença foi significativa ($p < 0,01$).

Especial:

A diferença foi altamente significativa ($p < 0,001$), sendo que o número de frutos colhidos da parcela 1 foi maior (386) do que o da parcela 2 (338).

Foi maior o número de frutos (296) na parcela 4 do que na parcela 3 (283), revelando significância ($p < 0,05$).

Primeira:

A parcela 2 produziu mais (224) do que a parcela 1 (191); esta diferença no número de frutos de primeira demonstrou alta significância para o espaçamento menor ($p < 0,001$).

Houve mais frutos (342) na parcela 4 com espaçamento de 0,50 m do que na parcela 3 com espaçamento de 1m, onde o número foi de 209 frutos; a diferença foi significativa ($p < 0,01$).

Segunda:

Mais frutos desta categoria foram obtidos da parcela 2 (110) do que da parcela 1 (35); foi significativa a diferença ($p < 0,01$).

A parcela 3 produziu mais (178) frutos de segunda do que a parcela 4 (133); foi significativa esta diferença ($p < 0,01$).

Terceira:

Um número relativamente baixo de frutos desta categoria foi colhido nas duas parcelas.

Foi altamente significativa ($p < 0,001$) a diferença do número de tomates da parcela 2 que foi maior (47) que o da parcela 1 (35). Foi colhido mais (48) na parcela 3, com espaçamento de 1m entre os tomateiros, do que no espaçamento menor (22) da parcela 4; a diferença foi significativa ($p < 0,05$).

Refugo

Muito pouco foi colhido destes frutos, sendo mais (21) no espa-

çamento menor e menos (8) no espaçamento maior; a diferença revelou significância ($p < 0,05$).

Mais tomates (39) da categoria refugo foram obtidos da parcela 3 do que da parcela 4, onde o número foi menor (7); a diferença não apresentou significância.

		<i>Etapas da Colheita</i>	<i>Extra</i>	<i>Especial</i>	<i>Primeira</i>	<i>Segunda</i>	<i>Terceira</i>	<i>Refugo</i>
Espaçamento de 0,50m	Parcela 4	11/02	2	6	6	6	1	0
		16/02	10	17	17	12	1	0
		01/03	18	59	87	41	3	3
		07/03	10	52	51	15	2	1
		13/03	17	93	94	33	5	0
		18/03	22	69	87	26	10	3
	Parcela 2	11/02	0	2	2	1	0	0
		16/02	19	17	24	4	5	0
		01/03	51	59	46	35	7	2
		07/03	58	55	45	21	8	5
		13/03	97	105	68	29	15	6
		18/03	84	100	39	20	12	8
Espaçamento de 1m	Parcela 3	11/02	0	3	11	4	0	1
		16/02	11	19	17	17	7	3
		01/03	39	57	45	40	15	11
		07/03	34	37	31	38	5	6
		13/03	37	89	60	52	10	9
		18/03	42	78	45	27	11	9
	Parcela 1	11/02	4	5	2	3	2	0
		16/02	8	21	6	4	6	1
		01/03	92	95	62	4	6	2
		07/03	92	86	33	8	6	2
		13/03	174	82	30	7	0	1
		18/03	126	97	58	9	15	2

Total / Categoria	<u>Categorias</u>	Parc. 1	Parc. 3	Parc. 2	Parc. 4
	Extra	496	163	309	79
	Especial	386	283	338	296
	Primeira	191	209	224	342
	Segunda	35	178	110	133
	Terceira	35	48	47	22
	Refugo	<u>8</u>	<u>39</u>	<u>21</u>	<u>7</u>
	Total /parc.	1151	920	1049	879
	Total /espaçam.	2071		1928	

Tabela 8. Número de frutos colhidos nos espaçamentos de 1m e de 0,50m e classificados em seis categorias.

Tabela 9. Valores do χ^2 para os frutos classificados por categoria.

<i>Extra</i>		
Parcela 1 x Parc. 2	58,39	***
Parcela 3 x Parc. 4	8,38	**
<i>Especial</i>		
Parcela 1 x Parc. 2	16,70	***
Parcela 3 x Parc. 4	4,93	*
<i>Primeira</i>		
Parcela 1 x Parc. 2	37,42	***
Parcela 3 x Parc. 4	9,47	**
<i>Segunda</i>		
Parcela 1 x Parc. 2	14,05	**
Parcela 3 x Parc. 4	14,53	**
<i>Terceira</i>		
Parcela 1 x Parc. 2	16,38	***
Parcela 3 x Parc. 4	5,28	*
<i>Refugo</i>		
Parcela 1 x Parc. 2	4,54	*
Parcela 3 x Parc. 4	3,64	

*** significativo ao nível de 99,9%

** significativo ao nível de 99%

* significativo ao nível de 95%

IV - DISCUSSÃO

A grande preferência dos insetos pelas plantas mais espaçadas do que pelas menos espaçadas foi demonstrada nos três métodos de amostragem.

Todas as pragas amostradas nas plantas demonstraram maior atração pelos tomateiros com espaçamento de 1m. (Figs. 4,5,8,9,20,25,26). Esta diferença entre os dois espaçamentos foi altamente significativa para os alados e apteros de *M.euphorbiae* e *M.persicae*, larvas de *P.oo*, adultos de *D.speciosa* e significativa para *N.viridula*.

A diferença de captura nas armadilhas de água também foi altamente significativa para os alados de *M.euphorbiae*, *M.persicae* e outros afídeos, e adultos de *L.truncatellus* e *Astylus* sp., que foram capturados em maior número entre as plantas mais espaçadas; *D.speciosa* foi a única encontrada em maior número (646) entre as plantas menos espaçadas (571).

Da comparação do número de capturas nas armadilhas de sucção também houve preferência dos insetos pelas plantas mais espaçadas, sendo a diferença significativa para *M.euphorbiae*, *M.persicae* e *Astylus* sp. e altamente significativa para os outros afídeos e *D.speciosa*.

De todas as pragas encontradas nos tomateiros, os afídeos ocorreram em maior número; entre eles *M.euphorbiae* foi o mais abundante. O aparecimento de um número menor de afídeos entre as plantas menos espaçadas vem confirmar os resultados de Shapovalov *et al.* (1941), Blencowe & Tinsley (1951), Booker (1963), A'Brook (1964, 1968, 1973 a) e Way & Heathcote (1966).

A ocorrência de larvas de *P.oo*, *D.speciosa*, *Astylus* sp. e *L.truncatellus* em maior número entre as plantas mais espaçadas confirma os resultados encontrados com outras espécies de Lepidoptera (Boyer, 1965), Hymenoptera (Luginbill & McNeal, 1958) e Coleoptera (Pimentel, 1961).

A chegada do afídeo *M.euphorbiae* foi constatada desde o princípio da cultura, quando o solo limpo entre os dois espaçamentos era mais visível, devido ao pequeno tamanho e pouca densidade da folhagem. A maior quantidade de solo livre de ervas daninhas entre as plantas, como é conhecido, provoca a chegada de um número maior de insetos, principalmente os afídeos (Smith, 1969 b). Kennedy *et al.* (1961) atribuem uma reação positiva à luz ultra-violeta de ondas longas, como fator responsável pela chegada de mais insetos à maior quantidade de solo nu entre as plantas, ou seja, entre as plantas mais espaçadas. Sabendo-se que a presença de ervas daninhas poderia influenciar no efeito dos espaçamentos, as parcelas foram mantidas rigorosamente limpas durante o período da cultura.

Pela amostragem das armadilhas de água, a diferença entre o número de alados capturados nos dois espaçamentos foi maior do que a diferença

entre o número de afídeos apteros e alados nas plantas. O número de alados capturados nas armadilhas mais espaçadas foi aproximadamente 2,5 vezes mais, no caso de *M.euphorbiae*, e com *M.persicae* quase 3 vezes mais o número de alados nas menos espaçadas. Nas plantas a diferença do número de alados e apteros foi menos acentuada do que nas armadilhas de água. A diferença do número de apteros, considera-se que seja resultante, principalmente, das diferenças do número de alados que chegaram nas plantas atraídos pelas mais espaçadas e iniciaram as colônias.

Capturas nas armadilhas de sucção não demonstraram diferenças tão grandes entre os dois espaçamentos como nas de água, mas o número de alados capturados foi relativamente pequeno.

No final da cultura as plantas estavam muito desenvolvidas e a quantidade de solo limpo entre as mesmas já não era tão evidente. Mesmo assim, os espaçamentos maiores foram mais atraentes. Isto foi evidenciado pela chegada de *N.vidirula* e *Astylus* sp. no fim da cultura.

Logo no princípio da cultura as larvas de Coccinellidae estavam presentes nos espaçamentos maiores, certamente atraídas pelo maior número do afídeo *M.euphorbiae* nas plantas mais espaçadas. A diferença maior do número das larvas ocorreu em meados de fevereiro, logo depois da época em que houve também maior quantidade do afídeo *M.persicae* (Fig. 16).

A diferença do número de *E.connexa* adultos nos dois espaçamentos foi mais expressiva no final de fevereiro e início de março. Por existir mais afídeos nas plantas espaçadas de 1m, provavelmente esta foi, pelo menos em parte, a razão da maior incidência de *E.connexa* nestas parcelas. Entretanto sabe-se que a atração de qualquer espécie de Coccinellidae para um certo habitat é determinada, principalmente, pela presença de suas presas e as condições físicas do ambiente, porém, para nenhuma espécie é conhecido o inter-relacionamento e importância relativa destas duas forças atrativas (Hodek, 1973).

A maior abundância de *E.connexa* nos tomateiros mais espaçados, no fim de fevereiro e início de março, é provavelmente responsável pela pouca diferença do número de afídeos nos dois espaçamentos nesta época. (Fig.18) Assim os predadores tornam menor o efeito dos espaçamentos sobre os afídeos.

C.sanguinea apareceu pela primeira vez na segunda semana de janeiro, coincidindo com o pico mais alto de *M.euphorbiae*. A época de sua maior ocorrência foi registrada durante a primeira quinzena de março. Neste período, porém, o número de afídeos foi relativamente baixo (Fig.17).

Muito embora *C.quadrifasciata* tivesse aparecido em números bai-

xos, pode-se admitir a sua maior atração pelas parcelas mais espaçadas, talvez porque o número de *M.persicae* foi maior nos tomateiros mais espaçados. As épocas do aparecimento deste afídeo e da *C.quadrifasciata* coincidiram (Fig. 19).

A praga *N.viridula* não causou danos visíveis, uma vez que apareceu sugando somente os frutos maduros no final da cultura. Foi notada pelo autor uma alteração no sabor dos frutos, que tornaram-se amargos após o aparecimento da *N.viridula*.

As larvas de *P.oo* tiveram uma participação muito maior nos prejuízos do que a *D.speciosa*, pois as folhas e frutos novos, e principalmente os brotos, foram totalmente devorados por esta praga. A *D.speciosa*, entretanto, também teve destaque nos danos devido ao seu aparecimento do início ao fim das amostragens.

Durante a maior parte da pesquisa foram encontradas larvas de *P.oo*, porém nas armadilhas de água, mais do seu parasita *truncatellus*; logo, não é possível concluir se o parasita foi atraído somente pela presença do inseto hospedeiro, ou também pela atração aos tomateiros mais dispersos. Entretanto, o fato de que para as primeiras quatro contagens não foram encontradas larvas de *P.oo*, mas mesmo assim o número de *L.truncatellus* capturados já foi maior nesta época (primeiras sete coletas), sugere a possibilidade de que existe atração do parasita pelas plantas mais espaçadas, além do inseto hospedeiro (Fig. 22). Como não foram amostrados todos os tomateiros, existe também a possibilidade da presença de poucas larvas de *P.oo* nas plantas não observadas; mas se este fosse o caso, o número teria sido muito baixo.

Os espaçamentos normalmente utilizados no cultivo do tomate são de 0,50m entre as plantas; porém os resultados obtidos com este espaçamento não foi tão produtor quanto o de 1m. Isto ocorreu, provavelmente devido a maior competição das plantas com espaçamento de 0,50m pelos nutrientes do solo e outros fatores; talvez estas plantas se ressentiram da falta de luz e umidade excessiva entre as plantas, provocada pela alta concentração da folhagem. Estas talvez sejam as razões da produção obtida nesta pesquisa ter sido maior nas parcelas com tomateiros mais dispersos, apesar da maior ocorrência de pragas nesses espaçamentos.

A incidência de insetos e os danos causados variam de ano para ano. Porém, no ano em que a pesquisa foi realizada os danos não foram tão sérios; é possível que em outros anos, com populações maiores, os danos sejam mais graves. Pode-se provar também que a época da infestação é importante. Caso a infestação das larvas de *P.oo*, por exemplo, tivesse ocorrido mais cedo e em maior número, os resultados com a produção desta pesquisa possivelmente seriam contrários, ou seja, os espaçamentos menores com produção mais

alta.

Os espaçamentos usados nesta pesquisa, ao contrário do encontrado por outros autores (Booker, 1963; A'Brook, 1964), não aumentaram a produção. Provavelmente a utilização de um maior número de espaçamentos indicas se o ideal para a cultura do tomate.

Não foi possível testar um número maior de espaçamentos, porém, os resultados aqui obtidos mostram que pelas modificações da aparência da plantação, o número de insetos pode ser modificado.

Na atualidade é essencial o manejo das pragas para reduzir o uso de inseticidas com suas desvantagens inerentes, considerando-se todos os meios de combate possíveis, incluindo modificações nos métodos de cultura.

Pesquisas com outras culturas e com o uso de espaçamentos diferentes podem ser desenvolvidas trazendo indicações de como conseguir produções maiores através destes meios.

S U M Á R I O

Foi feito o levantamento da literatura sobre o efeito dos espaçamentos em várias culturas, e sobre as pragas do tomateiro.

Foram comparadas na Estação Experimental (IPEAME) Colombo, Pr. a ocorrência de insetos, principalmente as pragas, em plantações de tomate com espaçamentos de 1m e 0,50m entre as plantas.

A amostragem dos insetos foi feita no período de dezembro de 1973 a março de 1974, pela captura em armadilhas de água e de sucção e contagem dos insetos nas plantas.

As pragas relacionadas a seguir foram as mais abundantes, sendo todas estas encontradas em maior número nas plantas com espaçamento de 1m do que nos de 0,50m.

Macrosiphum euphorbiae (Thomas)

Myzus persicae (Sulzer)

Plusia oo (Cramer)

Diabrotica speciosa (Germar)

Nezara viridula (Linnaeus)

Estes resultados confirmam os de pesquisadores em outros países, principalmente com relação aos afídeos. Não foram encontrados dados na literatura sobre as outras espécies de pragas.

Além das populações nas plantas o número de capturas destas pragas foi maior nas armadilhas dos espaçamentos de 1m do que nos de 0,50 m, com exceção de *D. speciosa* capturadas nas armadilhas de água.

De todas as pragas o afídeo *M. euphorbiae* foi o mais abundante e esteve presente durante quase todo o período de cultura, sendo encontrado em maior número em janeiro nos três métodos de amostragem.

Apteros de *M. persicae* ocorreram nas plantas a partir de fevereiro, porém a forma alada foi constatada em janeiro com baixos números. A maior abundância de alados e apteros ocorreu em fevereiro. Nas armadilhas de água e de sucção *M. persicae* foi coletado durante todo o período da cultura, com número máximo no final de janeiro.

Outros afídeos foram capturados durante todo o período de cultura, sendo mais abundantes nas armadilhas dos espaçamentos maiores.

Larvas e os adultos dos Coccinellidae predadores de afídeos, *Eriopis connexa* (Germar) e *Coleomegilla quadrifasciata* (Schönherr), também

foram mais comuns nos espaçamentos maiores do que nos menores mas *Cylonea sanguinea* (Linnaeus) foi mais comum nas plantas mais densas. *E. connexa* foi o Coccinellidae mais abundante.

O período de maior abundância das larvas de Coccinellidae e dos adultos de *E. connexa* *C. quadrifasciata* coincidiu com a época de maior incidência do afídeo *M. persicae*. O maior número de *E. connexa* *C. quadrifasciata* nos espaçamentos maiores considerava-se ser causado, principalmente, pela maior atração dos mesmos pelos afídeos, que ocorreram também em maior número nesses espaçamentos.

O período de maior incidência de larvas de *P. oo* foi durante março, sendo mais abundantes nos espaçamentos de 1m. Neste mesmo período ocorreu o maior número de adultos do seu parasita *Litomastix truncatellus* (Dalman) nas armadilhas de água das parcelas com tomateiros mais espaçados.

Adultos de *D. speciosa* foram encontrados nos três métodos de amostragens, durante todo o período da cultura. Nas armadilhas de água a maior abundância ocorreu em princípio de janeiro, e nas armadilhas de sucção e nas plantas em meados de fevereiro. Nas plantas e nas armadilhas de sucção foi mais abundante nos espaçamentos maiores.

Ninfas e adultos de *N. viridula* ocorreram somente nas plantas no mês de março causando poucos danos.

Adultos do inseto polívoros *Astylus* sp. foram capturados em maior número nas armadilhas de água e de sucção das parcelas com plantas mais espaçadas, principalmente durante março.

Apesar de terem aparecido mais pragas nos tomateiros mais espaçados, a produção foi pouco superior do que nos menos espaçados. A diferença total de peso foi pequena, ou seja, no espaçamento maior 187,27 Kg e no menor 170,23. Quanto ao número de frutos colhidos, também houve pouca diferença (2071 nos espaçamentos de 1m e 1928 nos de 0,50m).

S U M M A R Y

A literature review on the effect of plant spacing in different crops and on the pests of tomatoes was carried out.

The occurrence of insects, especially pests, was compared in a tomato crop with spacings of 1m between rows and either 1m or 0.5 m between plants, at the Experimental Station (IPEAME), Colombo-Pr.

Insect sampling, using water traps, suction traps and by means of insect counts on the plants, was carried out from December 1973 to March 1974.

The following pests, all of which occurred in greater numbers in the plots spaced at 1m than with 0.5m, were the most abundant:

Macrosiphum euphorbiae (Thomas)

Myzus persicae (Sulzer)

Plusia oo (Cramer)

Diabrotica speciosa (Germar)

Nezara viridula (Linnaeus)

These results confirm those in other countries, principally concerning aphids; data on the effect of spacing on the other pest species was not found.

Trap catches were also greater in the 1m than in the 0.5m spacings; the only exception was with captures of *D.speciosa* in the water traps.

M.euphorbiae was the most abundant of the pests and occurred throughout almost the whole sampling period but was found in greater numbers during January by all three sampling methods.

A few *M.persicae* alatae occurred in the plants during January, although apterae were only found from February onwards. *M.persicae* was caught in water and suction traps throughout the whole sampling period, highest numbers being caught at the end of January.

Trap catches of other aphid species were made from December to March and were greater over the wider spacings.

Larvae and adults of coccinellid predators of aphids, *Eriopis connexa* (Germar) and *Coleomegilla quadrifasciata* (Schönherr) were more common in the wide spacings than in the close spacings; however *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus) was less common in the wider spacings. *E.connexa* was the most abundant species. There were more larvae and adults of *E.connexa* and *C.quadrifasciata* in February and March when *M.persicae* was most abundant. It

is considered that the greater number of *E.connexa* and *C.quadri-fasciata* in the wider spacings was mainly due to attraction to aphids, which were more abundant in these spacings.

Larvae of *P.oo* were most common during March, greater numbers occurring in the 1m spacings. Adults of the parasite *Litomastix truncatellus* (Dalman) were greater in the water traps in the wider-spaced tomatoes.

Adults of *D.speciosa* were found by all three sampling methods from December to March, highest numbers occurring in the water traps in early January, and in the suction traps and the plants in the middle of February. In both plants and suction traps the number of *D.speciosa* was greater in the wider spacings.

Nymphs and adults of *N.viridula* occurred in the crop during March, but caused little damage.

Adults of the pollen-feeder *Astylus* sp. were captured in greater numbers in the water and suction traps in the plots with wider spacings, mainly in March.

In spite of the greater abundance of pests in the wider-spaced tomatoes, the yield in these plots was slightly higher than in the close-spaced plots. However the difference between the two was small, the wide spacings yielding 187,27 Kg and the close spacings 170,23 Kg. 2071 tomatoes were harvested in the 1m spacings and 1928 in the 0,5m spacings.

A G R A D E C I M E N T O S

Meus sinceros agradecimentos à Doutora Judith G. Smith, do Depto. de Zoologia da UFP, que com muita dedicação e boa vontade orientou-me na elaboração deste trabalho.

Agradeço ao Diretor do IPEAME, Dr. Ayrton Zanon, por ceder a área para o cultivo, e à Dra. Lucila Marshall de Araújo pela colaboração na pesquisa.

Ao Professor Sylvio Pellico Neto os meus agradecimentos pelo auxílio na parte estatística.

A minha esposa agradeço, pelo carinho e esmero na confecção dos gráficos e ajuda com as traduções.

Agradeço também as seguintes pessoas:

Dr. V.F., Eastop, Departament of Entomology, Briti Museum (Natural History) London pela confirmação das espécies dos afídeos.

Dr. Luiz de Santis (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, La Plata - Argentina) pela identificação do Hymenoptera *Litomastix truncatellus*.

Meus agradecimentos ao Conselho de Ensino e Pesquisa da U.F.Pr., pela bolsa que me foi concedida durante o tempo da pesquisa.

R E F E R E N C I A S

- A^BBROOK, J. (1964). The effect of planting date and spacing on the incidence of groundnut rosette disease and of the vector, *Aphis craccivora* Koch, at Mokwa, Northern Nigeria. *Annals of Applied Biology* 54, 199-208.
- A^BBROOK, J. (1968). The effect of plant spacing on the numbers of aphids trapped over the groundnut crop. *Annals of Applied Biology* 61, 289-294.
- A^BBROOK, J. (1973a). The effect of plant spacing on the number of aphids trapped over cocksfoot and kale crops. *Annals of Applied Biology* 74, 279-285.
- A^BBROOK, J. (1973 b). Observations on different methods of aphid trapping. *Annals of Applied Biology* 74, 263-277.
- BERGAMIN, J. (1957). Relações de alguns pulgões do Estado de São Paulo e plantas hospedeiras. *Revista Agronômica* 32, 179-182, Piracicaba.
- BERTELS, A. e BAUCKE, O. (1966). Segunda relação das pragas das plantas cultivadas no Rio Grande do Sul. *Boletim Técnico* 1. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul. Pelotas.
- BERTELS, A. (1973). Revisão dos afídeos no Rio Grande do Sul. Ministério da Agricultura. DNPEA, IPEAS, *Boletim Técnico* 84, 44 pp.
- BLANCHARD, E.E. (1939). Estudios Sistemáticos de los afídeos Argentinos. *Physis* 49, 858-1001. Buenos Aires.
- BLENCOWE, J.W. & TINSLEY, T.W. (1951). The influence of density of plant population on the incidence of yellows in sugar-beet crops. *Annals of Applied Biology* 38, 395-401.
- BOOKER, R.H. (1963). The effect of sowing date and spacing on the rosette disease of groundnut in Northern Nigeria, with observations on the vector *Aphis craccivora*. *Annals of Applied Biology* 52, 125-131.
- *BOYER, W.P. (1967). The effect of type of plant and growth on bollworm, *Heliothis zea*, infestations in soybeans in Arkansas. USDA, ARS. 17, 83-86.
- CERMELI, M. (1965). Lista preliminar de los afidos de Venezuela y sus plantas hospederas. *Agronomía Tropical* 14, 253-260.
- CERMELI, M. (1970 a). Los afidos de importancia agrícola en Venezuela y algunas observaciones sobre ellos. Homoptera; Aphididae. *Agronomía Tropical* 20, 15-61.
- CERMELI, M. (1970 b). Notas preliminares sobre la fluctuación de afidos en Cagua, Estado Aragua, Venezuela. *Agronomía Tropical* 20, 311-321.

- CERMEI, M. (1974). Solanáceas (tomate, ají, pimentón y berenjena). Fundación servicio para el agricultor (FUSAGRI) 111 pp. Venezuela.
- CHALFANT, R.B. (1973). Chemical control of the southern green stink-bug, tomato fruitworm and potato aphid on vining tomatoes in Southern Georgia. *Journal of the Georgia Entomological Society* 8, 279-283.
- COSTA LIMA, A.M. (1942). Insetos do Brasil, 3º Tomo. Homoptera. *Escola Nacional de Agronomia*, 141 pp. Rio de Janeiro.
- COSTA LIMA, A.M. (1949). Insetos do Brasil, 6º Tomo. Lepidoptera. *Escola Nacional de Agronomia*. 418 pp. Rio de Janeiro.
- COSTA, C.L. and LEWIS, T. (1967). The relationship between the size of yellow water traps and catches of aphids. *Entomologia experimentalis et applicata* 10, 485-487.
- COSTA, C.L. EASTOP, V.F. & COSTA, A.S. (1972). A list of the aphid species (Homoptera; Aphidoidea) collected in São Paulo, Brasil. *Revista Peruana de Entomologia* 15, 131-134.
- COTTIER, W. (1953). Aphids of New Zealand, N.Z. Department of Scientific and Industrial Research, Bulletin 106, 382, pp. Wellington.
- *DAIBER, C.C. (1963). Notes on the host plants and winged dispersal of *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) and *Myzus persicae* (Sulzer) in South Africa. *Journal of the Entomological Society of South Africa* 26, 14-33.
- *DELLA GIUSTINA, W. (1970). Etude sur la dynamique des populations d'insectes en serre maraîchère. Thèse, Paris.
- DE WITT, N.B. & GODFREY, G.L. (1972). The literature of arthropods associated with soybeans. II. A Bibliography of the southern green stinkbug *Nezara viridula* (Linnaeus) (Hemiptera, Pentatomidae) State of Illinois.
- DIXON, A.F.G. (1973). Biology of aphids. *The Institute of Biology's Studies in Biology* 44, 58 pp. London. Edward Arnold.
- EASTOP, V.F. (1955). Selection of aphid species by different kinds of insect traps. *Nature* 176, 936. London.
- EASTOP, V.F. (1966). A taxonomic study of Australian Aphidoidea (Homoptera). *Australian Journal of Zoology* 14, 399-592.
- FORBES, A.R. & FRASER, B.D. (1973). The aphids (Homoptera: Aphididae) of British Columbia. 2. A host plant catalogue. *Journal of the Entomological Society of British Columbia* 70, 58-67.
- GALECKA, B. (1962). Influence of patches of wood in fields on changes in numbers of potato aphids and the predatory Coccinellidae. *Ekologia Polska-seria A* 10, 21-44, Warszawa.

- GALLO, D., NAKANO, O., WIENDL, F.M., NETO, S.S. e CARVALHO, R.P.L. (1970). Manual de Entomologia, pragas das plantas e seu controle. Editora Agrônômica Ceres, SP, 858 pp.
- GIANNOTTI, O., ORLANDO, A., PUZZI, D., CAVALCANTE, R.D. e MELLO, E.J.R. (1972) Noções básicas sobre praguicidas. Generalidades e recomendações de uso na agricultura do Estado de São Paulo, *O Biológico* 88, 223-339.
- GRIOT, M. (1949). Los enemigos naturales del pulgon verde de los cereales y las posibilidades de su aplicación. *Ministerio da Agricultura y Ganadería* 48, 32 pp. R.Argentina.
- GURNEY, B. & HUSSEY, N.W. (1970). Evaluation of some coccinellid species for the biological control of aphids in protected cropping. *Annals of Applied Biology* 65, 451-458.
- GUTIERREZ, A.P., MORGAN, D.J. & HAVEVENSTEIN, D.E. (1971). The ecology of *Aphis craccivora* Koch and subterranean clover stunt virus. *Journal of Applied Ecology* 8, 699-721.
- HAGEN, H.S. & van den BOSCH, R. (1968). Impact of pathogens, parasites and predators on aphids. *Annual Review of Entomology* 13, 325-384.
- HEATHCOTE, G.D. (1957). The optimum size of sticky aphid traps. *Plant Pathology* 6, 104-107.
- HEATHCOTE, G.D. (1958). Effect of height on catches of aphids in water and sticky traps. *Plant Pathology* 7, 32-35.
- HEATHCOTE, G.D. PALMER, J.M.P. & TAYLOR, L.R. (1969). Sampling for aphids by traps and by crop inspection. *Annals of Applied Biology* 63, 155-166.
- HELE, D.E. (1954). Studies of the overwintering of *Myzus persicae* Sulzer in Denmark and the occurrence of this aphid in beet fields. *Trans Danish Acad. Tech. Sci.* 1, 34 pp.
- HODEK, I. (1973). Biology of Coccinellidae. *Academia Prague* 292 pp.
- ILHARCO, F.A. (1973). Catálogo dos Afídeos de Portugal Continental. *Revista Agrícola*. 120 pp.
- JOHNSON, C.G. (1950). A suction trap for small airborne insects which automatically segregates the catch into successive hourly samples. *Annals of Applied Biology* 37, 80-91.
- *JOHNSON, C.G. (1957). The distribution of insects in the air the empirical relation of density to height. *Journal of Animal Ecology* 26, 479-494.
- JOHNSON, C.G. & TAYLOR, L.R. (1955). The development of large suction traps for airborne insects. *Annals of Applied Biology* 43, 51-62.

- KENNEDY, J.S., BOOTH, C.O. & KERSHAW, W.J.S. (1959). Host finding by aphids in the fields. I. Gynoparae. *Annals of Applied Biology* 47, 418-423.
- KENNEDY, J.S., BOOTH, C.O. & KERSHAW, W.J.S. (1961). Host finding by aphids in the field. III Visual attraction, *Annals of Applied Biology* 49, 01.21.
- LEIGH, T.F., GRIMES, D.W., DICKENS, W.L. & JACKSON, C.E. (1974). Planting pattern, plant population, irrigation and insect interactions in cotton (*Gossypium*). *Environmental Entomology* 3, 492-496.
- LEONARD, M.D. (1973). List of aphids of New York (Homoptera; Aphididae). *Search Agriculture*, 3, 1-23.
- LEWIS, T. & TAYLOR, L.R. (1965). Diurnal periodicity of flight by insects. *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 116, 393-479.
- LEWIS, T. & TAYLOR, L.R. (1968). Introduction to experimental ecology. *Academic Press*, 401. pp. London.
- LINK, D. e KNIES, G. (1973). Influência da tonalidade da cor amarela usada nas armadilhas d'água para captura de pulgões alados. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 1, 54-58.
- LUGINBILL, P.JR. & MCNEAL, F.H. (1958). Influence of seeding density and row spacings on the resistance of spring wheats to the wheat stem sawfly. *Journal of Economic Entomology* 51, 804-808.
- LYON, J.P. (1973). Influence of parasitism on populations of *Myzus persicae* Sulz. on tomato, pepper and eggplant and prospects of biological control. *Journ. Phyt. Phytoph. circum. mediterr. Sassari*, 3pp.
- MAACK, R. (1968). Geografia física do Estado do Paraná. *Max Roesner Ltda.*, Curitiba, Paraná. 350 pp.
- MAKISHIMA, N. (1969). Defesa seu tomatal das pragas que o infestam. *Agricultura e Pecuária* 543, 34-38, Rio de Janeiro.
- MARICONI, F.A.M. (1968). Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. *Editora Agronomica Ceres*. 531 pp. São Paulo.
- MOERICKE, V. (1949). Über den Farbensinn der Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* Sulz.) *Anz. Schädlingsk.* 22: pt. 9, 139 (In *Review of Applied Entomology* 41, 8).
- MOERICKE, V. (1950). Über das Farbsehen der Pfirsichblattlaus, (*Myzodes persicae* Sulzer). *Sonderdruck aus "Zeitschrift für Tierpsychologie"* 7, 265-274.
- MOERICKE, V. (1951). Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbesondere der Pfirsichblattlaus, *Myzodes persicae* (Sulzer). *Nachr. Bl. Braunschweig* 3, 23-24.

- MOERICKE, V. (1955). Neue Untersuchungen über das Farbsehen der Homoptera. Conference of potato Virus Diseases. Lisse-Wageningen 25-29. June 1954, 55-69.
- MOREIRA, C. (1925). Pulgões do Brasil. *Ministério da Agricultura, Industria e Comercio - Instituto Biológico de Defesa Agrícola* 2, 211-234, Rio de Janeiro.
- OLIVEIRA, A.M. (1971). Observações sobre a influência de fatores climáticos nas populações de afídeos em batata. *Pesquisas Agropecuárias Brasileiras, Série Agronomica* 6, 163-172.
- PEPPER, J.O. (1965). A list of the Pennsylvania Aphididae and their host plants. *Transactions of the American Entomological Society* 91, 181-231.
- PIMENTEL, D. (1961). The influence of plant spatial patterns on insect populations. *Annals of the Entomological Society of America* 54, 61-69.
- REMAUDIERE, G. & LECLANT, F. (1971). Le complexe des ennemis naturels des aphides du pêcher dans la moyenne Vallée du Rhone. *Entomophaga* 16, 255-267.
- SHAPOVALOV, M., BLOOD, H.S. & CHRISTIANSEN, R.M. (1941). Tomato plant population in relation to curly-top control. *Phytopathology* 33, 408.
- SHARMA, M.L. (1969). Bibliographie des Aphidoidea. Tomo I, Biology. Publications de L'Université de Sherbrooke, Quebec. Canada, 293 pp.
- SHARMA, M.L. (1971). Bibliographie des Aphidoidea. Tomo II. Publications de L'Université de Sherbrooke, Quebec. Canada 221 pp.
- SILVA, A.G.A., GONÇALVES, C.R., GALVÃO, D.M., GONÇALVES, A.J.L., GOMES, J., SILVA, M.N. e SIMONI, L. (1968). Quarto Catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil - seus parasitas e predadores. *Ministério da Agricultura*, 2 vol. (in 4). Rio de Janeiro.
- SMITH, C.F. (1972). Bibliography of the Aphididae of the world. North Carolina Agricultural Experiment Station.
- SMITH, J.G. (1969a). Some effects of crop background on populations of aphids and their natural enemies on brussels sprouts. *Annals of Applied Biology* 63, 326-330.
- SMITH, J.G. (1969 b). Effects of crop background on populations of brassica aphids and their natural enemies. Ph.D.thesis. University of London, 259 pp.
- SMITH, R.H. & BASS, M.H. (1971). Survey of *Heliothis* spp. infestations in soybeans in Alabama. *Journal of Economic Entomology* 64, 767-769.

- SOUTHWOOD, T.R.E. (1968). *Ecological methods*. Methuen, 2nd. ed: 391 pp.
- TAYLOR, L.R. (1960). The distribution of insects at low levels in the air. *Journal of Animal Ecology* 29, 45-63.
- van EMDEN, H.F., EASTOP, V.F., HUGHES, R.D. & WAY, M.J. (1969). The ecology of *Myzus persicae*. *Annual Review of Entomology* 14, 197-200.
- WAY, M.J. & HEATHCOTE, G.D. (1966). Interactions of crop density of field beans, abundance of *Aphis fabae* Scop., virus incidence and aphid control by chemicals. *Annals of Applied Biology* 57, 409-423.
- WINDER, J.A., SANTOS, G.V. e SILVA, P. (1973). Armadilha automática de sucção no estudo de microdípteros associados ao cacaueliro e ao cacau armazenado. *Revista Theobroma* 3, 3-12. Itabuna-Brasil.

* Trabalho não visto pelo autor.

A P E N D I C E 1

Número de *M.euphorbiae* e *M.persicae* capturados nas 4 armadilhas de água entre tomateiros espaçados de 1m (parcelas 1 e 3) e 0,50m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74).

Data	<u>M.euphorbiae</u>						<u>M.persicae</u>					
	Parcela			Parcela			Parcela			Parcela		
	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>T</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>T</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	<u>T</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>T</u>
24.12	1	2	3	1	0	1	1	1	2	0	1	1
26.12	1	6	7	2	5	7	0	2	2	1	2	3
28.12	3	2	5	3	0	3	0	1	1	1	0	1
31.12	4	2	6	1	2	3	4	2	6	2	2	4
02.1	0	1	1	2	2	4	1	1	2	1	1	2
04.1	0	0	0	3	1	4	1	0	1	0	0	0
07.1	3	6	9	0	3	3	3	1	4	0	1	1
09.1	2	6	8	2	1	3	3	3	6	4	2	6
11.1	5	2	7	2	1	3	8	3	11	2	3	5
14.1	1	3	4	1	1	2	4	1	5	2	0	2
16.1	0	4	4	0	2	2	3	2	5	0	1	1
18.1	2	2	4	2	1	3	2	3	5	1	0	1
21.1	5	3	8	0	1	1	1	1	2	1	0	1
23.1	2	8	10	1	3	4	2	0	2	0	1	1
25.1	7	4	11	2	0	2	0	1	1	0	0	0
28.1	15	7	22	2	5	7	16	11	27	5	6	11
30.1	4	1	5	1	1	2	8	9	17	1	1	2
01.2	6	1	7	1	1	2	1	0	1	0	1	1
04.2	2	7	9	0	1	1	2	9	11	1	2	3
06.2	0	4	4	1	0	1	1	3	4	1	0	1
08.2	3	2	5	1	1	2	0	0	0	0	0	0
11.2	1	2	3	1	0	1	1	0	1	0	1	1
13.2	4	1	5	0	2	2	0	1	1	0	1	1
15.2	2	0	2	1	0	1	1	3	4	0	1	1
18.2	0	1	1	1	0	1	0	4	4	0	0	0
20.2	2	1	3	0	0	0	1	0	1	0	0	0
22.2	0	1	1	0	0	0	2	5	7	1	0	1
25.2	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
27.2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.3	0	2	2	0	1	1	1	1	2	0	0	0
04.3	0	1	1	0	0	0	3	1	4	1	0	1
06.3	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
08.3	0	0	0	1	0	1	1	1	2	0	0	0
11.3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
13.3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
15.3	1	0	1	1	0	1	0	2	2	1	1	2
18.3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20.3	1	1	2	0	1	1	1	0	1	0	1	1
22.3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
Total	80	83	163	33	36	69	75	76	151	27	29	56

A P E N D I C E 1a.

Número de afídeos (excluindo *M. euphorbiae* e *M. persicae*) capturados nas 4 armadilhas de água entre tomateiros espaçados de 1 m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74).

Data	<u>M. euphorbiae</u>			<u>M. persicae</u>		
	<u>P a r c e l a</u>		Total	<u>P a r c e l a</u>		Total
	<u>1</u>	<u>3</u>		<u>2</u>	<u>4</u>	
24.12	2	9	11	7	7	14
26.12	15	19	34	8	10	18
28.12	1	1	2	1	5	6
31.12	19	26	45	18	17	35
02.1	14	7	21	10	11	21
04.1	2	4	6	4	10	14
07.1	20	25	45	20	11	31
09.1	6	12	18	8	9	17
11.1	8	5	13	9	6	15
14.1	5	9	14	6	7	13
16.1	2	6	8	1	3	4
18.1	2	1	3	2	0	2
21.1	5	4	9	5	5	10
23.1	9	11	20	13	2	15
25.1	7	17	24	4	7	11
28.1	28	34	62	13	13	26
30.1	11	33	44	19	14	33
01.2	13	8	21	10	5	15
04.2	15	14	29	4	13	17
06.2	11	18	29	18	7	25
08.2	9	12	21	8	3	11
11.2	5	17	22	4	5	9
13.2	8	8	16	9	7	16
15.2	32	21	53	12	12	24
18.2	11	20	31	8	10	18
20.2	11	11	22	20	13	33
22.2	18	24	42	12	15	27
25.2	9	7	16	1	4	5
27.2	19	11	30	9	19	28
01.3	13	16	29	7	5	12
04.3	25	25	50	18	27	45
06.3	10	14	24	8	3	11
08.3	8	12	20	9	9	18
11.3	12	3	15	3	7	10
13.3	5	17	22	7	6	13
15.3	10	6	16	8	7	15
18.3	16	5	21	4	14	18
20.3	11	10	21	5	15	20
22.3	19	19	38	16	7	23
Total	446	520	966	348	350	698

A P Ê N D I C E 2

Numero de *M.euphorbiae* e *M.persicae* e outros afídeos capturados nas 2 armadilhas de sucção entre tomateiros espaçados de 1m (parcelas 1 e 3) e 0,50m (parcelas 2 e 4) (08.1.74 a 15.3.74).

Data	<u>M.euphorbiae</u>		<u>M.persicae</u>		Outros afídeos	
	Parcela		Parcela		Parcela	
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
08.1	6	4	0	2	9	6
11.1	4	3	3	4	8	5
15.1	1	2	4	3	7	4
18.1	3	2	4	2	5	5
22.1	2	1	3	3	6	2
25.1	1	1	2	1	3	0
29.1	1	2	7	8	12	9
01.2	1	0	8	6	18	11
05.2	4	2	2	0	7	4
08.2	3	1	2	1	7	6
12.2	1	0	4	2	9	5
15.2	2	1	3	3	13	8
18.2	1	0	6	4	14	5
22.2	2	2	4	2	6	6
26.2	3	1	0	1	8	3
01.3	2	1	2	3	4	4
05.3	1	0	5	3	6	7
08.3	1	0	3	2	9	4
12.3	0	1	0	0	11	5
15.3	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>2</u>	<u>16</u>	<u>12</u>
Total	41	26	62	52	178	111

A P Ê N D I C E 3

Número de *M.euphorbiae* alados em 6 tomateiros por parcela, espaçados de 1m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74).

Data	<u>P a r c e l a</u>			<u>P a r c e l a</u>		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12	2	3	5	2	2	4
26.12	37	17	54	20	8	28
31.12	10	1	11	5	7	12
04.1	29	24	53	18	22	40
07.2	15	15	30	7	10	17
11.1	25	27	52	12	9	21
14.1	54	27	81	22	17	39
18.1	22	32	54	25	30	55
21.1	10	11	21	9	29	38
25.1	13	14	27	8	9	17
28.1	13	12	25	6	8	14
01.2	9	5	14	14	6	20
04.2	8	7	15	5	8	13
08.2	5	8	13	5	7	12
11.2	16	10	26	5	4	9
15.2	20	10	30	12	17	29
18.2	1	2	3	3	4	7
22.2	6	7	13	4	6	10
25.2	7	8	15	7	6	13
01.3	4	4	8	4	3	7
04.3	1	2	3	4	5	9
08.3	2	1	3	1	1	2
11.3	0	0	0	0	0	0
15.3	0	0	0	0	0	0
18.3	0	0	0	0	0	0
22.3	0	0	0	0	0	0
Total	<u>309</u>	<u>247</u>	<u>556</u>	<u>198</u>	<u>218</u>	<u>416</u>

APÊNDICE 4

Número de *M. euphorbiae* apteros em 6 tomateiros por parcela, espaçados de 1 m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74).

Data	Parcela			Parcela		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12	170	91	261	22	17	39
26.12	211	86	297	136	39	175
31.12	1219	357	1576	373	367	740
04.1	631	96	727	358	242	600
07.1	426	638	1064	254	132	386
11.1	609	999	1608	180	327	507
14.1	698	585	1283	422	619	1041
18.1	755	894	1649	699	695	1394
21.1	547	579	1126	259	800	1059
25.1	385	375	760	215	443	658
28.1	276	330	606	150	405	555
01.2	217	268	485	113	194	307
04.2	149	216	365	104	103	207
08.2	58	58	116	40	55	95
11.2	58	104	162	48	49	97
15.2	106	113	219	66	44	110
18.2	57	43	100	28	55	83
22.2	96	120	216	74	51	125
25.2	96	97	193	78	51	129
01.3	50	56	106	62	62	124
04.3	35	11	46	11	31	42
08.3	10	5	15	6	11	17
11.3	0	0	0	0	0	0
15.3	0	0	0	0	0	0
18.3	0	0	0	0	0	0
22.3	0	0	0	0	0	0
Total	6859	6121	129 0	3698	4792	8490

APÊNDICE 5

Número de *M.persicae* alados em 6 tomateiros por parcela, espaçados de 1m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74).

Data	Parcela			Parcela		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12 a 07.1	0	0	0	0	0	0
11.1	3	4	7	3	2	5
14.1	4	2	6	2	2	4
18.1	0	0	0	0	0	0
21.1	0	0	0	0	0	0
25.1	3	8	11	3	4	7
28.1	5	5	10	4	3	7
01.2	1	1	2	3	0	3
04.2	3	2	5	5	2	7
08.2	2	4	6	4	4	8
11.2	7	9	16	2	5	7
15.2	28	14	42	8	3	11
18.2	3	1	4	1	2	3
22.2	5	6	11	4	1	5
25.2	4	5	9	4	4	8
01.3	3	2	5	1	2	3
04.3	1	3	4	3	4	7
08.3	0	3	3	1	0	1
11.3	0	0	0	0	0	0
15.3	0	0	0	0	0	0
18.3	0	0	0	0	0	0
22.3	0	0	0	0	0	0
Total	<u>72</u>	<u>69</u>	<u>141</u>	<u>48</u>	<u>38</u>	<u>86</u>

A P Ê N D I C E 6

Número de *M.persicae* apteros em 6 tomateiros por parcela, espaçados de 1m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74).

Data	P a r c e l a			P a r c e l a		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12. a 28.1	0	0	0	0	0	0
01.2	2	2	4	4	4	8
04.2	11	23	34	25	21	46
08.2	65	47	112	31	43	74
11.2	37	58	95	25	33	58
15.2	107	116	223	59	63	122
18.2	8	14	22	25	23	48
22.2	45	47	92	32	36	68
25.2	68	53	121	40	91	131
01.3	48	40	88	48	46	94
04.3	11	19	30	8	14	22
08.3	5	13	18	2	7	9
11.3	0	0	0	0	0	0
15.3	0	0	0	0	0	0
18.3	0	0	0	0	0	0
22.3	0	0	0	0	0	0
Total	<u>407</u>	<u>432</u>	<u>839</u>	<u>299</u>	<u>381</u>	<u>680</u>

APÊNDICE 7

Número de larvas de em 6 tomateiros, espaçados de 1 m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74).

Data	<u>P a r c e l a</u>			<u>P a r c e l a</u>		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12	0	0	0	0	0	0
26.12	0	6	6	0	0	0
31.12	0	0	0	0	0	0
04.1	0	0	0	0	0	0
07.1	0	0	0	0	0	0
11.1	5	3	8	0	0	0
14.1	0	0	0	0	0	0
18.1	0	0	0	0	1	1
21.1	0	0	0	0	0	0
25.1	0	0	0	0	0	0
28.1	0	0	0	0	0	0
01.2	4	3	7	3	2	5
04.2	2	2	4	0	0	0
08.2	4	11	15	0	0	0
11.2	7	4	11	3	8	11
15.2	13	8	21	7	6	13
18.2	16	18	34	2	3	5
22.2	2	14	16	5	3	8
25.2	15	3	18	0	0	0
01.3	9	7	16	2	1	3
04.3	3	5	8	11	7	18
08.3	2	6	8	0	0	0
11.3	2	0	2	5	4	9
15.3	2	3	5	3	0	3
18.3	4	0	4	1	4	5
22.3	0	0	0	0	0	0
Total	<u>90</u>	<u>93</u>	<u>183</u>	<u>42</u>	<u>39</u>	<u>81</u>

A P Ê N D I C E 8

Número de *C. sanguinea* adultos em 6 tomateiros por parcela, espaçados de 1 m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74).

Data	<u>P a r c e l a</u>			<u>P a r c e l a</u>		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12 a 07.1	0	0	0	0	0	0
11.1	5	2	7	3	1	4
14.1	0	0	0	0	0	0
18.1	0	0	0	0	0	0
21.1	0	0	0	0	0	0
25.1	0	0	0	0	0	0
28.1	0	0	0	0	0	0
01.2	0	0	0	0	2	2
04.2	2	3	5	2	1	3
08.2	0	0	0	1	0	1
11.2	0	3	3	2	3	5
15.2	0	0	0	0	3	3
18.2	6	3	9	3	3	6
22.2	2	5	7	0	3	3
25.2	2	3	5	2	3	5
01.3	0	0	0	4	5	9
04.3	0	0	0	4	6	10
08.3	6	7	13	2	5	7
11.3	2	2	4	0	1	1
15.3	2	0	2	0	1	1
18.3	0	0	0	0	0	0
22.3	0	0	0	0	0	0
Total	<u>27</u>	<u>28</u>	<u>55</u>	<u>23</u>	<u>37</u>	<u>60</u>

A P Ê N D I C E 9

Número de *E. connexa* adultos em 6 tomateiros por parcela, espaçados de 1 m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74).

Data	<u>P a r c e l a</u>			<u>P a r c e l a</u>		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12 a 28.1	0	0	0	0	0	0
01.2	3	4	7	2	1	3
04.2	3	2	5	0	3	3
08.2	8	6	14	4	3	7
11.2	8	4	12	6	4	10
15.2	3	4	7	0	2	2
18.2	8	11	19	12	0	12
22.2	4	8	12	9	3	12
25.2	11	14	25	4	8	12
01.3	18	16	34	13	0	13
04.3	22	14	36	8	5	13
08.3	15	9	24	0	2	2
11.3	5	2	7	2	0	2
15.3	6	5	11	0	0	0
18.3	4	2	6	5	0	5
22.3	7	2	9	4	0	4
Total	<u>125</u>	<u>103</u>	<u>228</u>	<u>69</u>	<u>31</u>	<u>100</u>

A P Ê N D I C E 10

Número de *C. quadrifasciata* adultos em 6 tomateiros por parcela, espaçados de 1 m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74).

Data	<u>P a r c e l a</u>			<u>P a r c e l a</u>		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12 a 01.2	0	0	0	0	0	0
04.2	2	3	5	2	1	3
08.2	1	0	1	2	0	2
11.2	2	3	5	0	0	0
15.2	0	0	0	3	0	3
18.2	2	0	2	0	3	3
22.2	4	0	4	0	0	0
25.2	6	0	6	3	0	3
01.3	0	0	0	0	5	5
04.3	2	0	2	0	0	0
08.3	0	0	0	3	0	3
11.3	0	0	0	0	1	1
15.3	1	0	1	0	0	0
18.3	0	0	0	0	2	2
22.3	0	0	0	0	1	1
Total	<u>20</u>	<u>6</u>	<u>26</u>	<u>13</u>	<u>13</u>	<u>26</u>

A P Ê N D I C E 11

Número de larvas de *P.oo* em 6 tomateiros, espaçados de 1 m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74)

Data	<u>P a r c e l a</u>			<u>P a r c e l a</u>		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12 a 04.1	0	0	0	0	0	0
07.1	15	8	23	4	5	9
11.1	12	3	15	4	3	7
14.1	8	11	19	5	4	9
18.1	7	7	14	3	5	8
21.1	6	4	10	3	1	4
25.1	6	5	11	6	3	9
28.1	5	5	10	1	2	3
01.2	3	1	4	1	3	4
04.2	1	2	3	5	0	5
08.2	9	1	10	5	1	6
11.2	6	3	9	1	1	2
15.2	5	9	14	7	0	7
18.2	5	1	6	1	2	3
22.2	8	3	11	2	5	7
25.2	5	11	16	3	1	4
01.3	11	6	17	7	6	13
04.3	25	13	38	10	15	25
08.3	20	29	49	11	8	19
11.3	30	16	46	20	17	37
15.3	55	47	102	22	18	40
18.3	42	28	70	9	7	16
22.3	24	13	37	8	15	23
Total	308	226	534	138	122	260

APÊNDICE 12

Número de *L. truncatellus* adultos capturados nas 4 armadilhas de água entre to mateiros espaçados de 1 m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12/3 22.3.74).

Data	<u>Parcela</u>			<u>Parcela</u>		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12	3	1	4	0	1	1
26.12	2	3	5	1	2	3
28.12	7	4	11	4	1	5
31.12	4	4	8	5	4	9
02.1	0	4	4	2	2	4
04.1	1	5	6	1	3	4
07.1	3	6	9	0	0	0
09.1	1	4	5	3	0	3
11.1	0	0	0	1	3	4
14.1	1	2	3	1	1	2
16.1	0	0	0	0	0	0
18.1	0	0	0	0	0	0
21.1	0	0	0	1	1	2
23.1	2	1	3	1	4	5
25.1	2	1	3	0	0	0
28.1	0	3	3	5	1	6
30.1	0	0	0	3	5	8
01.2	1	0	1	0	0	0
04.2	1	0	1	0	0	0
06.2	0	0	0	1	0	1
08.2	3	2	5	1	2	3
11.2	3	1	4	0	2	2
13.2	0	0	0	6	4	10
15.2	17	6	23	9	7	16
18.2	4	9	13	2	2	4
20.2	7	1	8	1	4	5
22.2	2	13	15	4	2	6
25.2	1	4	5	0	2	2
27.2	3	3	6	8	7	15
01.3	6	8	14	4	4	8
04.3	9	7	16	3	3	6
06.3	6	12	18	7	4	11
08.3	19	7	26	6	3	9
11.3	3	11	14	3	9	12
13.3	9	13	22	8	8	16
15.3	8	9	17	1	6	7
18.3	8	2	10	4	0	4
20.3	1	6	7	0	3	3
22.3	3	12	15	3	5	8
Total	140	164	304	99	105	204

A P Ê N D I C E 13

Número de *D. speciosa* adultos capturados nas 4 armadilhas de água entre tomateiros espaçados de 1 m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74).

Data	P a r c e l a			P a r c e l a		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12	13	10	23	14	7	21
26.12	4	12	16	5	18	23
28.12	2	9	11	10	10	20
31.12	23	22	45	19	19	38
02.1	6	2	8	9	7	16
04.1	7	9	16	14	15	29
07.1	18	27	45	33	25	58
09.1	16	8	24	15	19	34
11.1	10	7	17	10	11	21
14.1	1	5	6	3	7	10
16.1	2	2	4	7	7	14
18.1	2	2	4	0	2	2
21.1	1	0	1	1	2	3
23.1	6	8	14	6	3	9
25.1	0	1	1	1	0	1
28.1	9	14	23	9	20	29
30.1	18	16	34	24	17	41
01.2	4	7	11	2	5	7
04.2	7	7	14	4	4	8
06.2	7	10	17	14	19	33
08.2	13	9	22	7	8	15
11.2	4	13	17	11	6	17
13.2	6	7	13	9	14	23
15.2	3	1	4	7	7	14
18.2	5	5	10	3	7	10
20.2	7	3	10	9	4	13
22.2	1	0	1	2	2	4
25.2	2	5	7	0	1	1
27.2	13	7	20	7	5	12
01.3	9	3	12	8	3	11
04.3	15	21	36	13	13	26
06.3	5	10	15	4	7	11
08.3	1	5	6	20	8	28
11.3	8	4	12	6	3	9
13.3	6	12	18	2	6	8
15.3	3	6	9	3	3	6
18.3	6	1	7	1	3	4
20.3	0	2	2	4	2	6
22.3	5	11	16	9	2	11
Total	268	303	571	325	321	646

A P Ê N D I C E 14

Número de *D. speciosa* adultos capturados nas 2 armadilhas de sucção entre tomateiros espaçados de 1m (parcelas 1 e 3) e 0,50m (parcelas 2 e 4) (08.1.74 a 15.3.74)

Data	<u>P a r c e l a</u>	<u>P a r c e l a</u>
	<u>1</u>	<u>2</u>
08.1	11	20
11.1	14	16
15.1	12	8
18.1	4	3
22.1	2	3
25.1	2	0
29.1	0	1
01.2	8	5
05.2	6	8
08.2	22	17
12.2	26	21
15.2	9	12
18.2	18	14
22.2	3	2
26.2	2	4
01.3	13	15
05.3	17	13
08.3	15	10
12.3	8	6
15.3	8	5
Total	<u>200</u>	<u>183</u>

APÊNDICE 15

Número de *D. speciosa* adultos em 6 tomateiros por parcela, espaçados de 1 m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74).

Data	<u>Parcela</u>			<u>Parcela</u>		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12	40	62	102	50	51	101
26.12	39	66	105	37	77	114
31.12	79	74	153	84	78	162
04.1	52	88	140	51	87	138
07.1	75	68	143	61	69	130
11.1	44	58	102	48	22	70
14.1	30	78	108	20	29	49
18.1	70	29	99	50	17	67
21.1	38	60	98	27	42	69
25.1	27	25	52	11	9	20
28.1	67	49	116	43	38	81
01.2	54	37	91	31	23	54
04.2	83	94	177	52	60	112
08.2	30	37	67	28	22	50
11.2	49	46	95	21	25	46
15.2	103	99	202	71	56	127
18.2	39	43	82	37	22	59
25.2	71	71	142	30	31	61
25.2	72	60	132	40	31	71
01.3	38	47	85	32	34	66
04.3	52	41	93	36	28	64
08.3	66	40	106	32	30	62
11.3	70	52	122	18	41	59
15.3	50	70	120	22	35	57
18.3	44	27	71	23	22	45
22.3	51	45	96	29	17	46
Total	1433	1466	2899	984	996	1980

A P Ê N D I C E 16

Número de *N. viridula* ninfas e adultos em 6 tomateiros por parcela, espaçados de 1 m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74)

Data	<u>P a r c e l a</u>			<u>P a r c e l a</u>		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12 a 04.3	0	0	0	0	0	0
08.3	13	11	24	13	6	19
11.3	47	53	100	26	10	36
15.3	42	39	81	24	27	51
18.3	42	22	64	22	18	40
22.3	31	35	66	24	25	49
Total	<u>175</u>	<u>160</u>	<u>335</u>	<u>109</u>	<u>86</u>	<u>195</u>

APÊNDICE 17

Número de *Astylus* sp. adultos capturados nas 4 armadilhas de água entre tomates espaçados de 1 m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (24.12.73 a 22.3.74).

Data	<u>P a r c e l a</u>			<u>P a r c e l a</u>		
	<u>1</u>	<u>3</u>	Total	<u>2</u>	<u>4</u>	Total
24.12 a 04.2	0	0	0	0	0	0
06.2	0	1	1	0	0	0
08.2	0	0	0	0	1	1
11.2	0	0	0	1	0	1
13.2	0	1	1	0	0	0
15.2	1	1	2	0	0	0
18.2	0	0	0	0	0	0
20.2	2	1	3	0	0	0
22.2	2	3	5	1	1	2
25.2	2	0	2	0	1	1
27.2	3	7	10	3	4	7
01.3	1	1	2	2	4	6
04.3	7	7	14	7	3	10
06.3	1	5	6	1	4	5
08.3	3	1	4	4	4	8
11.3	5	3	8	2	6	8
13.3	4	5	9	5	1	6
15.3	7	5	12	1	2	3
18.3	3	3	6	1	1	2
20.3	3	6	9	4	1	5
22.3	5	2	7	0	3	3
Total	<u>49</u>	<u>52</u>	<u>101</u>	<u>32</u>	<u>36</u>	<u>68</u>

A P Ê N D I C E 18

Número de *Astylus* sp. adultos capturados nas 2 armadilhas de sucção entre tomateiros espaçados de 1 m (parcelas 1 e 3) e 0,50 m (parcelas 2 e 4) (08.01.74 a 15.3.74)

Data	<u>P a r c e l a</u>	<u>P a r c e l a</u>
	<u>1</u>	<u>2</u>
08.1 a 05.2	0	0
08.2	0	1
12.2	3	2
15.2	5	5
18.2	2	4
22.2	6	3
26.2	8	11
01.3	3	5
05.3	7	5
08.3	2	1
12.3	0	2
15.3	7	3
Total	<u>43</u>	<u>42</u>