

SINVAL SILVEIRA NETO

ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

Instrutor da Cadeira n.º 17 - Entomologia

E. S. A «Luiz de Queiroz» - U. S. P.

FLUTUAÇÃO DA POPULAÇÃO E CONTRÔLE
DAS PRINCIPAIS PRAGAS DA FAMÍLIA
PYRAUSTIDAE COM EMPREGO DE
ARMADILHAS LUMINOSAS

Tese de Doutorado

apresentada à

Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz» - U.S.P

PIRACICABA

S. Paulo - Brasil

Janeiro, 1969

SINVAL SILVEIRA NETO

Engenheiro Agrônomo

Instrutor da Cadeira nº 17-Entomologia

E.S.A. "Luiz de Queiroz" - USP

FLUTUAÇÃO DA POPULAÇÃO E CONTRÔLE DAS PRINCIPAIS PRAGAS DA
FAMÍLIA PYRAUSTIDAE COM EMPRÊGO DE ARMADILHAS LUMINOSAS

Tese de Doutorado

apresentada à

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP

Piracicaba, S. Paulo

Brasil

janeiro, 1.969

À minha família,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Somos sinceramente gratos a tôdas as pessoas que, direta ou indiretamente, colaboraram na execução dêste trabalho, especialmente às abaixo relacionadas:

Prof.Dr.Domingos Gallo, Prof.Catedrático da Cadeira de Entomologia da ESALQ, pela orientação nos trabalhos e revisão dos originais.

Eng^{os} Agr^{os} Carlos Jorge Rossetto, Chefe Substituto da Secção de Entomologia do IAC e Ricardo P.Lima Carvalho, bolsista pelo Convênio USAID-B/OSU/ESALQ, na Cadeira de Entomologia, pela valiosa colaboração na execução e desenvolvimento dêste trabalho.

Prof.PhD Allen L.Steinhauer da Ohio State University, Professor Visitante da Cadeira de Entomologia da ESALQ, pelos auxílios prestados.

Instrutores da Cadeira de Entomologia, Eng^{os} Agr^{os} Frederico M.Wiendl, pela parte fotográfica e Octavio Nakano pelas sugestões.

Dr.Roland Vencovsky, do Instituto de Genética da ESALQ, pela orientação na análise estatística.

Eng^o Agr^o Carlos A.Bueno Carrão pelas modificações das armilhas luminosas empregadas.

Eng^o Agr^o Joaquim M.Franco, agrônomo regional de Valinhos, pelas facilidades proporcionadas.

Eng^{os} Agr^{os} do I.A.C., Altino A.Ortolani da Secção de Climatologia Agrícola, pelo fornecimento dos dados meteorológicos e Leocádio de Sousa Camargo da Secção de Olericultura, pelas sementes.

Prof^a Dna. Lucia Pereira Lima Carvalho, pela revisão do text

to.

Srs. Atilio Rensi Jr., Elzio Previtalli, Manoel Ramos, Na
tali Roncalli e Silvio Milanez, proprietários dos sítios, onde
se desenvolveram os experimentos.

Srt^a Cleonice A. Dias da Silva, pela parte de datilografia
e Sr. Olavo de Mello Coelho, pela impressão.

Agradecemos também os auxílios recebidos do Convênio
USAID-B/OSU/ESALQ, no desenvolvimento destas pesquisas.

CONTEÚDO

<u>Matéria</u>	<u>Página</u>
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO DE LITERATURA	3
3 - MATERIAL e MÉTODOS	10
3.1. Material	10
3.1.1. Armadilhas luminosas	10
3.1.2. Pragas	11
3.1.3. Culturas	12
3.1.4. Ensaio	12
3.1.4.1. Ensaio preliminar em Piracicaba	12
3.1.4.2. Ensaio realizado na ESALQ	12
3.1.4.3. Ensaio com figueira em Valinhos	14
3.2. Métodos	15
3.2.1. Ensaio preliminar em Piracicaba	15
3.2.1.1. Tomate	16
3.2.1.2. Abóbora	16
3.2.1.3. Pepino	16
3.2.2. Ensaio realizado na ESALQ	16
3.2.3. Ensaio com figueira	16
3.2.3.1. Mariposas coletadas na armadilha	16
3.2.3.2. Levantamentos de intensidade de infestação	17
3.2.4. Análise dos resultados	18
4 - RESULTADOS e DISCUSSÃO	21
4.1. Ensaio preliminar em Piracicaba	21
4.1.1. Brocas das cucurbitáceas	21
4.1.1.1. Coleta de mariposas	21
4.1.1.2. Levantamento de infestação	22

<u>Matéria</u>	<u>Página</u>
4.1.2. Broca do tomate	22
4.1.2.1. Mariposas coletadas	22
4.1.2.2. Levantamentos de infestação	23
4.2. Ensaio realizado na ESALQ	23
4.2.1. Broca do tomate	23
4.2.1.1. Mariposas coletadas	24
4.2.1.2. Levantamentos de infestação	25
4.2.2. Broca das cucurbitáceas	29
4.2.2.1. Mariposas coletadas	29
4.2.2.2. Levantamentos de infestação	31
4.2.3. Interpretação gráfica	33
4.3. Ensaio com figueira em Valinhos	33
4.3.1. Mariposas coletadas	33
4.3.2. Levantamentos de intensidade de infestação	41
4.3.3. Análise dos resultados dos levantamentos	42
4.3.3.1. Gradientes	42
4.3.3.2. Influência da armadilha na redução da intensidade de infestação	54
4.3.4. Efeito da colocação das armadilhas	67
4.3.5. Efeito do inseticida	69
5 - DISCUSSÃO GERAL	73
6 - RESUMO e CONCLUSÕES	75
7 - SUMMARY	80
8 - BIBLIOGRAFIA	84

1 - INTRODUÇÃO

Entre as espécies de insetos pertencentes à Ordem Lepidoptera e família Pyraustidae que atacam diversas plantas cultivadas, destacam-se as seguintes: Azochis gripusalis Walker, 1859, broca dos ramos da figueira cultivada, Neoleucinodes elegantalis. (Guenée, 1854), broca pequena do fruto do tomateiro, Margaronia nitidalis (Cramer, 1782) e Margaronia hyalinata (Linné, 1758), respectivamente, brocas dos frutos e dos ramos das cucurbitáceas, notadamente melancia, melão, abóbora e pepino.

As citadas espécies se evidenciam por serem pragas de fundamental importância econômica às respectivas culturas e cujos prejuízos foram estimados por FALANGHE e DIAS NETO (12) em 20-30% para o figo, pelo Serviço de Informação Agrícola (59) em 45% para o tomate e por FIGUEIREDO JR. e ANDRADE (16) para as cucurbitáceas, onde os prejuízos são variáveis, mas que podem atingir até 100% em épocas propícias.

Com o advento das armadilhas luminosas (light-trap) que são aparelhos destinados a atrair e capturar insetos de vôo noturno fototrópicos positivos, novos campos de pesquisa se abriram na Entomologia.

Embora seu emprêgo remonte de longa data em outros países, sua introdução no Brasil é bastante recente, e no primeiro levantamento de população de insetos com armadilhas luminosas realizado por WIENDL e SILVEIRA NETO (74) em Piracicaba, coletou-se adultos das quatro espécies já mencionadas, mostrando que as mariposas desta família são atraídas pela luz.

O objetivo principal foi determinar a influência das armadilhas luminosas sobre a flutuação da população das pragas desta família, para se saber a época de maior ocorrência, distribuição geográfica, eficiência de coleta, porcentagem de fêmeas com ovos

capturadas, e, finalmente, a sua utilização como método de contrôle de uma maneira eficiente e muito mais econômica.

Tratando-se de uma família de insetos muito pouco estudada sob êste ponto de vista, tanto no Brasil como no exterior, e com espécies de real importância econômica, foi desenvolvido o presente trabalho no município de Valinhos para a broca dos ramos da figueira, e no município de Piracicaba, para as brocas pequena do tomateiro e das cucurbitáceas.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

O emprêgo de armadilhas luminosas para atrair e capturar insetos é bastante antigo, e segundo FROST (19) em seu histórico e desenvolvimento dêstes aparelhos, cita como uma das primeiras referências sôbre a atração dos insetos pela luz, como sendo de Bird em 1835, e a primeira descrição de uma armadilha feita por Lallemant em 1874, a qual consistia num lampião de querozene apoiado sôbre uma bandeja, contendo óleo.

A partir desta data houve uma multiplicação dêstes aparelhos mas que depois foram relegadas a um segundo plano, devido à baixa eficiência que apresentavam.

Só recentemente, com os estudos de fototropismo dos insetos, e o aparecimento de novas fontes de luz foi que as mesmas passaram a ser largamente empregadas, com maior eficiência tanto para a coleta de insetos, como para levantamentos de população, para distribuição de pragas em serviços quarentenários e ainda para o contrôle, segundo citação de HARTSOCK et al (30).

Os estudos básicos para a determinação dos comprimentos de onda mais favoráveis da radiação eletromagnética que induzem uma resposta ou reação positiva nos insetos foram realizados principalmente por WEISS et al (73), HOLLINGSWORTH (37), COMMON (3), HOLLINGSWORTH et al (39) e DEAY et al (9), como sendo a região espectral compreendida entre 300 a 700 milimicrons (μ) ou 3000 a 7000 Angstroms (A) da qual o ponto mais eficiente, corresponde a região de 365 μ para os insetos de um modo geral.

Com os aperfeiçoamentos alcançados neste setor, os trabalhos de pesquisas têm se multiplicado abrangendo diferentes campos.

Assim, em levantamentos de populações KNUTSON (40) estudou a distribuição de noctuídeos em Minnesota, FROST (21) publicou uma lista de insetos capturados na estação biológica de Archbold, na Flórida, DEAY et al (8) apresentaram os resultados de 10 anos (1953/63) de coleta de Heliothis zea (Boddie) e EVERLY e BARRETT (11) a ocorrência e distribuição de pragas do milho, em Indiana, STEWART et al (67) determinaram as horas de atividade das pragas do fumo Manduca sexta (Johannson) e do milho Heliothis zea (Boddie) e HARREL et al (29) utilizaram armadilhas com e sem sucção para a coleta das lagartas Heliothis zea (Boddie) e Spodoptera frugiperda (Smith), nos EEUU.

ZENKOVA (75) na Rússia, estudou a dinâmica de população de pragas silvestres com armadilhas de sucção e DORESTE e MENDONZA (10) na Venezuela relataram a ocorrência de vários insetos atraídos pela luz, durante alguns anos.

Em cultura de algodão nos EEUU, HOLLINGSWORTH et al (38) determinaram alguns fatores que influem na coleta de pragas desta cultura, PARENCIA JR. et al (53) realizaram levantamentos de pragas correlacionando com a infestação, GRAHAM et al (27) a atividade dessas pragas e GLICK e GRAHAM (26) a ocorrência das mesmas.

Com referência às pragas de plantas frutíferas, as armadilhas têm sido empregadas em pomares nos EEUU por diversos entomologistas como HERMS (35) que estudou a distribuição de população de pragas em culturas de ameixa, figo, maçã e tomate, OATMAN (50) e OATMAN e BROOKS (51) determinaram a ocorrência de pragas de maçã em Wisconsin, MADSEN e SANBORN (46) no estudo de Carpocapsa pomonella (L.) na Califórnia e TOMLINSON JR. (72) na determinação da coleta de fêmeas de Acrobasis vaccini Riley.

GEIER (24) na Australia coletou fêmeas de diferentes idades de Cydia pomonella (L.) e RUSS (57) na Austria estabeleceu a atividade de vôo de Clysia ambiguella Hub. e Polychrosis botrana Schiff. durante vários anos.

Estudando as pragas Heliothis zea (Boddie) e Trichoplusia ni (Hübner) nos EEUU, SPARKS et al (64) testaram diferentes tipos de armadilhas, e HARTSTACK JR. et al (31) estabeleceram a técnica para medir a eficiência de coleta de insetos com armadilhas.

Com relação a influência da altura e hora de vôo DEAY e TAYLOR (5) efetuaram coletas a diferentes alturas obtendo uma maior coleta para o total de insetos capturados ao redor de 1,20m sendo que FROST (20) também confirmou tais resultados.

BANERJEE (2) determinou que para mariposas da família Crambidae, as fêmeas voam nas primeiras horas da noite, enquanto que os machos têm predominância de vôo após a meia noite. PROVOST (55) observou que as fases da lua influem na coleta de mosquitos havendo um aumento dela na fase de lua nova.

HOFFMAN et al (36) trabalhando com Protoparce sexta (Johanson) em fumo e HENNEBERRY et al (33 e 34) com Trichoplusia ni (Hübner) praga de repolho e algodão nos EEUU e ANDREEW et al (1) na Russia com pragas de grãos, empregaram uma associação de armadilhas luminosas com atraentes sexuais, utilizando para isto gaiolas contendo fêmeas virgens ao lado das armadilhas. Tais resultados revelaram um aumento da eficiência das armadilhas, mostrando que a presença de mariposas vivas junto às mesmas exerce também uma atração sexual.

Apesar da vasta literatura estrangeira existente sobre o emprêgo de armadilhas luminosas, estudos relativos ao contrôlo de

pragas com as mesmas são reduzidos.

Assim são conhecidos os trabalhos de controle das lagartas do fumo Protoparce sexta (Johannson) e do tomate P. quinquemaculata (Haworth) pertencentes a família Sphingidae, realizados por LAWSON et al (41), STANLEY et al (65) e GENTRY et al (25) que obtiveram redução da população de fêmeas e conseqüente redução de infestação da ordem de 77% em 12 milhas de área, utilizando três armadilhas por milha quadrada. DEAY et al (7), obtiveram, em tomate, uma redução de infestação de 30,5% para 4,2% com o emprego de uma armadilha luminosa. Entretanto, HAYS (32) na Carolina do Sul, trabalhando também com três armadilhas por milha quadrada, não obteve sucesso no controle destas pragas, determinando que 50% das fêmeas efetuaram postura antes da captura.

Alguns estudos de controle também têm sido realizados com Pyrausta nubilalis (Hub.) família Pyraustidae, séria praga do milho nos EEUU, por FICHT e HIENTON (13) que obtiveram uma redução média de infestação de 40,7% para 5,0% dando uma eficiência de 87,7%; TAYLOR e DEAY (68) em armadilha com tela para eletrocuitar os insetos atraídos conseguiram uma redução de 57% num raio de 50 metros e de 69,5% num raio de 25 m.

DEAY et al (7) com 9 armadilhas luminosas reduziram de 69,4% a infestação das espigas de milho, com a coleta de 6.277 mariposas de Pyrausta nubilalis (Hübner).

Aliás, sobre a família Pyraustidae, mesmos os estudos básicos são restritos, como se observa na literatura; apenas os trabalhos de DEAY e TAYLOR (6) sobre as porcentagens de sexos de Pyrausta nubilalis (Hub.) capturados pelas armadilhas onde se obteve maior atração para fêmeas com intensidade de luz mais baixa e a uma altura de 3,5 metros.

Os mesmos autores (5) já haviam mostrado a predominância de captura desta espécie nesta mesma altura.

FICHT e HIENTON (14) executaram estudos sôbre o vôo de Pyrausta nubilalis (Hub.) determinando a época de maior ocorrência, e os mesmos autores (15) determinaram alguns fatores que afetam o vôo desta praga, principalmente quanto ao tipo de luz (côr, comprimento de onda, intensidade) e a posição da armadilha.

Em outros países, MESZAROS (47) na Hungria estudou o vôo dos Pyraustideos prejudiciais, com auxílio de armadilhas luminosas e RAO (56) na Malasia a atração de Nacoleia diemenalis Guen. séria praga de leguminosas, com diferentes tipos de armadilhas.

No Brasil, as pesquisas com êstes aparelhos estão ainda no início, sendo os primeiros trabalhos os de GALLO et al(22) no estudo sôbre a população da broca da cana de açúcar em Piracicaba, onde se determinou a distribuição da praga durante o ano e o contrôle da mesma pelas armadilhas luminosas, quando se obteve uma eficiência de 87,2% num raio de 300 metros. WIENDL E SILVEIRA NETO (74) realizaram levantamento de população de insetos na ESALQ, e determinaram também a influência de fatores meteorológicos sôbre tais populações. GALLO et al (23) estudaram a ocorrência de insetos em Ribeirão Preto e SILVEIRA NETO et al (63) estudaram a flutuação da população de pragas da cana de açúcar em Piracicaba, relatando as pragas capturadas, com suas respectivas épocas de ocorrência, bem como a influência da temperatura e umidade sôbre as mesmas.

Com relação à família Pyraustidae, SILVEIRA NETO (62) em nota prévia assinalou os primeiros resultados do emprêgo de armadilhas luminosas contra as pragas Neoleucinodes elegantalis(Guen)

Margaronia hyalinata (L.) e M. nitidalis (Cramer).

As citadas pragas são referidas por COSTA LIMA (4) e SILVA et al (60) como sendo pragas de importância econômica, atacando respectivamente tomate, cucurbitáceas e figueira, e que apresentam larga distribuição geográfica no país.

A literatura nacional sobre tais pragas é numerosa, mas são abordados outros tipos de estudos, nada existindo com relação ao uso de armadilhas luminosas em pesquisas sobre as mesmas.

Entre estes trabalhos MONTE (48) com referência às pragas da abóboreira, cita as brocas das cucurbitáceas como sendo responsáveis por prejuízos quase que totais em melancia, FONSECA (17) relata como sendo Azochis gripusalis Walker, a mais importante praga do figo e, que a espécie Neoleucinodes elegantalis (Guen.) causou prejuízos de 30% em cultura de tomate, HAMBLETON e FORBES (28) coletaram mariposas da broca da figueira e das cucurbitáceas de setembro a dezembro, em Minas Gerais, observando que tais mariposas eram atraídas por focos luminosos das residências.

FIGUEIREDO JR. e ANDRADE (16) estudando a biologia de Dia phania nitidalis (Cramer) observaram que o maior ataque desta praga se dá em outubro e, principalmente, em abóbora, pepino e melão com um ciclo de 30 dias, em média.

Para o tomate LEPAGE (42) descreve sucintamente a biologia da broca, bem como sua distribuição no Estado de São Paulo. FRANCO DO AMARAL (18) relata com mais detalhes a distribuição da mesma no Estado, mediante levantamentos fitossanitários da produção, MONTE (49) afirma ser de 30-50% o prejuízo causado na produção de tomate, uma vez que os frutos broqueados não podem ser comercializados. TOLEDO (69) estudou a biologia desta praga bem

como suas plantas hospedeiras e LEIDERMAN e SAUER (45) mostram sua distribuição geográfica no país, épocas de ataque citando apenas como recomendação para o controle das mariposas, as armadilhas luminosas.

Com relação ao controle químico destas pragas, para o tomateiro, LEIDERMAN (43 e 44) determinou a ação e o efeito de modernos inseticidas sobre as pragas e as plantas respectivamente, encontrando o Parathion a 0,04% como o melhor inseticida, seguido do Lindane, Dieldrin, DDT, Isodrin e EPN. SILVEIRA NETO et al (62) testaram diversos inseticidas para o seu controle, sendo que o mais eficiente foi o Sevin a 0,175% pm com 75,6% de eficiência.

Para a broca da figueira, TOLEDO (71 e 72) comprovou a eficiência do DDT empregado a 0,1 e 0,2% de concentração, quando empregado quinzenalmente no controle desta praga. FALANGHE e DIAS NETO (12) em dois ensaios realizados de 1958 a 1960 obtiveram com seis aplicações de inseticida cada 15 dias, alta eficiência para o Dipterex (0,025%) e DDT (0,2%) associado à calda bordaleza. ORLANDO et al (52) utilizando inseticidas na forma de pó molhável, em Valinhos, comprovou os resultados anteriores, obtendo alta eficiência para o Dipterex, seguido depois pelo Rhotane, Thiodan e Baktane.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1. MATERIAL

3.1.1. Armadilhas luminosas

No desenvolvimento dos experimentos foram utilizadas armadilhas luminosas multidirecionais, com luz vertical no centro de quatro haletas (anteparos) ortogonais, acopladas a um cone em cujo vértice se prendia um recipiente para os insetos atraídos.

As luzes empregadas em tôdas as armadilhas foram lâmpadas fluorescentes ultravioleta ("Blacklight") de 15 watts, 115 volts e 60 ciclos, 18'', modelo F15T8/BL, de marca Westinghouse, importadas dos Estados Unidos da América do Norte, com uma emissão máxima ao redor de 3.650 \AA , que segundo COMMON (3) é o comprimento de onda que exerce a maior sensibilidade aos olhos compostos dos insetos e segundo DEAY et al (9) é o tipo de luz de maior eficiência para a atração dos mesmos.

Com relação ao recipiente para os insetos capturados, empregou-se dois tipos diferentes de armadilhas ou seja:

a) Armadilha americana (de álcool) fornecida pelo Convênio USAID-B/OSU/ESAIQ, cujo recipiente para aprisionar insetos era de chapa de ferro galvanizado, no interior do qual se colocava álcool a 50% para matar os insetos atraídos (Fig. 1)

b) Armadilha do tipo "Luiz de Queiroz" (de tela), onde o recipiente para aprisionar os insetos atraídos era de tela galvanizada (Fig. 2). Esta armadilha resultou de modificações efetuadas nos modelos americanos, principalmente baseada na armadilha empregada por STANLEY et al (65) no contrôle das lagartas do fumo.

Tal aparelho foi construído, conforme croquí 1, com cha

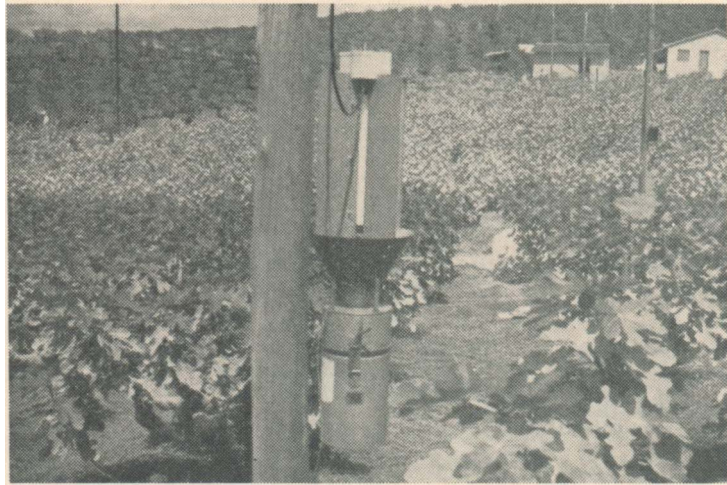


FIGURA 1

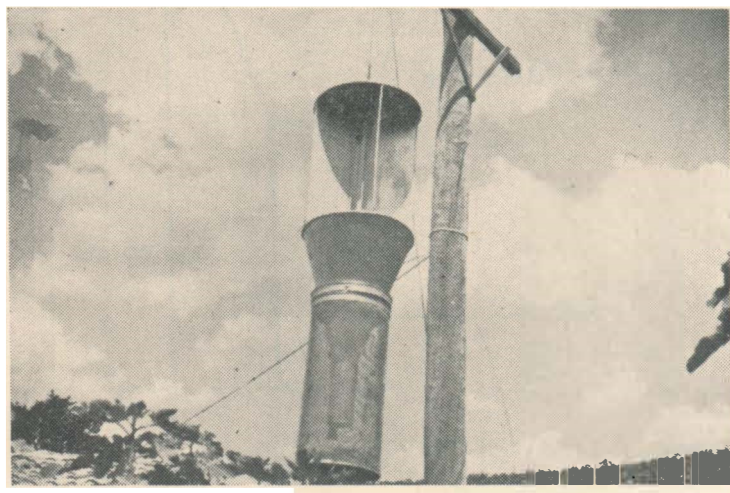
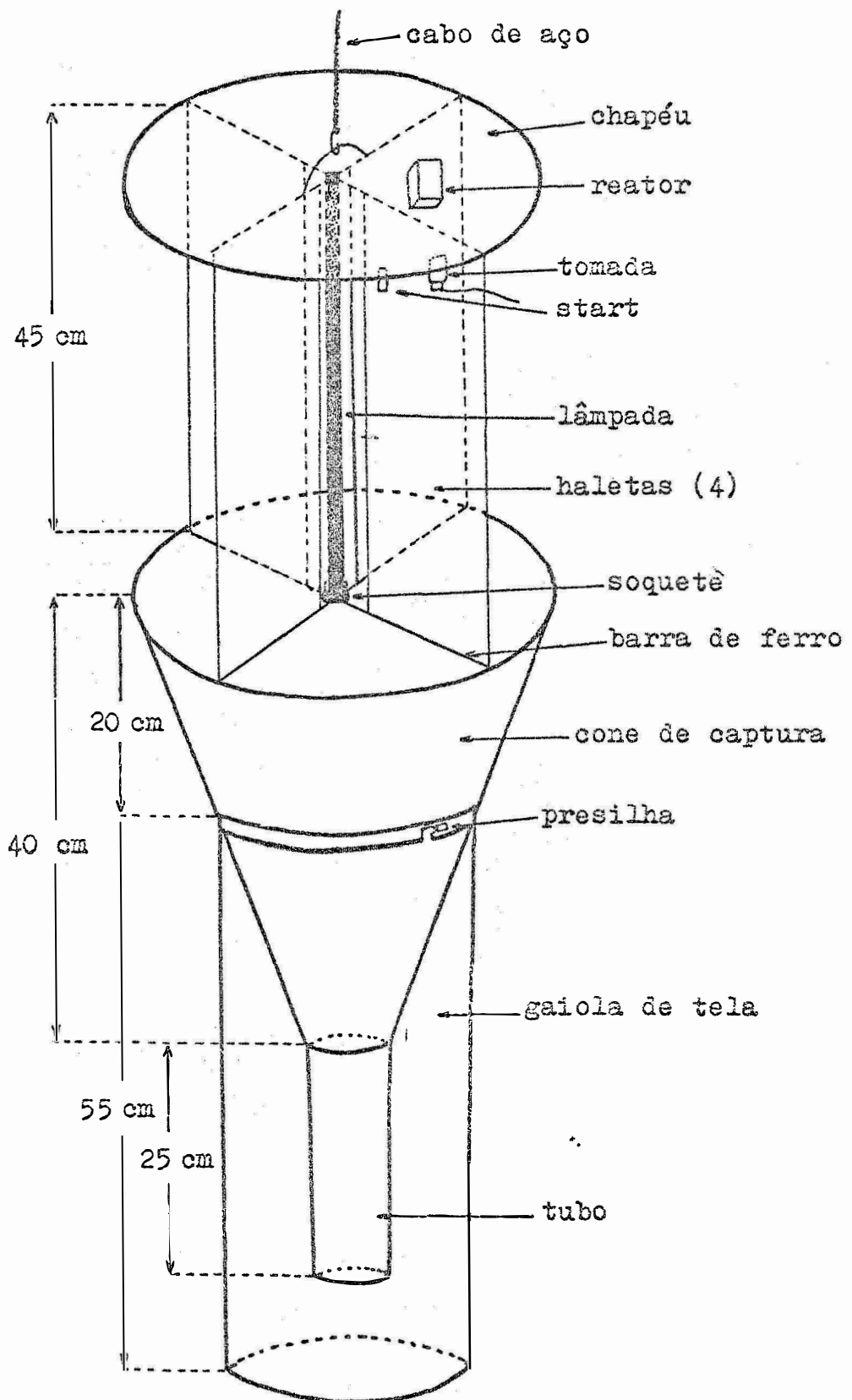


FIGURA 2

CROQUI 1

Esquema da armadilha luminosa modelo "Luiz de Queiroz"



diâmetro do chapéu = 40 cm largura da haleta = 14 cm
diâmetro do tubo = 8 cm espaço livre para
diâmetro do cone = 37 cm a lâmpada = 7 cm

pa de ferro galvanizado possuindo quatro haletas ortogonais de 15 cm de largura por 45 de comprimento cada, com um espaço central de 7 cm para a lâmpada vertical. Prendendo estas haletas há na parte superior um "chapéu" circular de 40 cm de diâmetro por onde a armadilha é suspensa e, sob o qual se aloja a parte elétrica (start, reator (20 watts), tomada e soquete para a lâmpada). Na parte inferior se prende um cone de 40 cm de comprimento e 37 cm de diâmetro, cuja abertura do vértice é de 8 cm que se prolonga por um tubo de 25 cm de comprimento por 8 cm de diâmetro. Na parte mediana do cone existe uma "gaiola" de tela galvanizada de malha bem fina de 24 cm de diâmetro e 55 cm de comprimento. Esta gaiola se prende ao cone por duas presilhas, que pode ser retirada para a coleta dos insetos.

As armadilhas foram suspensas por um sistema de cabos de aço e roldana a postes de madeira, com altura regulável, de modo a ficar entre os limites de 1,20 m a 3,50 m, que segundo DEAY e TAYLOR (5 e 6) é a faixa mais indicada para a coleta dos insetos de um modo geral, isto é, tangenciando superiormente as culturas.

3.1.2. Pragas

As pragas estudadas foram:

- a) Azochis gripusalis Walker, 1859, broca dos ramos da figueira cultivada (Fig. 3).
- b) Margaronia nitidalis (Cramer, 1782), broca dos frutos das cucurbitáceas (Fig. 4).
- c) Margaronia hyalinata (Linné, 1758), broca dos ramos das cucurbitáceas (Fig. 5).
- d) Neoleucinodes elegantalis (Guenée, 1854), broca peque-

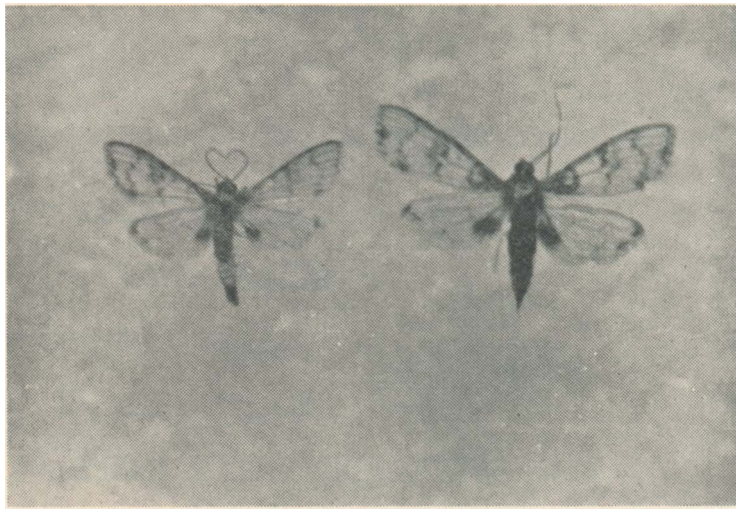


FIGURA 3

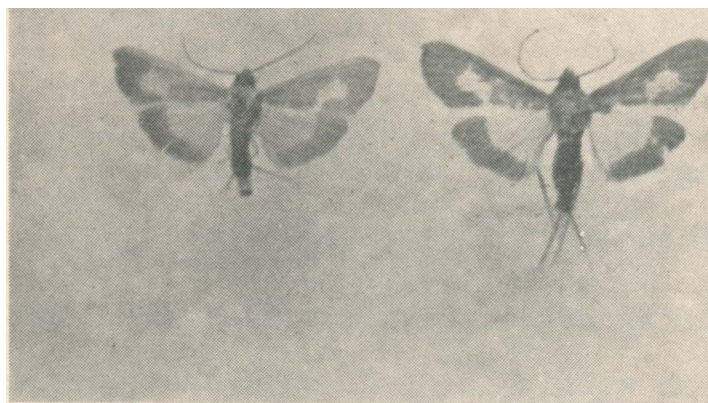


FIGURA 4

na do tomate (Fig. 6).

3.1.3. Culturas

Os ensaios se desenvolveram em culturas de:

- a) Abóbora - Cucurbita pepo L.
- b) Figueira - Ficus carica L.
- c) Melão - Cucumis melo L.
- d) Pepino - Cucumis sativus L.
- e) Tomate - Lycopersicum esculentum Mill.

3.1.4. Ensaios

3.1.4.1. Os ensaios preliminares deste estudo foram realizados no sítio St^o Antonio de propriedade do Sr. Atilio Rensi Jr., no município de Piracicaba, aproveitando as culturas de tomate, pepino e abóbora, ali existentes.

Nestes experimentos utilizou-se uma armadilha luminosa de álcool para coletar as pragas em estudo, de 28/2/67 a 31/5/67.

3.1.4.2. Ensaio realizados na Cadeira de Entomologia da ESAIQ.

Empregou-se uma armadilha luminosa de álcool para a coleta das brocas das culturas de:

a) Tomate:

Utilizou-se a variedade St^a Cruz, fornecida pela Secção de Olericultura do IAC, sendo o espaçamento adotado de 80 x 50 cm.

O ensaio contou com dois tratamentos, ou seja, o uso da armadilha e a testemunha (sem armadilha), separados um do outro por uma barreira constituída pelo laboratório de Toxicologia da Cadeira.

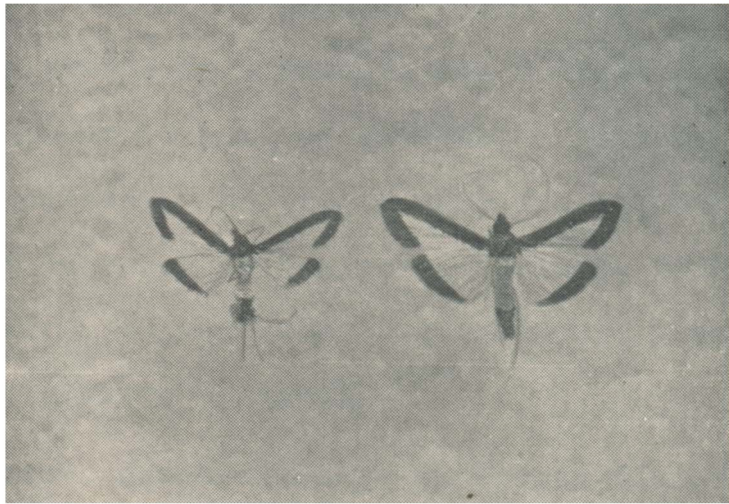


FIGURA 5

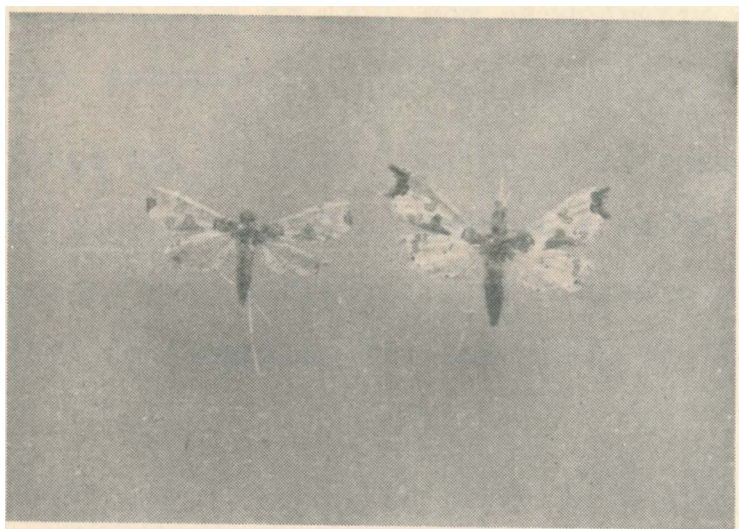


FIGURA 6

Cada tratamento continha oitenta plantas, sendo que para a manutenção dêste número de plantas contra o ataque de outras pragas e doenças tratou-se a semente com sulfato de estreptomicina (1 g/litro) Arasan (2 g/kg de semente) e Disyston em pó a 50% (4% do peso da semente). No transplante foi aplicado Disyston granulado a 2,5% na razão de 8 g/cova. Durante todo o experimento, desde o viveiro, pulverizou-se semanalmente tôdas as plantas com Manzate D (2 g/litro de água).

O experimento desenvolveu-se em épocas distintas, sendo:

1ª época - com plantio em 17/9/66, a germinação em 27/9/66 e o transplante em 28/10/66. As colheitas foram efetuadas nos dias 13, 17, 20, 24, 27 e 31 de janeiro de 1967.

2ª época - com plantio em 11/3/67, germinação em 16/3/67 e o transplante em 27/4/67. As colheitas foram realizadas nos dias 7, 11, 15, 18, 22 e 25 de agosto de 1967.

b) Melão:

Empregou-se a variedade Jumbo Hales'Best fornecida também pela Secção de Olericultura do IAC, com espaçamento de 80 x 50 cm sendo feita cultura estaqueada.

O experimento foi realizado com dois tratamentos e quatro repetições, sendo um com armadilha luminosa e outro testemunha, separados um do outro pela mesma barreira de ensaio com tomate, somente que a posição da armadilha foi invertida com relação aquele ensaio.

Cada parcela contou com vinte plantas, o plantio se deu em 15/10/67 e a germinação em 21/10/67.

Para a manutenção destas plantas para o ensaio contra ou

tras pragas e doenças, tratou-se as sementes com Disyston em pó a 50% (4% do peso da semente) e Arasan (2 g/kg de semente). Após a germinação pulverizou-se semanalmente com Manzate D (2 g/litro de água).

A colheita foi efetuada em 21/12/67.

3.1.4.3. Ensaio com figueira no município de Valinhos.

Utilizou-se plantações comerciais particulares, com figueiras entre 4-10 anos, da variedade Roxo de Valinhos plantadas com espaçamento de 3 x 3 metros.

As propriedades estudadas foram as dos senhores: Elzio Previtalli com 5.100 pés de figo numa área aproximada de 4,5 ha, que foi subdividida em duas partes, que se convencionou chamar de Elzio I, onde se instalou a armadilha de álcool (Figs. 7 e 11A) e Elzio II, onde se utilizou uma armadilha de tela (Figs. 8 e 11B). Ambas armadilhas foram colocadas em baixada do terreno.

Silvio Milanez com 2.500 pés em 2,2 ha. Colocou-se uma armadilha de tela numa elevação do terreno (Figs. 9 e 11C).

Manoel Ramos com 13.800 pés em 12,5 ha. Empregou-se uma armadilha de tela em local elevado (Figs. 10 e 12).

Natali Roncalli com 2.200 pés em 2 ha (Fig. 11D). Foi a única propriedade estudada que foi deixada sem armadilha, para comparação.

As armadilhas foram instaladas após a poda dos ramos em 3 de junho de 1967 e, permaneceram em funcionamento até completar um ano.

Tôdas as figueiras, após a brotação que se iniciou em setembro, receberam pulverização semanal com calda bordaleza con

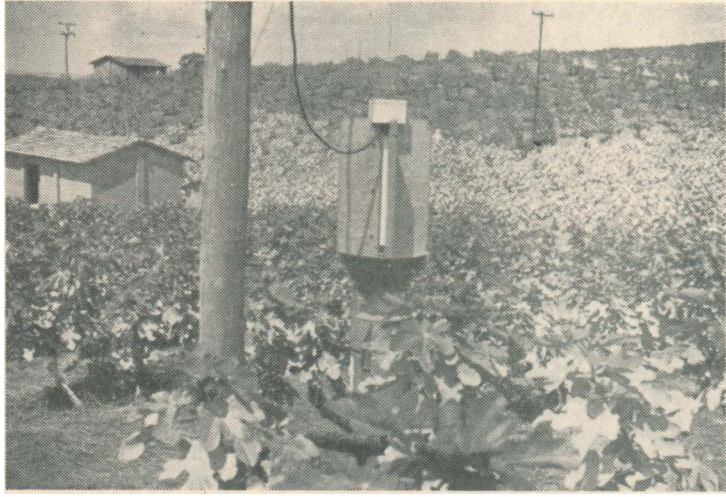


FIGURA 7

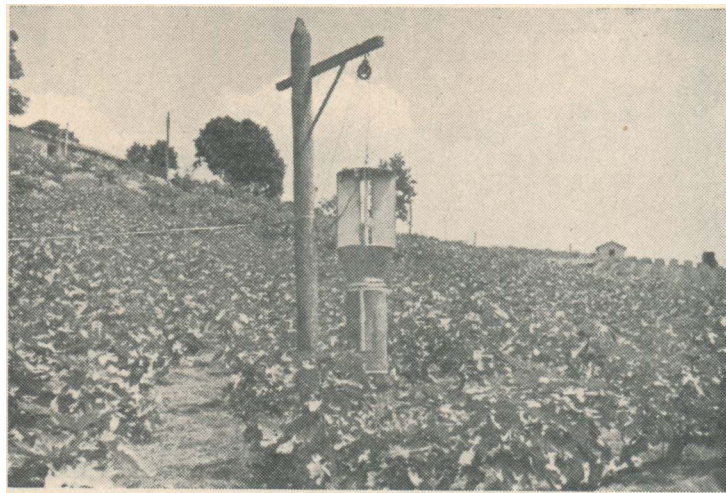


FIGURA 8

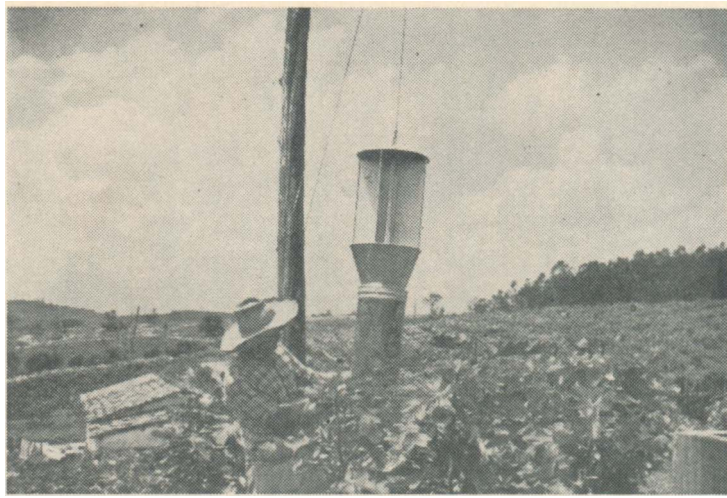


FIGURA 9



FIGURA 10



FIGURA 11



FIGURA 12

tra doenças das fôlhas e DDT a 50% PM na concentração de 0,1% de princípio ativo contra pragas, com exceção da propriedade do Sr. Silvio Milanez que não aplicou inseticida.

3.2. MÉTODOS

O método empregado, de um modo geral, no uso de armadilhas luminosas consistiu em se ligar o aparelho tôdas as noites ininterruptamente, desde a sua instalação até o término do experimento. Assim tôdas as mariposas coletadas foram separadas e contados o número total de indivíduos, de machos, de fêmeas e de fêmeas com e sem ovos. Estes números foram depois catalogados mensalmente, dando a flutuação da população da praga.

Para a comprovação da influência das armadilhas luminosas sôbre o ataque das pragas nas culturas estudadas, efetuou-se levantamentos de intensidade de infestação antes da instalação destes aparelhos, após o seu emprêgo e também em áreas fora do raio de ação dos mesmos. Desta forma, teve-se a indicação da influência da armadilha na redução da população da praga.

As variações ocorridas em cada ensaio foram as seguintes:

Estes estudos iniciaram-se com a colheita de tomate, pepino e abóbora, quando se efetuou o levantamento de infestação inicial, e, prosseguiu com novas plantações até a colheita, quando outro levantamento de infestação foi executado, sendo tais plantações protegidas pela armadilha.

Em seguida, comparou-se as intensidades de infestação obtidas nos dois levantamentos.

Os levantamentos de infestação foram feitos da seguinte

forma:

3.2.1.1. Tomate: Foram contados 500 frutos colhidos ao acaso, o que perfaz mais ou menos duas caixas de 25 kg e, calculadas as porcentagens de frutos broqueados e frutos sadios.

3.2.1.2. Abóbora: Foram contadas tôdas as abóboras colhidas e, também calculada a porcentagem de frutos broqueados e sadios.

3.2.1.3. Pepino: Colheu-se 100 pepinos ao acaso e determinarou-se da mesma forma a porcentagem de frutos broqueados e sadios.

3.2.2. Ensaios da ESALQ

As armadilhas permaneceram em funcionamento de 28/10/66 a 2/1/68, para a determinação da flutuação da população das brocas do tomate e melão (cucurbitácea).

Nos ensaios de contrôles a armadilha protegeu um dos tratamentos, enquanto o outro foi deixado sem qualquer proteção, sendo esta avaliada pelos levantamentos efetuados nos dois tratamentos

Nestes ensaios os levantamentos foram feitos contando-se todos os frutos colhidos, se estavam broqueados ou sadios e a seguir analisados estatisticamente.

3.2.3. Ensaios com figueira

3.2.3.1. Mariposas coletadas na armadilha luminosa

O estudo da flutuação de população da broca da figueira foi realizado na propriedade do Sr. Elzio I com uma armadilha de álcool.

O número de mariposas coletadas mensalmente foi correlacionado com os dados meteorológicos, de temperatura ($^{\circ}\text{C}$), umidade (%), precipitação (mm), pressão barométrica (mm), insolação

(hs) e vento (m/s), fornecidos pela Secção de Climatologia Agrícola do IAC.

Para se avaliar o número de ovos existentes nos ovariolos de Azochis gripusalis dissecou-se no laboratório, cerca de dez fêmeas que haviam sido coletadas com armadilhas e, contou-se o número de ovos por ovário.

3.2.3.2. Levantamentos de intensidade de infestação

Foram realizados levantamentos antes da instalação das armadilhas em 3/6/67 e após um ano, praticamente, de uso ininterrupto em 25/5/68, em áreas protegidas ou não pelas mesmas, da seguinte maneira:

Em cada propriedade escolheu-se o local da instalação da armadilha (ponto de referência). A partir desse ponto, demarcou-se áreas concêntricas com raios de 50 m. Cada área foi a seguir, dividida em quatro partes correspondentes aos pontos cardeais, onde foi feito o levantamento. Portanto, de um modo geral, a infestação de cada área foi o resultado dos quatro levantamentos efetuados na mesma.

Na propriedade do Sr. Manoel, dadas as condições particulares de possuir a cultura de figo circundada por uma vegetação variada, também se determinou a infestação mediante levantamentos em faixas de plantas em diversos pontos da cultura, principalmente nas bordaduras e no centro da mesma. Assim, procurou-se determinar a influência da vegetação circundante, na intensidade e distribuição do ataque da praga.

O levantamento foi executado, escolhendo-se ao acaso dez plantas bem distribuídas pela área ou nas faixas e, contados to-

dos os ramos existentes, broqueados e sadios e, em seguida, calculada a porcentagem de intensidade de infestação.

3.2.4. Análise dos resultados:

Na análise estatística dos resultados, para se correlacionar o número de mariposas da broca da figueira coletadas com os dados meteorológicos fornecidos pela Secção de Climatologia - Agrícola do IAC, calculou-se o coeficiente de correlação linear (r), segundo PIMENTEL GOMES (54).

Na análise estatística dos dados dos levantamentos de infestação aplicou-se o teste de X^2 segundo STEEL e TORRIE (66) para as comparações das porcentagens, nos seguintes casos:

a) Ensaios realizados na Cadeira de Entomologia da ESALQ, com tomate e melão, para comparar os dois tratamentos e ainda para confrontar diversas colheitas efetuadas dentro de cada época com tomate.

b) Ensaios com figueira realizados em Valinhos, para:

b.1.) detecção dos gradientes existentes entre as diferentes distâncias das armadilhas nos levantamentos realizados em:

b.1.1.) em áreas e faixas de plantas desprotegidas pela luz em 1967 e 1968, para se determinar a distribuição do ataque da praga pela cultura sem interferência das armadilhas;

b.1.2.) em áreas e faixas de plantas sob a proteção da luz para a determinação do raio de proteção das armadilhas. Nas propriedades onde houve gradiente, calculou-se ainda pelo método dos mesmos autores STEEL e TORRIE (66) sua regressão linear ponderada e, em seguida o teste de X^2 para esta regressão linear.

b.2.) na comparação de áreas equidistantes com proteção -

das armadilhas em 1967 e 1968, para se determinar a influência do ano sobre a infestação da praga.

b.3) na comparação dos tratamentos para se determinar a eficiência do emprêgo da armadilha luminosa na redução da infestação da broca em áreas equidistantes do ponto de referência (armadilha) em 1968.

Nas comparações estatísticas entre as áreas com e sem proteção das armadilhas, houve necessidade de se utilizar somente os dados dos levantamentos de áreas equidistantes do ponto de referência. (exigência da análise).

Como as áreas desprotegidas se situavam a distâncias maiores de 200 m deste ponto, ficavam muitos dados inaproveitados, mas que eram de grande importância já que representavam a infestação de áreas mais próximas da luz e conseqüentemente sob maior influência da mesma. Desta forma para se confrontar todos os dados, comparou-se mediante diferenças percentuais de infestação, os totais dos levantamentos efetuados em tôdas as propriedades.

b.4.) na comparação da posição das armadilhas para se determinar o efeito da colocação das mesmas na redução da infestação. Isto foi possível, graças as condições topográficas das propriedades, que permitiram a colocação das armadilhas numa elevação do terreno em duas delas e numa baixada, em outras duas.

b.5.) na determinação do efeito do inseticida empregado contra a broca. Tal determinação foi realizada porque entre as propriedades estudadas, a do Sr. Silvio não foi pulverizada com inseticida contra a broca, tendo sido somente aplicado calda bordaleza como fungicida, enquanto que nas demais, aplicou-se, além do fungicida, o DDT a 50% PM, na razão de 0,1% de princípio ativo,

semanalmente, como inseticida para o contrôle da praga.

Desta forma comparou-se as infestações das propriedades do Sr.Silvio (sem inseticida) com a do Sr.Elzio (com DDT) que eram as mais próximas e, com condições culturais e ecológicas semelhantes.

Os valores obtidos nos testes de X^2 foram comparados com os limites unilaterais para o mesmo teste e os resultados foram representados convencionalmente por:

- (**) - quando significativos a 1% de probabilidade
- (*) quando significativos a 5% de probabilidade
- (n.s.) - quando não significativos

Em todos os ensaios realizados, determinou-se também a porcentagem de eficiência das armadilhas na redução da infestação da praga, mediante simples regra de 3 da qual se obtem:

$$E = \frac{T - A}{T} \times 100$$

onde

E = eficiência da armadilha em %

T = % de intensidade de infestação da testemunha

A = % de intensidade de infestação do tratamento com armadilha luminosa.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Ensaio preliminares:

Os resultados preliminares obtidos em cultura de tomate, abóbora e pepino, segundo SILVEIRA NETO (61) em nota prévia, foram os seguintes:

4.1.1. Brocas das cucurbitáceas

4.1.1.1. Coleta de mariposas

Os resultados de coleta de adultos das brocas das cucurbitáceas se acham na Tabela 1.

TABELA 1

Adultos das brocas das cucurbitáceas, coletados na propriedade do Sr. Atilio Rensi Jr. em Piracicaba, de março a maio de 1967

Meses	<u>Margaronia nitidalis</u> (Cr.)				Total
	Número		Fêmeas		
	♂	♀	sem ovos	com ovos	
Mar.	2	8	0	8	10
Abr.	4	14	2	12	18
Mai	4	8	2	6	12
TOTAL	10	30	4	26	40
%	-	75,0	-	65,0	14,5
<u>Margaronia hyalinata</u> (L.)					
Mar.	12	55	6	49	67
Abr.	36	126	14	112	162
Mai	6	19	3	16	25
TOTAL	54	200	23	177	254
%	-	78,7	-	69,5	85,5

Observa-se que de março a abril coletou-se um total de 297 mariposas, sendo que 85,5% eram da espécie Margaronia hyalinata (L.) e 14,5% de Margaronia nitidalis (Gr.) e as porcentagens de fêmeas com ovos para cada espécie foram 69,5% e 65,0%, respectivamente. Houve, desta forma, predominância da primeira espécie sobre a segunda.

4.1.1.2. Levantamentos de infestação

a) Abóbora

No levantamento executado em 28/2/67, em 32 frutos existentes, 24 estavam broqueados, correspondendo a uma infestação de 75%.

Em 3/5/67, em outra plantação, em 25 frutos existentes, apenas 4 estavam broqueados, dando uma infestação de 16%.

Portanto, houve uma diferença de 59% de infestação o que dá uma redução de 78,7%.

b) Pepino

Em 28/2/67, em 100 frutos escolhidos ao acaso, 31 estavam broqueados, dando uma infestação de 31%. Em 3/5/67, em 100 frutos também ao acaso, somente 5 deles se apresentavam broqueados, ou seja, uma infestação de 5%. Isto dá uma diferença de 26% na infestação, o que vem mostrar que houve redução de infestação da ordem de 83,9%.

4.1.2. Broca do tomate

4.1.2.1. Mariposas coletadas

Pela Tabela 2, que se encontra na página seguinte, nota-se que do total de 94 mariposas coletadas, 63,8% eram fêmeas com ovos.

TABELA 2

Adultos da broca pequena do tomate, coletados na propriedade do Sr. Atilio Rensi Jr. em Piracicaba, de março a maio de 1.967

Meses	<u>Neoleucinodes elegantalis</u> (Guen.)				Total
	Número		Fêmeas		
	♂	♀	com ovos	sem ovos	
mar.	12	17	15	2	29
abr.	7	26	23	3	33
maio	9	23	22	1	32
TOTAL	28	66	60	6	94
%	-	70,2	63,8	-	-

4.1.2.2. Levantamento de infestação

Em 28/2/67, em 500 frutos colhidos (2 caixas) encontrou-se 130 broqueados, dando uma infestação de 26,0%.

Em 3/5/67, em 500 frutos, apenas 21 estavam broqueados, ou seja, 4,2%. A diferença foi pois, de 21,8%, correspondendo a uma redução de 83,8%.

Embora tenha havido também influência da época do ano juntamente com a da própria armadilha, sobre estes resultados, os mesmos serviram como uma indicação da possibilidade do emprego das armadilhas luminosas no contrôlo destas pragas, o que foi então iniciado na ESALQ, com tomate e melão e, posteriormente, em Valinhos com figueira.

4.2. Ensaio realizado na Cadeira de Entomologia da ESALQ

4.2.1. Broca do tomate - Neoleucinodes elegantalis(Guen.)

4.2.1.1. Mariposas coletadas

O número de mariposas coletadas durante um ano ininterruptamente na ESAIQ se acham na Tabela 3.

TABELA 3

Adultos da broca pequena do tomate coletados na Cadeira de Entomologia da ESAIQ, de janeiro a dezembro de 1967

Meses	<u>Neoleucinodes elegantalis (Guen.)</u>				Total
	Número		Fêmeas		
	♂	♀	com ovos	sem ovos	
jan.	1	6	4	2	7
fev.	0	4	3	1	4
mar.	3	4	3	1	7
abr.	3	9	6	3	12
maio	13	19	15	4	32
jun.	10	26	20	6	36
jul.	7	12	10	2	19
agô.	5	5	5	0	10
set.	0	1	0	1	1
out.	0	0	0	0	0
nov.	0	0	0	0	0
dez.	2	9	7	2	11
TOTAL	44	95	73	22	139
%	-	68,3	76,8	-	-

Coletou-se durante um ano cêrca de 139 mariposas, sendo 68,3% fêmeas e destas, 76,8% estavam com ovos.

Por outro lado, observa-se que só não se coletou adultos nos meses de outubro e novembro, sendo que o pico da ocorrência se deu em maio e junho. Este resultado obtido, confirma os traba

lhos de TOLEDO (69) e LEIDERMAN & SAUER (45) no estudo desta praga, com relação à época de ocorrência.

4.2.1.2. Levantamentos de infestação

Os levantamentos de infestação realizados para a 1ª época do ensaio cuja colheita deu-se no mês de janeiro, forneceram os resultados da Tabela 4, que após a aplicação do teste de χ^2 deram os dados da Tabela 5.

TABELA 4 - Ver na página seguinte.

TABELA 5

Valôres de χ^2 para a comparação das porcentagens de infestação da broca do tomate e eficiência da armadilha, no levantamento efetuado em janeiro de 1967 na Cadeira de Entomologia da ESAIQ

Datas de colheita	com armadilha		sem armadilha		dif. %	χ^2	Efic. %
	Tot. de frutos	% infest.	Tot. de frutos	% infest.			
13/1	57	5,3	47	21,3	16,0	6,04 *	75,1
17/1	237	3,8	238	15,5	11,7	18,80 **	75,5
20/1	635	2,0	489	10,2	8,2	34,94 **	80,4
24/1	116	2,6	135	17,0	14,4	14,00 **	85,7
27/1	326	2,8	263	12,9	10,1	22,24 **	78,3
31/1	126	4,8	237	12,4	7,6	5,69 *	61,3
TOTAL	1497	2,9	1409	13,0	10,1	56,06 **	77,7
χ^2	-	5,16 ns	-	10,06 ns	-	-	-

Observa-se que para o gradiente entre as diversas colheitas, o teste de χ^2 foi não significativo indicando que as diferenças na porcentagem de ataque com relação à época de maturação dos frutos foram estatisticamente não significativas.

TABELA 4

Número de tomates sadios (S) e broqueados (B), colhidos em janeiro de 1967, na Cadeira de Entomologia da ESALQ, no levantamento de infestação da broca pequena do tomate

Tratamentos	Datas de colheita da 1ª época do ensaio												Nº de plantas		
	13/1		17/1		20/1		24/1		27/1		31/1			Total	
	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B		S	B
c/armadilha	54	3	228	9	622	13	113	3	317	9	120	6	1 454	43	80
s/armadilha	37	10	201	37	439	50	112	23	229	34	209	29	1 226	183	80
TOTAL	91	13	429	46	1 061	63	225	26	546	43	329	35	2 680	226	160

O teste χ^2 aplicado para comparar as intensidades de infestação dos dois tratamentos para cada contagem em cada colheita e para o total das mesmas se mostrou sempre significativo sendo que para a primeira e a última a 5% e para as demais, inclusive no total, a 1%, indicando que houve diferença estatística entre os dois tratamentos.

Para a 2ª época do ensaio foram obtidos os resultados da Tabela 6 que após a aplicação do χ^2 , forneceram os dados da Tabela 7.

TABELA 6 - Ver na página seguinte

TABELA 7

Valores de χ^2 para a comparação das porcentagens de infestação da broca do tomate e eficiência da armadilha, no levantamento efetuado em agosto de 1967, na Cadeira de Entomologia da ESALQ

Datas de colheita	com armadilha		sem armadilha		dif. %	χ^2	Efic. %
	Tot. de frutos	% infest.	Tot. de frutos	% infest.			
7/8	75	10,7	122	28,7	18,0	8,89 ns	62,7
11/8	88	8,0	98	36,7	28,7	21,60 ns	78,2
15/8	75	13,3	64	43,8	30,5	16,08 ns	69,6
18/8	63	4,8	52	25,0	20,2	9,83 ns	80,8
22/8	68	7,4	81	33,3	25,9	14,78 ns	77,8
25/8	85	3,5	58	24,1	20,6	13,97 ns	85,5
TOTAL	454	7,9	475	32,2	24,3	84,53 ns	75,5
χ^2	-	6,91 ns	-	8,52 ns	-	-	-

Pode-se observar que à semelhança do já obtido para a 1ª época, não houve gradiente estatisticamente significativo entre as épocas de colheita, mas para cada colheita houve diferença entre os dois tratamentos, sendo que o teste de χ^2 foi sempre sig

TABELA 6

Número de tomates sadios (S) e broqueados (B) colhidos em agosto de 1967 na Cadeira de Entomologia da ESALQ, no levantamento de infestação da broca pe-
quena do tomate

Tratamentos	Datas de colheita da 2ª época do ensaio														Total	Nº de plantas
	7/8		11/8		15/8		18/8		22/8		25/8		Total			
	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B		
c/armadilha	67	8	81	7	65	10	60	3	63	5	82	3	418	36	80	
s/armadilha	87	35	62	36	36	28	39	13	54	27	44	14	322	153	80	
TOTAL	154	43	143	43	101	38	99	16	117	32	126	17	740	189	160	

nificativo a 1%. Isso vem indicar mais uma diferença estatística entre os tratamentos com e sem armadilha, cuja média foi de 24,3%.

O cálculo da eficiência da armadilha, variou de 62,7% a 85,5% por colheita, com uma média de 75,5%.

Notou-se também que, entre as duas épocas houve uma diferença na intensidade de ataque de 19,2%, em média, que corresponde a um aumento de infestação de 59,6% no tomate colhido em agosto em relação ao colhido em janeiro, dando uma indicação de que a época mais propícia ao ataque da broca do tomate em nossa região é durante os meses mais frios, o que aliás corresponde à época de maior ocorrência de adultos da praga. A eficiência média da armadilha observada nesse ensaio em duas épocas distintas foi da ordem de 76,6% que foi praticamente igual à eficiência do inseticida Sevin, em ensaio semelhante, segundo SILVEIRA NETO et al (62) onde se mostrou o melhor inseticida para o controle desta praga.

4.2.2. Brocas das cucurbitáceas - Margaronia nitidalis(Cr) e Margaronia hyalinata(L.)

4.2.2.1. Mariposas coletadas

O número de mariposas coletadas durante um ano ininterruptamente na ESAIQ, se encontra na Tabela 8, na página seguinte.

Pela Tabela 8 observa-se que foram coletadas cerca de 211 mariposas sendo 62,0% da espécie M.hyalinata (L.) e as restantes da espécie M.nitidalis (Cr.). Com relação às porcentagens de fêmeas e fêmeas com ovos capturadas, foram respectivamente 62,5% e 69,5% para M.hyalinata (L.) e 67,5% e 79,6% para M.nitidalis(Cr).

A flutuação da população destas pragas foi variável duran

~ TABELA 8

Adultos das brocas das cucurbitáceas coletadas na Cadeira de Entomologia da ESALQ, de janeiro a dezembro de 1967, em cultura de melão

Meses	<u>Margaronia hyalinata (L.)</u>					<u>Margaronia nitidalis (Cr.)</u>				
	Número		Fêmeas		Total	Número		Fêmeas		Total
	♂	♀	com ovos	sem ovos		♂	♀	com ovos	sem ovos	
jan,	4	6	6	0	10	2	9	8	1	11
fev,	8	9	8	1	17	8	6	6	0	14
mar,	4	4	1	3	8	3	8	4	4	11
abr.	0	4	4	0	4	0	5	4	1	5
maio	0	1	1	0	1	2	4	3	1	6
jun,	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
jul,	2	0	0	0	2	0	1	1	0	1
agô,	1	2	1	1	3	0	2	2	0	2
set,	6	6	4	2	12	1	0	0	0	1
out,	6	10	6	4	16	2	2	1	1	4
nov,	4	17	13	4	21	5	10	10	0	15
dez.	13	23	13	10	36	3	7	4	3	10
TOTAL	49	82	57	35	131	26	54	43	11	80
%		62,5	69,5		62,0		67,5	70,6		

te os meses do ano, ocorrendo em maior quantidade durante os meses de setembro a fevereiro e decaindo nos meses seguintes. O mês de maior ocorrência foi novembro e os de menor, junho e julho.

Convém ressaltar entretanto, que esta maior flutuação coincidiu com a época do ensaio com melão, mas que segundo observações de HAMBLETON e FORBES (28) e FIGUEIREDO JR. e ANDRADE (16) é a época que tais pragas ocorrem com maior intensidade.

4.2.2.2. Levantamento de infestação

O levantamento de infestação efetuado para os quatro blocos de cada tratamento apresentou resultados que se encontram na Tabela 9, cujas porcentagens de infestação e respectivas comparações pelo teste X^2 , se encontram na Tabela 10.

TABELA 9 - Ver página seguinte

TABELA 10

Valores de X^2 para comparação das porcentagens de infestação das brocas das cucurbitáceas e eficiência da armadilha em cultura de melão, colhido em 21/12/67, em ensaio realizado na Cadeira de Entomologia da ESAIQ

Repetições	com armadilha		sem armadilha		Dif. %	X^2	Efic. %
	Tot. de frutos	% infest.	Tot. de frutos	% infest.			
I	15	6,7	17	47,1	40,4	6,43	85,8
II	21	9,5	27	55,6	46,1	10,94	82,9
III	18	5,6	17	41,2	35,6	6,29	86,4
IV	17	5,9	18	44,4	38,5	6,81	86,7
TOTAL	71	7,0	79	48,1	41,1	30,82	85,4

Pode-se notar que houve diferença estatística significativa entre os dois tratamentos em todas as comparações executadas, mediante o emprego do teste X^2 . Tais diferenças oscilaram de 35,6% a 46,1%, sendo a média de 41,1%, com uma eficiência de

TABELA 2

Número de frutos sadios (S) e broqueados (B) de melão colhidos em 21/12/67, na Cadeira de Entomologia da ESALQ

Tratamentos	Repetições										Nº de plantas
	I		II		III		IV		Total		
	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	
c/armadilha	14	1	19	2	17	1	16	1	66	5	80
s/armadilha	9	8	12	15	10	7	10	8	41	38	80
TOTAL	23	9	31	17	27	8	26	9	107	43	160

85,4%, em média.

Como da mesma forma que para o tomate, praticamente o que variou foi somente o uso ou não da armadilha, pode-se ter uma boa indicação de sua influência na diminuição do ataque das brocas do melão.

4.2.3. Interpretação gráfica

No gráfico 1 observa-se as flutuações de população das brocas do tomate e das cucurbitáceas e os gráficos 2 e 3 mostram as diferenças de intensidade de infestação entre os tratamentos com armadilhas luminosas e sem as mesmas para as duas épocas, em tomate e para o melão, nos ensaios realizados.

Estes resultados obtidos na ESALQ dão uma boa indicação da possibilidade do emprego da armadilha luminosa para a redução da infestação destas pragas. Como se trata de uma região onde tais culturas não são predominantes, os resultados mais conclusivos só poderão ser obtidos em regiões do Estado, onde se planta tomate e cucurbitáceas (melão, melancia, pepino, abóbora) em larga escala. Portanto, para as culturas em aprêço, este trabalho está ainda em desenvolvimento e, aqui são apresentados os primeiros resultados.

4.3. Ensaíos realizados na região de Valinhos com a broca da figueira - *Azochis gripusalis* Walk.

4.3.1. Mariposas coletadas na armadilha luminosa.

O número de mariposas da broca da figueira que foi coletado diariamente na armadilha de álcool na propriedade do Sr. Elzio I se encontra na Tabela 11, com a respectiva interpretação gráfica (Gráfico 4). Posteriormente, os totais mensais coletados foram correlacionados com os dados meteorológicos da Tabela 12.

GRÁFICO 1

Flutuação da população das brocas do tomate e eucurbitáceas durante o ano de 1967, na ESALQ

- - - Margarona hvealinata (L.)
- Margarona nitidalis (Cr.)
- Neoleucinodes elegantalis (Guen.)

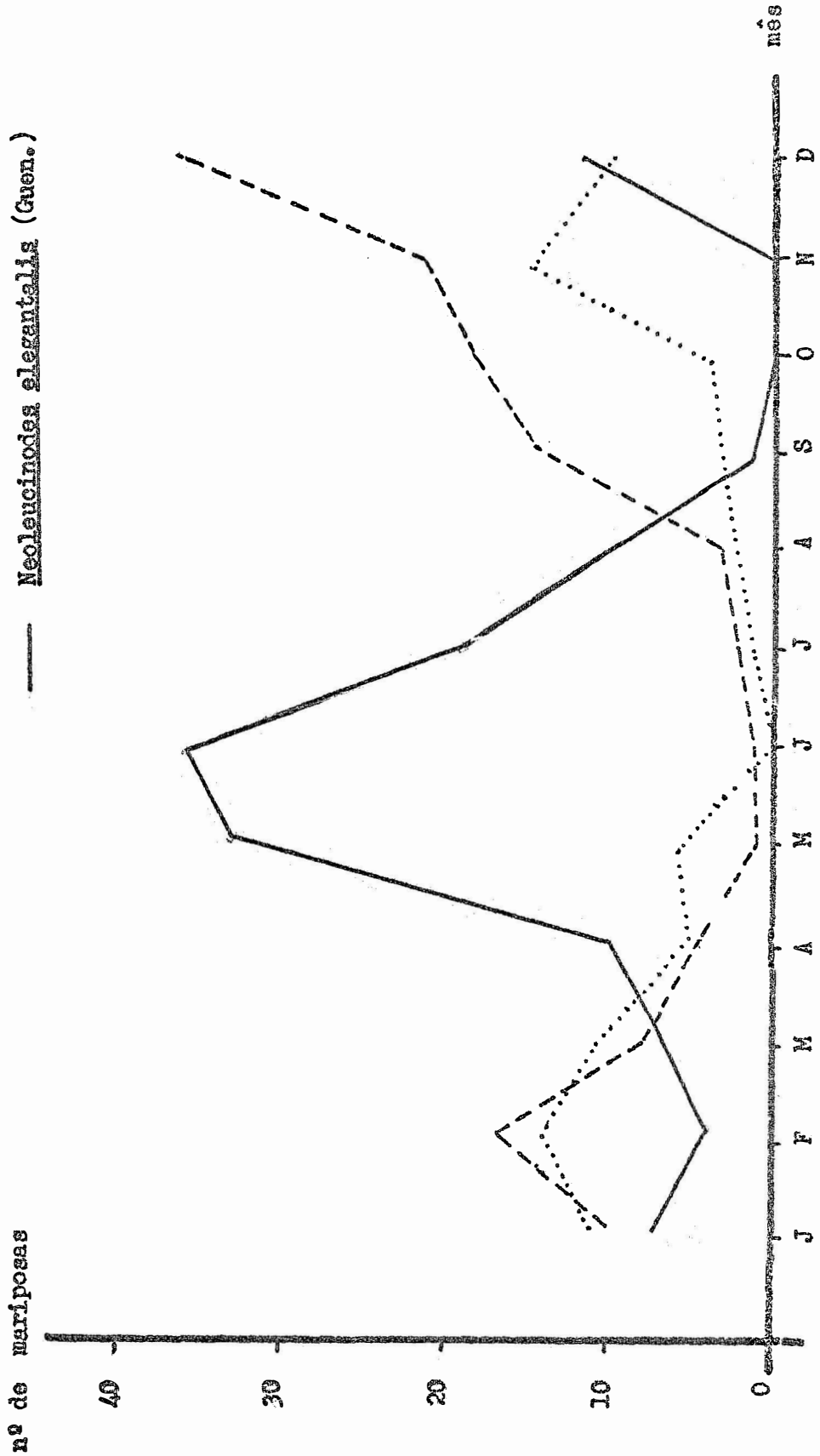


GRÁFICO 2

Infestação da broca do tomate, nos ensaios realizados na ESALQ, em 1967

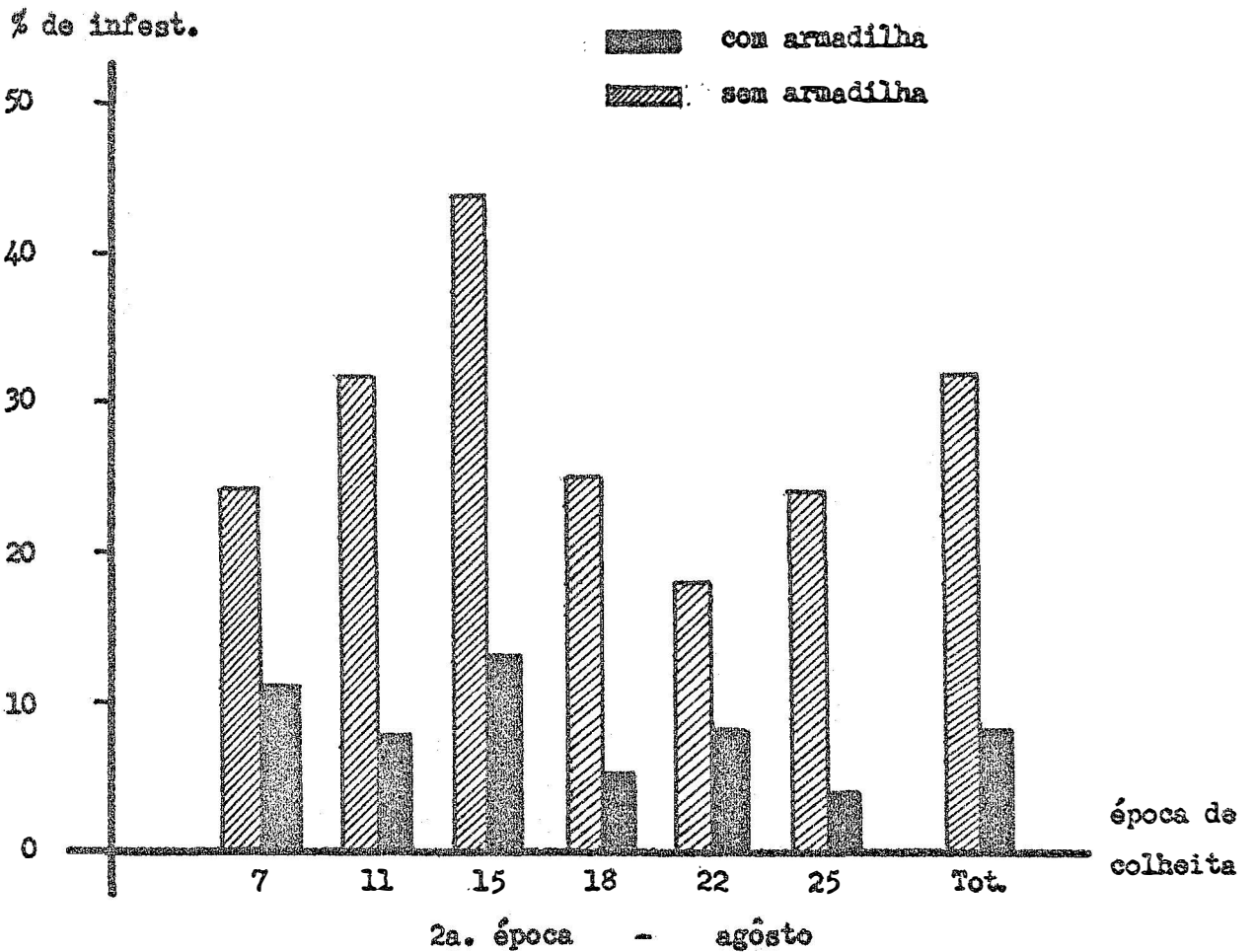
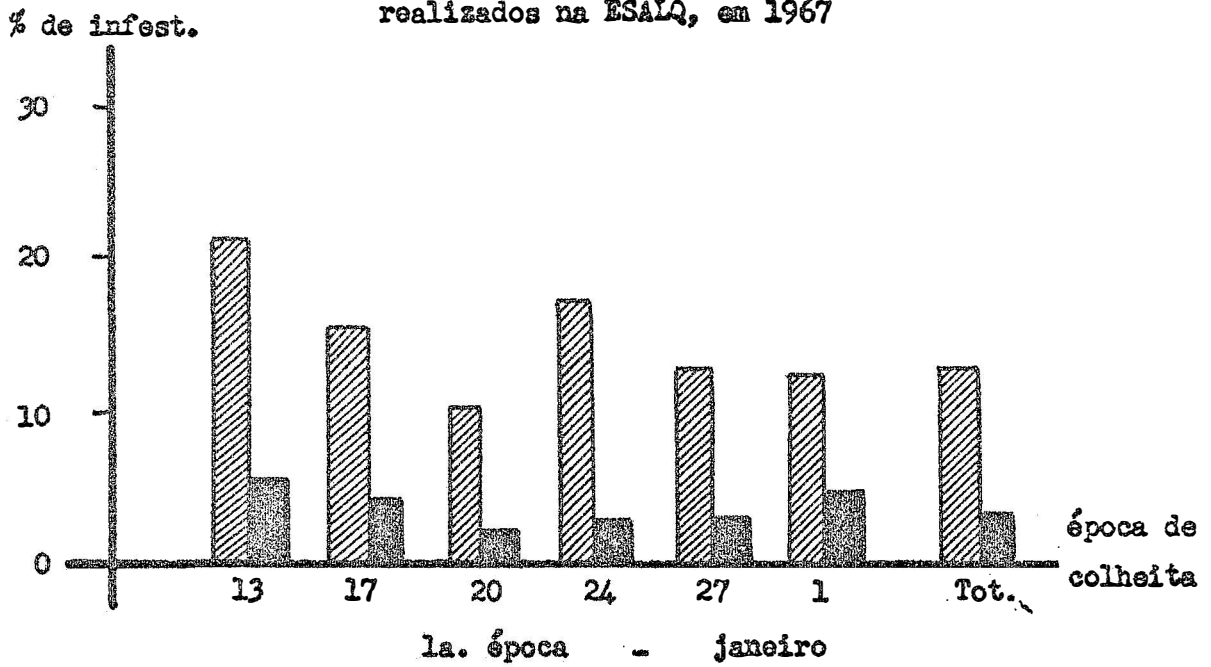
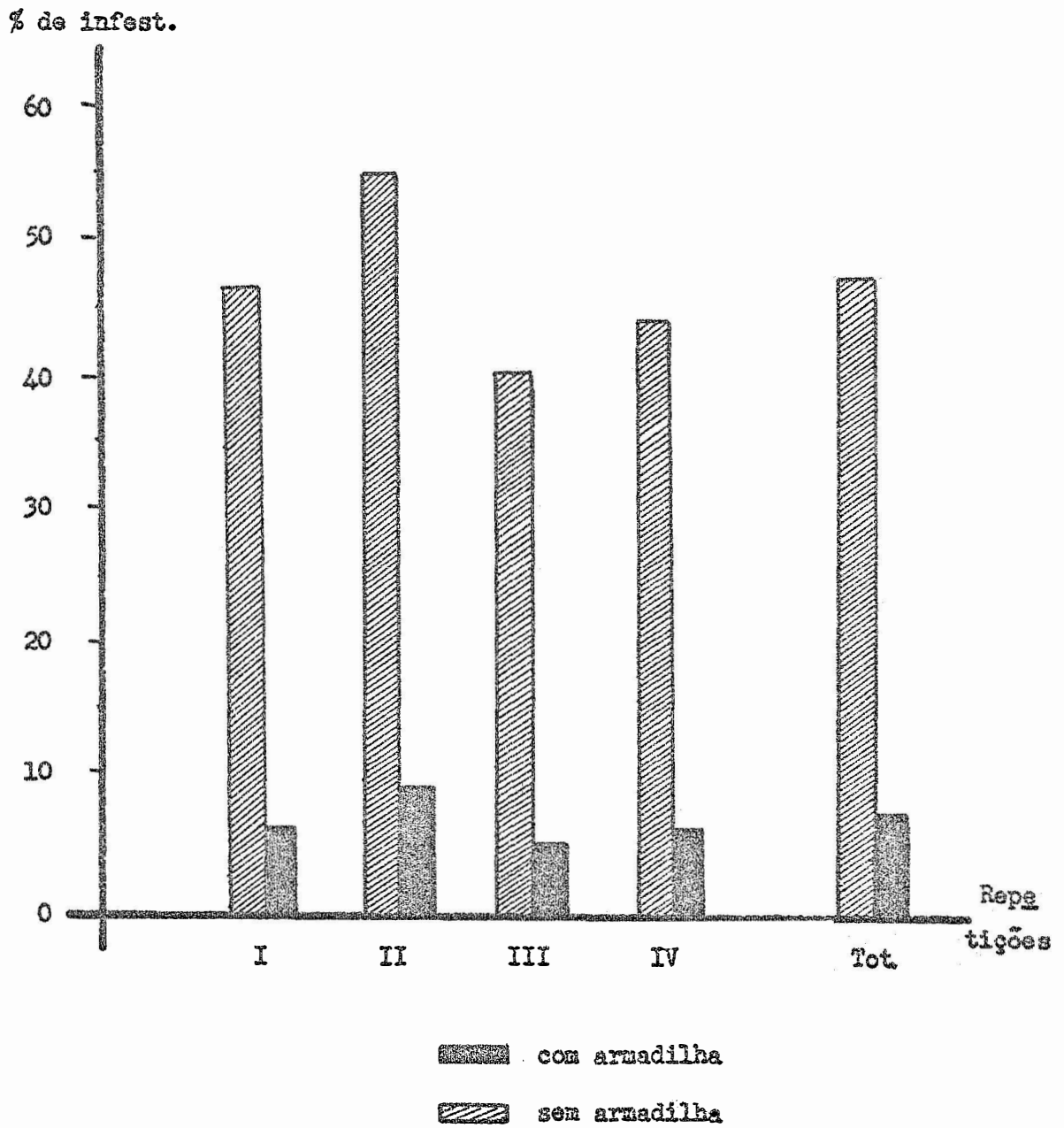


GRÁFICO 3

Infestação das brocas das cucurbitáceas e melão em 21/12/67
no ensaio realizado na ESALQ



Paralelamente foram dissecadas no laboratório 10 fêmeas fecundadas e contado o número de ovos em seus oviductos, dando os resultados da Tabela 13.

TABELA 11

Número de mariposas coletadas com armadilha de álcool na propriedade do Sr. Elzio Previtalli I, de junho de 1967 a maio de 1968, em Valinhos

Meses	<u>Azochis gripusalis</u> Walk.				Total
	Número		Fêmeas		
	♂	♀	com ovos	sem ovos	
jun.	0	0	0	0	0
jul.	0	0	0	0	0
agô.	0	0	0	0	0
set.	0	1	1	0	1
out.	7	39	37	2	46
nov.	23	34	30	4	57
dez.	34	80	78	2	114
jan.	19	55	50	5	74
fev.	5	33	32	1	38
mar.	19	40	33	7	59
abr.	11	26	25	1	37
maio	0	0	0	0	0
TOTAL	118	308	286	22	426
%	37,7	72,3	92,8	7,2	

Pelos resultados observa-se que somente uma armadilha capturou cerca de 426 mariposas durante um ano, das quais 308 eram fêmeas. Destas, 286 estavam com ovos, indicando que foram atraídas e capturadas antes de efetuarem ou completarem a postura.

Como a quantidade média de ovos encontrada por mariposa

GRÁFICO 4

Flutuação da população da broca da figueira na propriedade do Sr. Eládio Provittalli I em Valinhos, de junho de 1967 a maio de 1.968

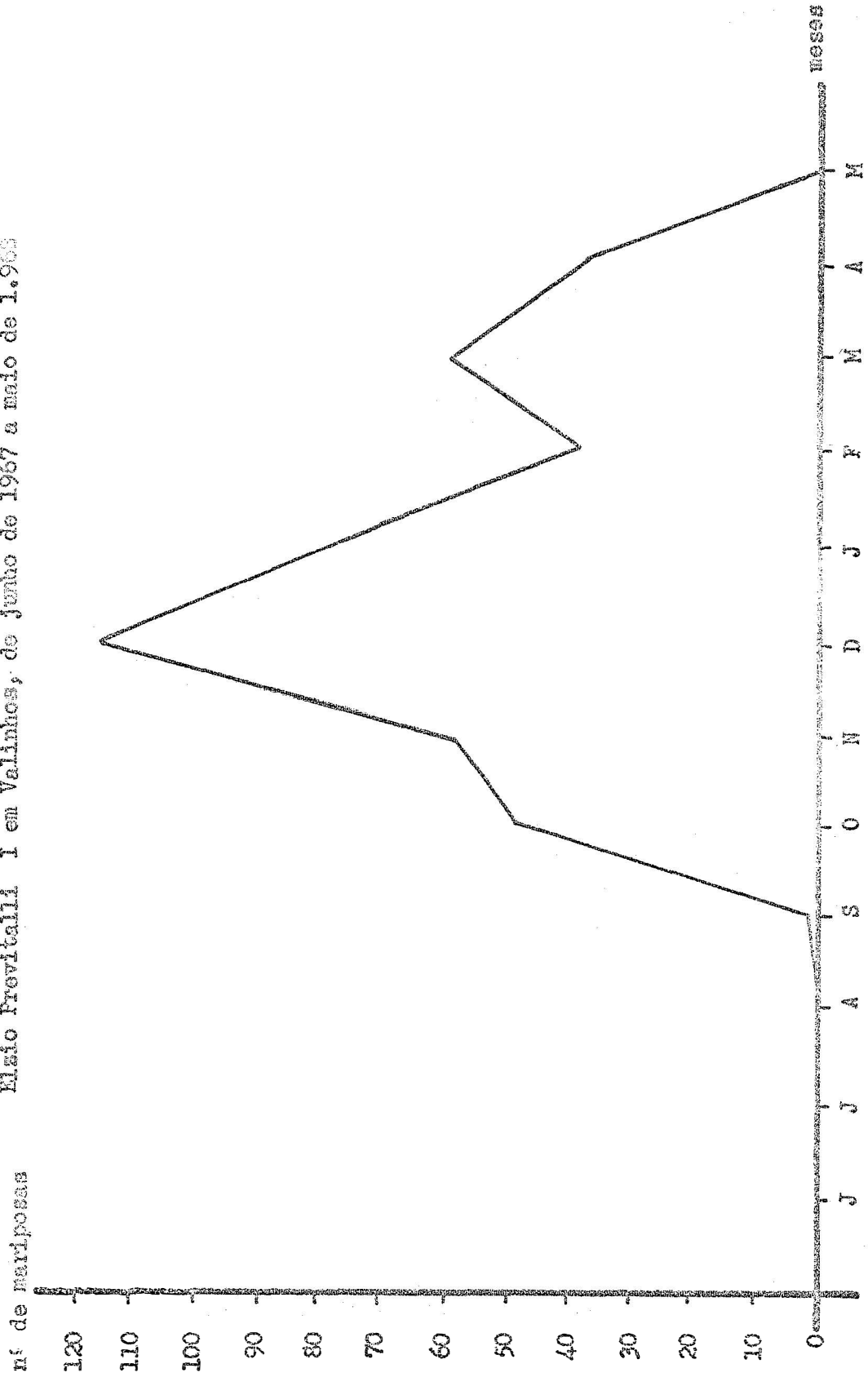


TABELA 12

Dados meteorológicos do município de Valinhos e a respectiva correlação com os totais de mariposas coletadas de junho de 1967 a maio de 1.968

mês	Pres. barom. mm		Umid. Relat. %		Vento m/s		Chuva mm		Insolação hs		Tempert. °C		Nº de mariposas coletadas	
	média		média		vel.	dir.	total		total		média		total	
1967	Jun.	708,5	75,2		1,3	(	99,2		179,9		17,4		0	
	Jul.	709,1	69,6		1,8	(	21,6		231,2		17,2		0	
	Agô.	708,5	58,3		2,1	(	4,9		270,7		20,6		0	
	Set.	707,4	65,4		3,3	SE	77,3		234,8		20,6		1	
	Out.	706,6	68,3		1,6	(	198,5		211,5		22,5		46	
	Nov.	704,1	72,3		2,3	(	194,5		213,0		21,1		57	
	Dez.	704,6	77,6		2,9	SE	135,5		199,7		20,7		11,4	
1968	Jan.	705,6	77,3		1,4	(	223,4		199,6		22,1		7	
	Fev.	705,4	72,8		2,2	SE	121,0		231,2		21,7		38	
	Mar.	706,5	75,4		1,6	(	103,6		233,2		22,3		59	
	Abr.	706,8	71,1		1,8	(	100,0		264,7		18,9		37	
	Mai	708,5	68,0		1,0	(	23,6		282,8		16,2		0	
Correlação (r)	- 0,85	0,68	0,22	0,70	0,45	n.s.	0,60							

TABELA 13

Número de ovos encontrados por fêmea da broca da figueira, dissecada no laboratório da Cadeira de Entomologia da ESAIQ

<u>Azochis gripusalis</u> Walk.			
♀	nº de ovos	♀	nº de ovos
1	331	6	325
2	318	7	349
3	310	8	336
4	322	9	308
5	342	10	329
Média	327 ovos		

foi de 327, pode-se ter idéia da redução de postura nesta area. Convém ressaltar entretanto, que no cálculo do potencial biótico a maior parte destes ovos se perdem devido à resistência do ambiente, mas mesmo assim, a quantidade de descendentes seria elevada.

Estas porcentagens de captura são semelhantes às obtidas por FICHT & HIENTON (13) com Pyrausta nubilalis (Hubn.) (Fam. Pyraustidae) em cultura de milho, quando com 10 armadilhas capturaram cerca de 4.067 mariposas das quais 70,5% eram fêmeas e, praticamente, 100% delas estavam fecundadas.

Com relação à distribuição de mariposas coletadas durante os meses do ano, notou-se que elas ocorreram de setembro a abril com predominância no mês de dezembro.

Pelas observações feitas nos locais do ensaio e, pela curva de ocorrência dos adultos da broca, sabendo-se que o seu ciclo

varia de 35 a 45 dias, poderia-se supor que, teòricamente, ocorreriam três gerações da praga durante êsse período ou seja: outubro-novembro a primeira, dezembro-janeiro a segunda e fevereiro-abril a terceira, sendo que a quarta geração seria hibernante, ficando abrigada principalmente em reentrâncias dos ramos próximos aos troncos, praticamente, de maio a setembro.

Esta flutuação de população indica também que a época mais aconselhável para se iniciar o contròle desta praga é em outubro, quando aparecem as primeiras mariposas, pois assim pode-se mais facilmente reduzir a população da praga na segunda geração que é a mais danosa à cultura.

Os dados meteorológicos obtidos, quando correlacionados com o número de mariposas coletadas mensalmente, se mostraram estatisticamente significativos para umidade relativa, precipitação, temperatura e pressão barométrica, sendo que para vento e insolação foram não significativos, ou seja, não influenciaram na coleta.

Em se tratando de umidade relativa, temperatura e precipitação a correlação foi positiva, isto é, com a elevação destes fatores houve aumento de captura da praga, mas com relação a pressão barométrica houve correlação negativa, sendo que o número de mariposas capturadas aumentou com a diminuição dela. Isto vem mostrar que os fatores meteorológicos influíram sôbre a flutuação da população da praga, o que aliás já havia sido constatado por WIENDL & SILVEIRA NETO (74) no levantamento de população de insetos e, por SILVEIRA NETO et al (63) na flutuação da população de pragas da cana, em Piracicaba.

4.3.2. Levantamentos de intensidade de infestação

Os resultados dos levantamentos de intensidade de infestação da broca, executados em tôdas as áreas das propriedades escolhidas antes e após o uso das armadilhas se acham nas Tabelas 14, 15 e 16. Na Tabela 17 encontram-se os resultados do levantamento efetuado em faixas de figueiras, na propriedade do Sr. Manoel.

TABELAS 14,15,16 e 17 - Ver páginas 43,44,45 e 46

4.3.3. Análises dos resultados dos levantamentos de intensidade de infestação.

Tais dados foram a seguir estudados sob os seguintes aspectos:

4.3.3.1. Gradientes

Os gradientes foram detectados para os seguintes levantamentos:

- a) Levantamento de intensidade de infestação realizado em 1967 sem armadilhas luminosas.

Na Tabela 18 são dadas as porcentagens de intensidade de infestação para cada propriedade e para o total delas além dos valores de X^2 para a detecção dos gradientes.

TABELA 18 - Ver página 47

Observa-se que o teste de X^2 foi sempre não significativo para tôdas as propriedades estudadas e, também, para o total delas. Tal resultado indica que não houve gradiente natural, isto é, a distribuição do ataque da praga pelas culturas foi uniforme, estatisticamente, em tôdas as distâncias consideradas.

- b) Levantamento de intensidade de infestação efetuado em 1968, em áreas sem proteção das armadilhas.

TABELA 19 - Ver página 48

TABELA 14
Levantamento de intensidade de infestação efetuado em 3/6/67 em
Valinhos antes da instalação das armadilhas

Propriedades	d i s t r i b u i ç ã o d e a r m a d i l h a s																	
	0-50			50-100			100-150			150-200			200-250			Total		
	Nº de plantas		Nº de ramos	Nº de plantas		Nº de ramos	Nº de plantas		Nº de ramos	Nº de plantas		Nº de ramos	Nº de plantas		Nº de ramos	Nº de plantas		Nº de ramos
	S	B		S	B		S	B		S	B		S	B		S	B	
Elzio I	40	245	132	40	219	157	108	-	-	-	-	-	-	-	110	631	397	
Elzio II	30	202	128	30	208	121	46	-	-	-	-	-	-	-	70	470	295	
Silvio	30	100	120	10	55	45	40	-	-	-	-	-	-	-	60	246	242	
Manoel	30	164	119	40	245	138	156	30	147	117	37	56	37	150	826	567		
Natali	40	255	145	30	192	98	37	-	-	-	-	-	-	-	80	492	280	
TOTAL	170	966	644	150	919	559	387	30	542	387	30	147	117	91	470	2665	1781	

TABELA 15
 Levantamentos de intensidade de infestação efetuados em 25/5/68 em Valinhos
 em áreas desprotegidas pelas armadilhas

Propriedades	d i s t â n c i a d a a r m a d i l h a																		
	0-50			50-100			100-150			150-200			200-250			Total			
	Nº de plantas	S	B	Nº de plantas	S	B	Nº de plantas	S	B	Nº de plantas	S	B	Nº de plantas	S	B	Nº de plantas	S	B	
Elzio I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	170	74	30	170	74	74
Elzio II	-	-	-	-	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	86	63	63
Silvio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	194	160	50	194	160	160
Manoel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	168	98	30	168	98	98
Natali	40	275	124	30	179	88	10	77	35	88	88	-	-	-	-	80	531	247	247
TOTAL	40	275	124	30	179	88	30	163	98	88	88	-	110	532	332	210	1 149	642	642

TABELA 16
 Levantamentos de intensidade de infestação efetuados em 25/5/68 em Valinhos
 em áreas protegidas pelas armadilhas

Propriedades	distâncias da armadilha												Total				
	0-50			50-100			100-150			150-200			200-250			Nº de plantas	Nº de ramos
	Nº de plantas	Nº de ramos		Nº de plantas	Nº de ramos		Nº de plantas	Nº de ramos		Nº de plantas	Nº de ramos		Nº de plantas	Nº de ramos			
		S	B		S	B		S	B		S	B		S	B	S	B
Elzão I	40	324	40	40	324	38	34	217	10	63	14	-	-	-	120	928	126
Elzão II	30	257	30	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	516	50
Silvio	60	426	10	10	64	10	12	76	-	-	-	10	54	25	90	620	110
Manoel	40	342	40	10	356	10	16	329	40	305	28	30	264	23	190	1596	94
TOTAL	170	1349	120	89	1003	89	62	622	50	368	42	40	318	48	460	3660	380

TABELA 17
 Levantamentos de intensidade de infestação efetuados em faixas de 10 plantas por distância, pela cultura do Sr. Manoel Ramos, antes da instalação das armadilhas luminosas em 3/6/67 e após o seu emprego em 25/5/68

		distância da armadilha																		Número de plantas
		50		100		150		200		250		300		400		Total				
		Nº de ramos		Nº de ramos		Nº de ramos		Nº de ramos		Nº de ramos		Nº de ramos		Nº de ramos		Nº de ramos		Nº de ramos		
e/armadilha	1967	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	
		Centro	55	29	81	15	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	187	77	30
Bordadura	-	-	-	-	-	30	42	44	44	31	65	56	-	-	-	-	-	116	207	40
Total	55	29	81	15	33	30	42	44	44	31	65	56	-	-	-	-	-	303	284	70
Centro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bordadura	-	-	-	-	-	46	34	-	-	-	-	46	46	49	46	59	46	154	126	30
Total	-	-	-	-	-	46	34	-	-	-	-	46	46	49	46	59	46	154	126	30
Centro	78	4	86	3	60	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	224	10	30
Bordadura	-	-	-	-	-	-	6	11	11	65	9	36	157*	77	18	420	80	420	80	60
Total	78	4	86	3	60	3	6	11	11	65	9	36	157	77	18	644	90	644	90	90

* 20 plantas

TABELA 18
 Detecção dos gradientes para o levantamento realizado em 3/6/67 em áreas de todas as propriedades antes da instalação das armadilhas

Propriedades	d i s t â n c i a s												Total	%					
	0-50			50-100			100-150			150-200					200-250				
	Nº de plantas	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº de plantas	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº de plantas	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº de plantas	Nº Tot. de ram.	% infest.			Nº de plantas	Nº Tot. de ram.	% infest.		
Elzio I	40	377	35,0	40	776	41,8	30	275	39,3	-	-	-	-	-	-	110	1028	38,6	3,66 n.s.
Elzio II	30	330	38,8	30	329	26,8	10	106	43,4	-	-	-	-	-	-	70	765	38,6	1,55 n.s.
Silvio	30	220	54,5	10	100	45,0	10	96	41,7	-	-	-	10	72	51,4	60	488	49,6	5,49 n.s.
Manoel	30	283	42,0	40	383	36,0	40	370	42,2	-	-	264	10	93	39,8	150	1393	40,7	5,53 n.s.
Natali	40	400	36,2	30	290	33,8	10	82	45,1	-	-	-	-	-	-	80	772	36,3	3,53 n.s.
TOTAL	170	1610	40,0	150	1478	37,8	90	929	41,7	-	-	264	20	165	44,3	470	4446	40,1	7,55 n.s.

TABELA 19
 Detecção dos gradientes para o levantamento efetuado em 25/5/68 em áreas fora da
 influência das armadilhas

Propriedades	d i s t â n c i a s																		χ^2			
	0-50			50-100			100-150			150-200			200-250			Total						
	Nº de plantas	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº de plantas	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº de plantas	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº de plantas	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº de plantas	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº de plantas	Nº Tot. de ram.	% infest.				
Elzio I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	244	30,3	30	244	30,3	-
Elzio II	-	-	-	-	20	42,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	149	-	20	149	42,3	-
Silvio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	354	45,2	50	354	45,2	-
Manoel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	266	36,8	30	266	36,8	-
Natali	40	399	31,1	30	267	33,0	10	112	31,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	778	31,7	0,27
TOTAL	40	399	31,1	30	267	33,0	30	261	73,5	-	-	-	110	864	38,4	210	1791	35,8	210	1791	35,8	7,71

Nota-se também, pela Tabela 19, que os valores de χ^2 foram não significativos tanto para a propriedade do Sr. Natali, como para o total das mesmas. Desta forma obteve-se novamente a indicação da não existência do gradiente natural, confirmando a observação do ano anterior.

Portanto, pode-se deduzir que o ataque desta praga foi praticamente uniforme sem a interferência de fatores estranhos, o que permitiu o desenvolvimento de pesquisas sobre a influência da armadilha em todas as áreas dessas propriedades.

- c) Levantamento de intensidade de infestação efetuado em 1968 nas áreas protegidas pelas armadilhas.

TABELA 20 - Ver página seguinte

Pelo exame dos dados nota-se que o teste de χ^2 foi não significativo estatisticamente para as duas armadilhas colocadas na propriedade do Sr. Elzio, o mesmo acontecendo para o total de todas as propriedades estudadas, o que sugere a não existência de gradiente entre as porcentagens de intensidade de infestação das diferentes distâncias, isto é, que a armadilha tenha exercido uma influência uniforme por todas as áreas referidas.

Entretanto, o mesmo teste quando aplicado para os dados das propriedades dos Srs. Silvio e Manoel, foram significativos a 1% de probabilidade, indicando a possibilidade da existência de gradiente entre as diferentes distâncias.

Na determinação deste gradiente os valores de b foram respectivamente 3,9% e 1,2%, que foram significativamente diferentes de 0, segundo STEEL & TORRIE (66).

Isto indica a existência de uma regressão linear para ês

TABELA 20
 Detecção dos gradientes para o levantamento efetuado em 25/5/68
 em áreas sob a proteção das armadilhas

Propriedades	distâncias de armadilha												Regressão linear ponderada		
	0-50		50-100		100-150		150-200		200-250		Total		χ^2 Total	χ^2	Equação da reta
	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº Tot. de ram.	% infest.			
Elzio I	364	11,0	362	10,5	251	13,5	77	18,2	-	-	1054	12,0	4,54 n.s.	-	
Elzio II	276	6,9	290	10,7	-	-	-	-	-	-	566	8,8	2,56 n.s.	-	
Silvio	489	12,9	74	13,5	88	13,6	-	-	79	31,6	730	15,1	19,02 n.s.	14,82 n.s.	$\hat{Y} = 8,16 + 3,89 X$
Manoel	359	4,7	366	2,7	345	4,6	333	8,4	287	8,0	1690	5,6	15,08 n.s.	9,26 n.s.	$\hat{Y} = 2,03 + 1,22 X$
TOTAL	1488	9,3	1092	8,2	684	9,1	410	10,2	366	13,1	4040	9,4	8,09 n.s.		

ses valores e que houve um aumento de 3,9% em média na intensidade de infestação para cada 50 m que se afasta da armadilha na propriedade do Sr. Silvio e em cerca de 1,2% em média para as mesmas condições, na do Sr. Manoel.

Com relação ao raio de proteção das armadilhas, pela simples observação dos resultados pode-se ter uma indicação de que essa proteção foi mais ou menos uniforme até 150 metros, quando manteve a intensidade de infestação abaixo de 10%. De 150 a 250 metros houve um aumento bastante variável nesta intensidade de infestação, mas se manteve sempre em níveis bem inferiores quando comparada com as das áreas sem a proteção das armadilhas.

Entretanto, por motivo de segurança pode-se utilizar uma armadilha luminosa para cada área de 150 m de raio, que perfaz aproximadamente cerca de 4 ha. A proteção da referida área atende perfeitamente às condições do município de Valinhos, onde as propriedades em sua maioria são pequenas, com 4 a 5 ha. em média e muito raramente ultrapassam a 8 ha., e, desta forma, empregaria-se no máximo, duas armadilhas por propriedade, o que é absolutamente viável economicamente.

Em trabalhos semelhantes, TAYLOR & DEAY (68) obtiveram uma proteção de 69,5% num raio de 25 m e de 57% num raio de 50 m em cultura de milho contra a Pyrausta nubilalis (Hubn.), enquanto que GALLO et al (23) com o emprêgo de duas armadilhas conseguiram uma proteção num raio de 300 m para a cana de açúcar contra a broca Diatraea saccharalis Fabr.

- d) Levantamento de intensidade de infestação em faixas, - efetuado na propriedade do Sr. Manoel.

TABELA 21
Deteção dos gradientes para os levantamentos efetuados em faixas de plantas
na propriedade do Sr. Manoel Ramos em 1967 e 1968

		d.i.s.t.r.i.c.t.o de a.r.m.a.d.i.l.h.a												χ ²						
		50		100		150		200		250		300			400		Total			
	1967	Nº Tot. de ram.	% inf.	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº Tot. de ram.	% infest.		Nº Tot. de ram.	% infest.	Nº Tot. de ram.	% infest.		
1967	Centro	84	34,5	96	15,6	84	39,2	-	-	-	-	-	-	-	-	264	29,2	13,78 n.s.		
	Bordadura	-	-	-	-	-	-	72	58,3	67	65,7	96	67,7	88	63,6	-	323	64,1	1,64 n.s.	
	Total	84	34,5	96	15,6	84	39,2	72	58,3	67	65,7	96	67,7	88	63,6	-	587	48,4	83,94 n.s.	
1968	Centro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Bordadura	-	-	-	-	-	-	80	42,5	-	-	-	-	95	48,4	105	43,8	280	45,0	2,93 n.s.
	Total	-	-	-	-	-	-	80	42,5	-	-	-	-	95	48,4	105	43,8	280	45,0	2,93 n.s.
1968	Centro	82	4,9	89	3,4	63	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	234	4,3	0,30 n.s.
	Bordadura	-	-	-	-	-	-	76	7,9	62	17,7	74	12,2	193	18,6	95	18,9	500	16,0	6,28 n.s.
	Total	82	4,9	89	3,4	63	4,8	76	7,9	62	17,7	74	12,2	193	18,6	95	18,9	734	12,3	28,34 n.s.

Pode-se observar que o teste de X^2 quando aplicado para a totalidade dos dados dos levantamentos efetuados em 1967, antes portanto da instalação das armadilhas, foi significativo a 1%, indicando a existência de uma diferença entre estes levantamentos. Entretanto, o mesmo teste para as bordaduras foi não significativo, o que mostrou ser esta infestação uniforme estatisticamente, mas devido à influência da vegetação periférica era maior nas faixas de figueiras das bordaduras do que da parte central. Para os levantamentos centrais da mesma época o teste de X^2 mostrou-se significativo a 1%, o que indicou mais uma vez a existência da diferença do centro para os bordos. Isto porque a faixa de plantas situada a 100 metros da armadilha tinha a posição central da cultura e apresentou uma menor intensidade de ataque, enquanto que as faixas situadas a 50 e 150 m da mesma armadilha eram equidistantes das bordaduras de 50 metros e, apresentaram uma infestação semelhante, bem maior que a da parte central. Portanto, naturalmente sem a influência de qualquer fator estranho, quando existir próximo a cultura uma vegetação natural, forma-se um gradiente de infestação que tende a diminuir da periferia para o centro da área cultivada. Após o uso da armadilha em levantamentos realizados em 1968, nas partes da cultura fora do alcance da influência da luz, notou-se também que a intensidade de infestação nas bordaduras, pelo teste X^2 , foi não significativo o que vem mostrar que não houve diferença estatística entre estas porcentagens de infestação, confirmando a observação do ano anterior de que a natureza da vegetação circundante não influi na intensidade de infestação, mas concorre para o aumento da mesma.

Nas áreas sob a proteção da armadilha, nos levantamentos de 1968, observou-se que o teste de X^2 para a totalidade dos da

dos do levantamento foi significativo a 1%, mas desdobrando-se êstes levantamentos para o centro e para as bordaduras, os testes aplicados foram não significativos, mostrando que a intensidade de infestação da parte central foi, estatisticamente, menor que a das bordaduras, já que nestas duas partes o ataque era uniforme. Nota-se ainda que a intensidade de infestação da parte central da cultura foi uniforme estatisticamente para as três distâncias, o que vem ressaltar a influência da armadilha sobre a população da praga nessa área, igualando, praticamente à intensidade de infestação, que no ano anterior tinha se mostrado estatisticamente diferente.

e) Interpretação gráfica

A interpretação gráfica dêsses levantamentos para cada propriedade e para o total, pode ser observada nos gráficos de 5 a 11 que se encontram nas páginas 55 a 58, onde se pode comparar também as diferenças entre os levantamentos efetuados em 1967 e 1968, nas áreas com e sem armadilhas luminosas. Para as propriedades dos Srs. Silvio e Manoel calculou-se a regressão linear cuja representação se encontra nos gráficos 12 e 13 na página 59.

4.3.3.2. Influência das armadilhas luminosas na redução da intensidade de infestação

Para se testar a influência da armadilha e do ano sobre a intensidade de infestação da broca, efetuou-se as seguintes comparações:

a) Comparações entre os levantamentos de intensidade de infestação realizados em 1967 e em 1968, nas áreas equidistantes da armadilha mediante o emprêgo do teste χ^2 .

Comparou-se, primeiramente, as intensidades de infestação

% de infest.

GRÁFICO 5

Intensidade de infestação da broca da figueira-Elzio I

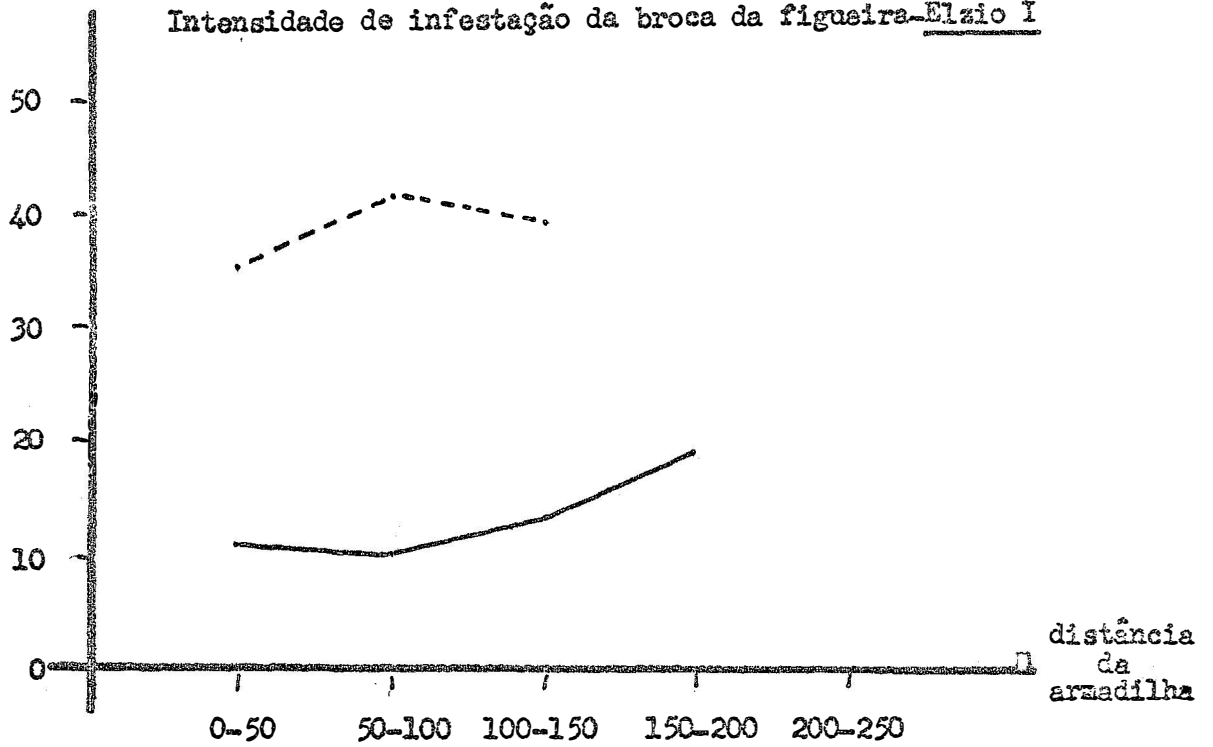
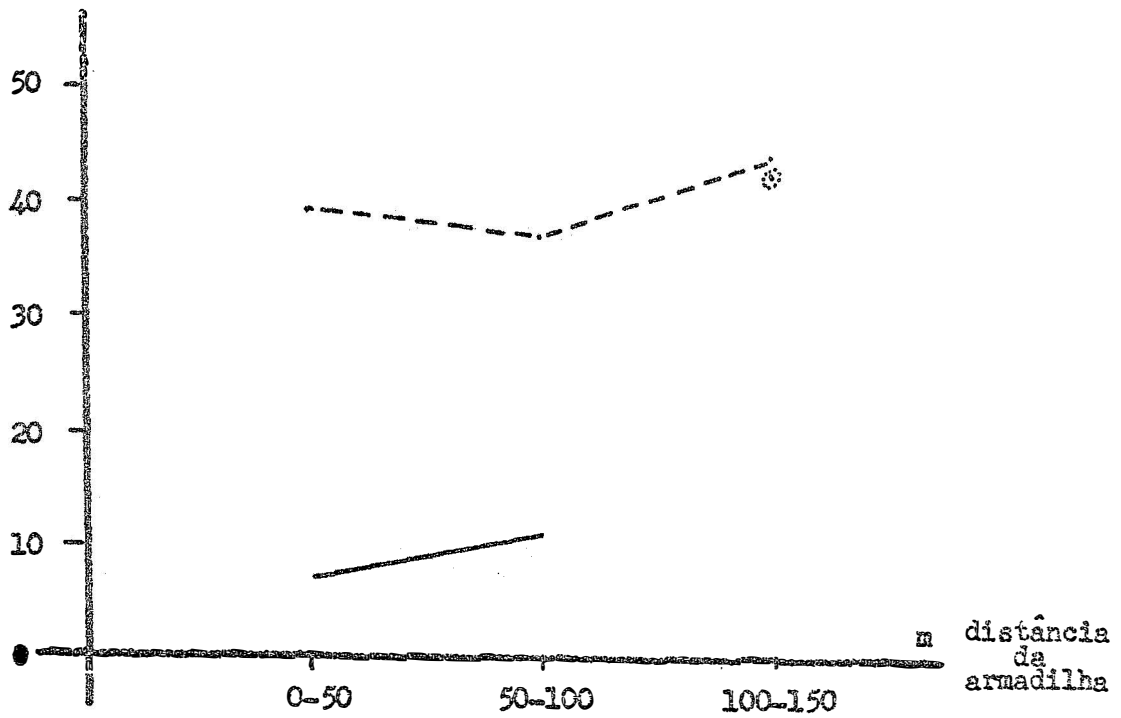


GRÁFICO 6

Intensidade de infestação da broca da figueira-Elzio II

% de infest.



1967		1968	
-- sem armadilha	— com armadilha	..... sem armadilha	

GRÁFICO 7

Intensidade de infestação da broca da figueira-Silvio

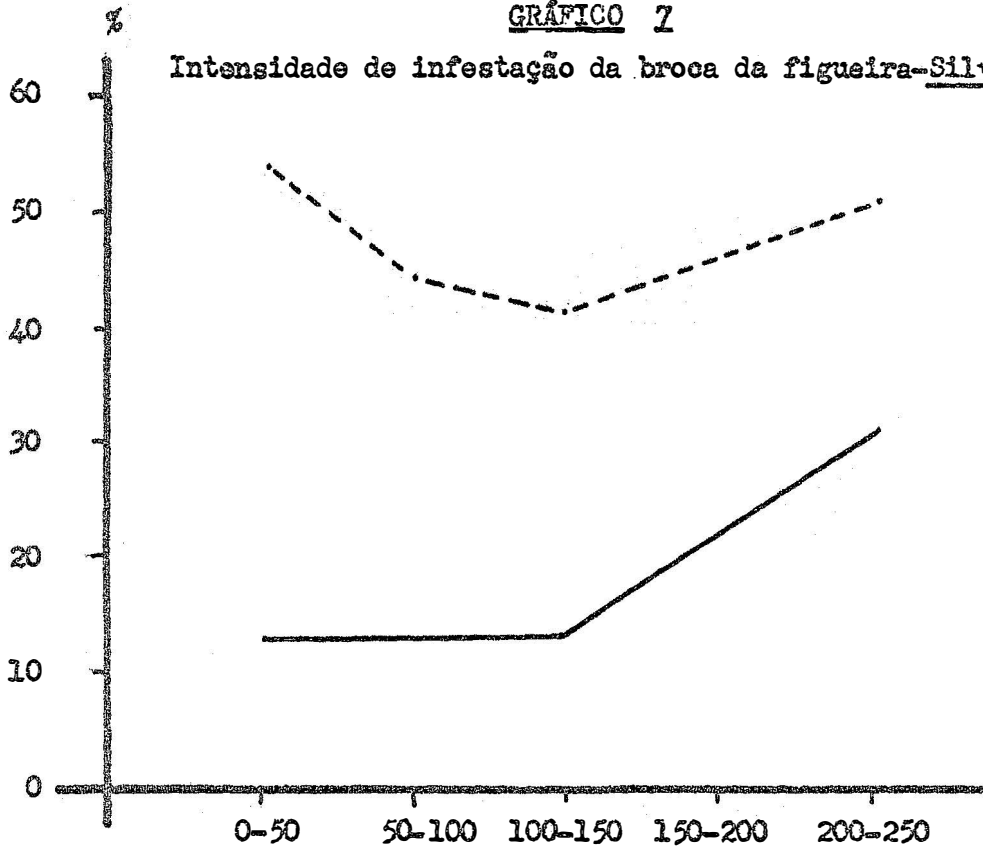
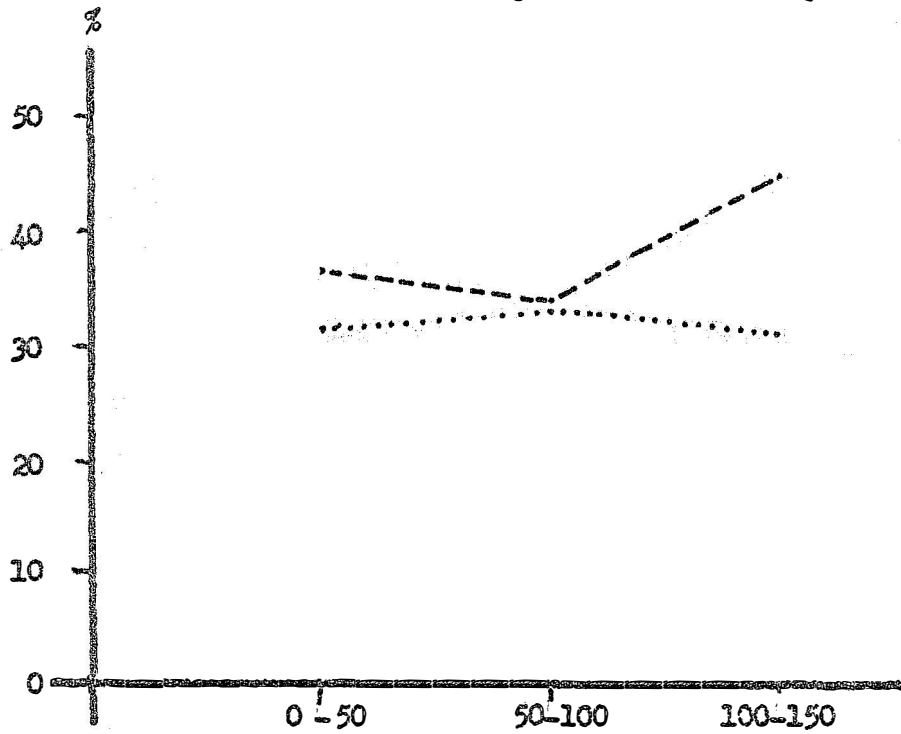


GRÁFICO 8

Intensidade de infestação da broca da figueira-Natali



1967		1968	
-- sem armadilha	— com armadilha	.... sem armadilha	

GRÁFICO 9

Intensidade de infestação da broca da figueira-Manoel (áreas)

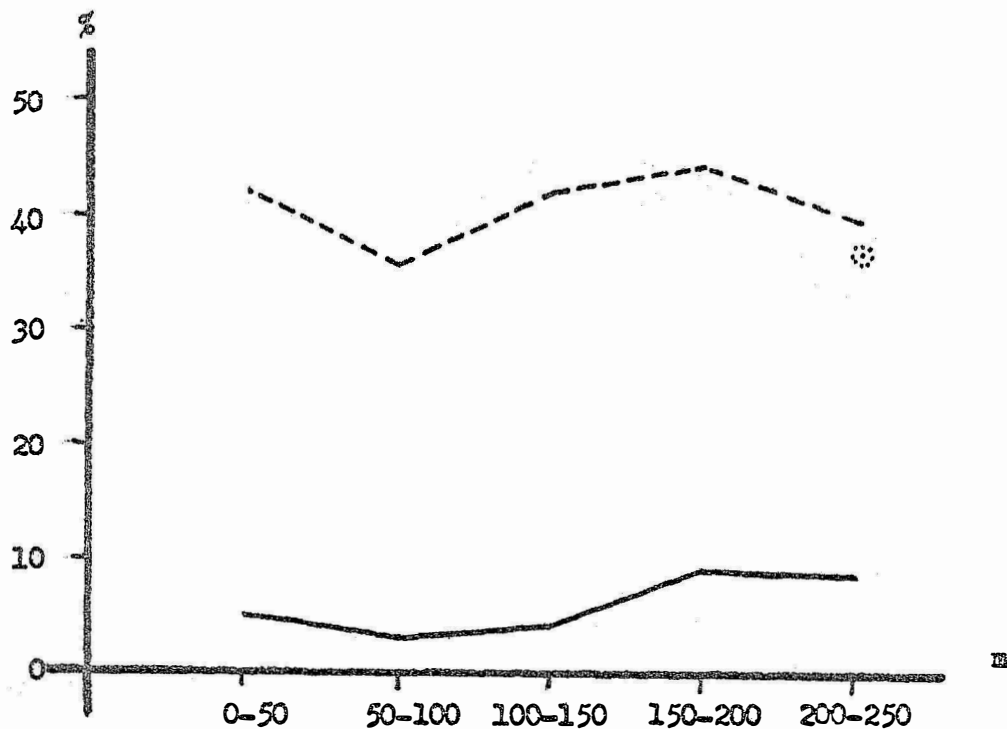
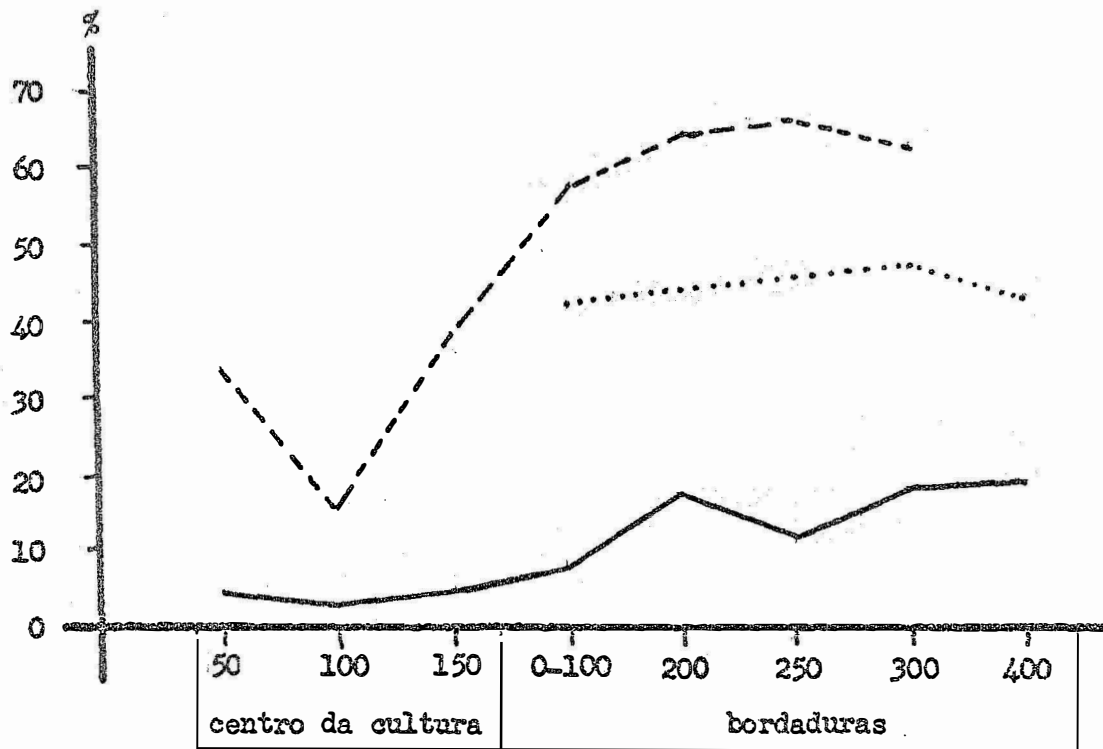


GRÁFICO 10

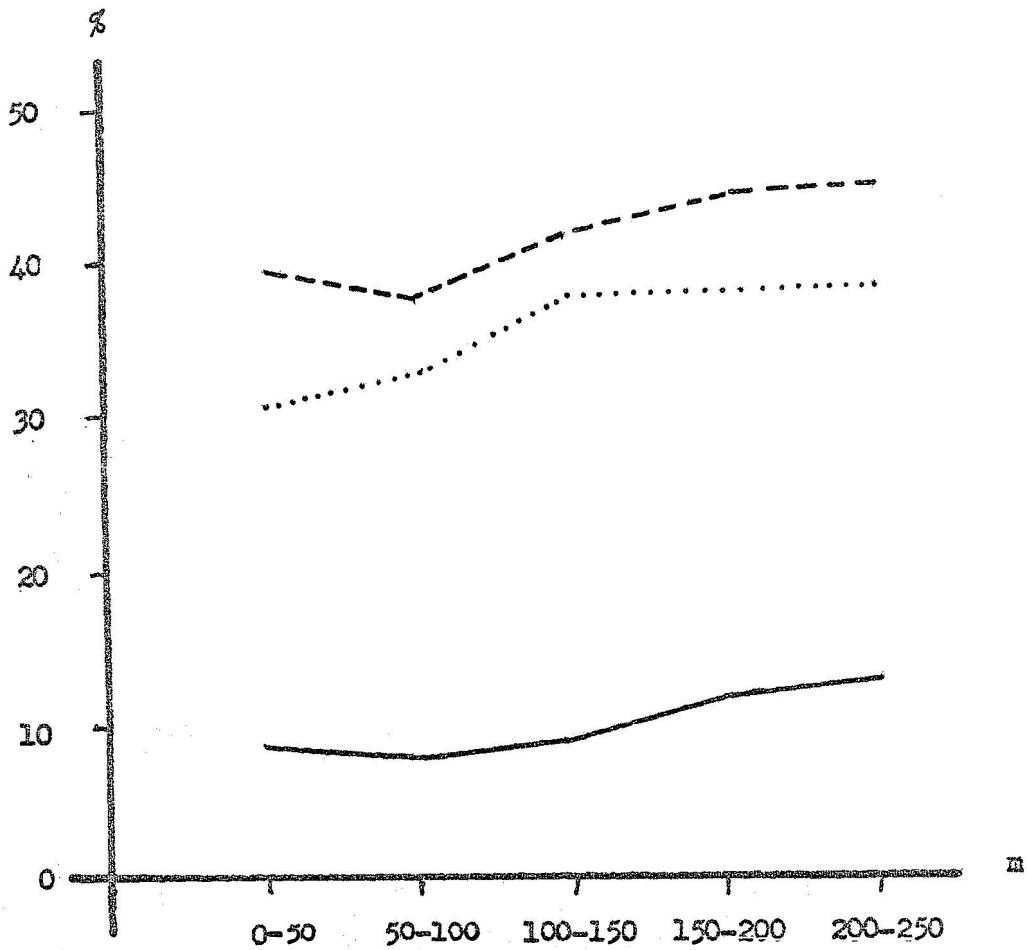
Intensidade de infestação da broca da figueira-Manoel (faixas)



1967		1968	
--- sem armadilha	— com armadilha	.... sem armadilha	

GRÁFICO 11

Totais de intensidade de infestação da broca da figueira para
tôdas as propriedades estudadas em Valinhos



1967		1968	
-- sem armadilha	— com armadilha	.... sem armadilha	

GRÁFICO 12

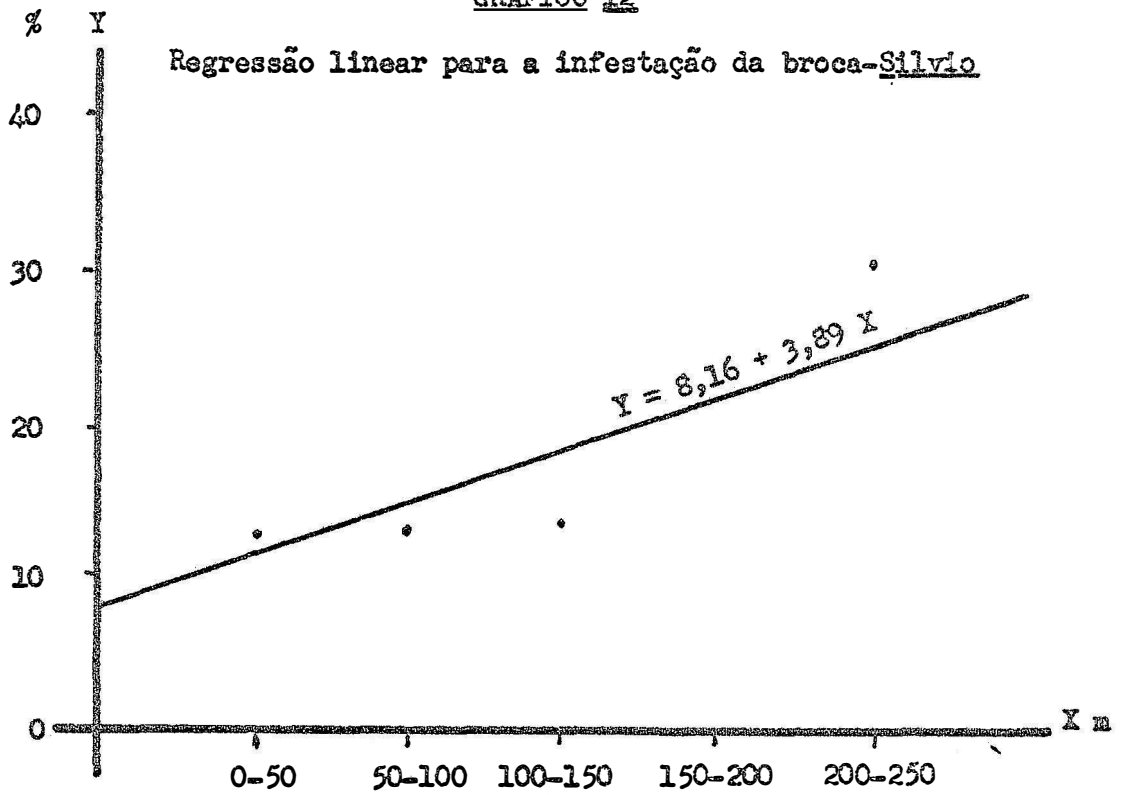
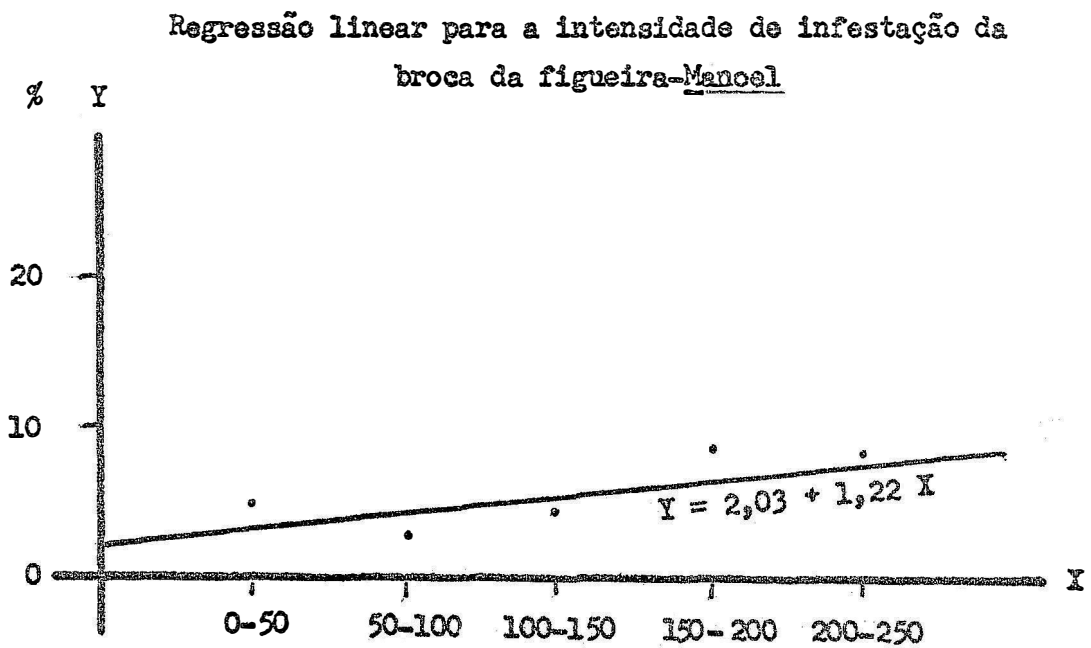


GRÁFICO 13



em áreas protegidas e desprotegidas pelas armadilhas em 1968 para se testar a influência da própria armadilha e cujos dados se encontram na Tabela 22. Em seguida determinou-se as diferenças existentes nos levantamentos efetuados em 1967 e os levantamentos realizados em 1968 em áreas sem a proteção das armadilhas para se testar a influência do ano, resultando os dados contidos na Tabela 23, cujas representações gráficas se observa no Gráfico 14.

TABELA 22 - Ver página 61

TABELA 23 - Ver página 62

Gráfico 14 - Ver página 63

Pelo exame da Tabela 22 observa-se que para tôdas as áreas comparadas, o teste X^2 foi sempre significativo a 1% com exceção para a distância de 200-250 m, na propriedade do Sr. Silvio, onde foi significativo a 5%. Este teste indica que houve diferença estatística entre a intensidade de infestação das áreas protegidas pelas armadilhas e as áreas sem tal proteção. Como o principal fator de variação entre estas áreas comparadas foi a presença da luz, já que outros fatores permaneceram inalterados, permite supor que seja ela a principal causa destas diferenças e sendo assim, a responsável pela redução da intensidade de infestação da praga nessas áreas.

Calculando-se então a eficiência das armadilhas na redução da intensidade de infestação, notou-se que esta oscilou de 30,1% a 81,4% sendo a média de 65,3%, para uma diferença de 27,9% em média entre as intensidades de infestação das áreas comparadas.

Convém ressaltar também que tais comparações foram reali

TABELA 22

Comparação entre os levantamentos de intensidade de infestação efetuados em 1968 em áreas equidistantes das armadilhas, protegidas ou não pelas mesmas

Propriedades	distância	c/armadilha		s/armadilha		% de ramos broqueados		difer. %	χ ²	efic. %
		Nº de plantas de ram.	Nº Tot. de ram.	Nº de plantas de ram.	Nº Tot. de ram.	com armad. armad.	sem armad. armad.			
Silvio	200-250	10	79	50	354	31,6	45,2	13,6	4,90	30,1
Manoel (área)	200-250	30	287	30	266	8,0	36,8	28,8	67,12	78,3
Manoel	0-100	10	76	10	80	7,9	42,5	34,6	46,86	81,4
borda	300	20	193	10	95	18,6	48,4	29,8	27,71	61,6
duras	400	10	95	10	105	18,9	43,8	24,9	14,17	56,8
TOTAL	-	80	730	110	900	14,8	42,7	27,9	184,74	65,3

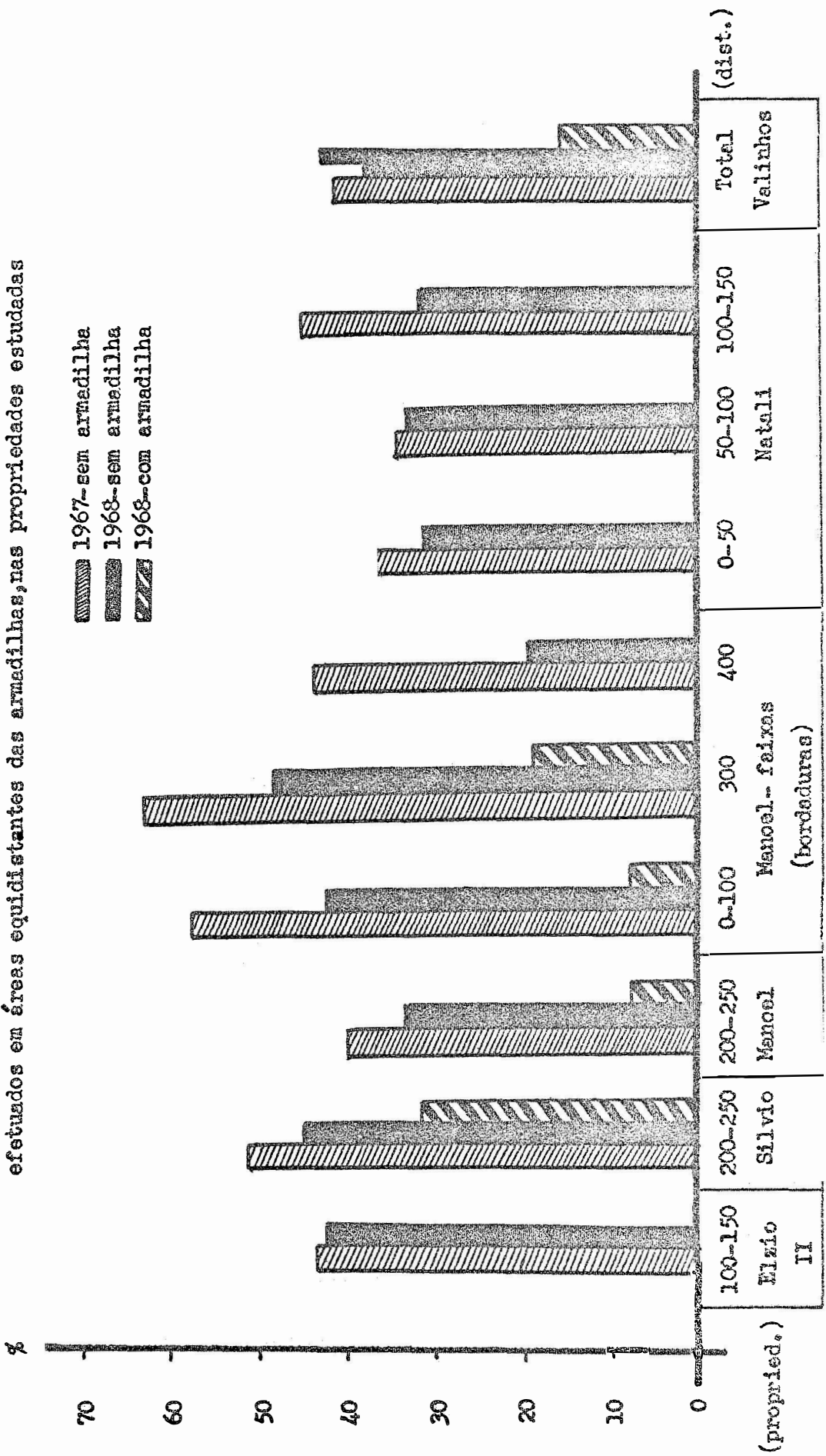
TABELA 23

Comparação entre os levantamentos de intensidade de infestação efetuados em 1967 e 1968 em áreas equidistantes das armadilhas e fora da influência daluz

Propriedades	distância	c/armadilha		s/armadilha		% de ramos broqueados		dif. %	χ^2	redução %
		Nº de plantas de ram.	Nº Tot. de ram.	Nº de plantas de ram.	Nº Tot. de ram.	com armad.	sem armad.			
Elzio II	100-150	10	106	20	149	43,4	42,3	1,1	0,06 ns	2,5
Silvio	200-250	10	72	50	354	51,4	45,2	6,2	0,97 ns	12,1
Natali	0-50	40	400	40	399	36,2	31,1	5,1	2,37 ns	14,1
	50-100	30	290	30	267	33,8	33,0	0,8	0,06 ns	2,4
	100-150	10	82	10	112	45,1	31,2	13,9	3,91 ns	30,8
Manoel (áreas)	200-250	10	93	30	266	39,8	36,8	3,0	0,26 ns	7,5
Manoel bordad.	0-100	10	72	10	80	58,3	42,5	15,8	3,79 ns	27,1
	300	10	88	10	95	63,6	48,4	15,2	4,26 ns	23,8
TOTAL	-	130	1203	200	1722	41,4	37,6	3,8	4,24 ns	9,2

GRÁFICO 14

Comparações entre as intensidades de infestação da broca da figueira nos levantamentos efetuados em áreas equidistantes das armadilhas, nas propriedades estudadas



za das para distâncias em geral superiores a 200 metros da armadilha, por serem áreas comparáveis estatisticamente. Entretanto, pelo estudo efetuado para os gradientes apresentados na Tabela 20 notou-se que a intensidade de infestação foi mantida bem baixa até 150 metros de distância (raio de proteção considerado) e acima desta distância ocorria um aumento variável da mesma. Apesar disso, houve diferença estatisticamente significativa em todas as comparações efetuadas, mostrando que a armadilha reduziu a intensidade de infestação em todas as áreas protegidas, mesmo a distâncias maiores de até 400 m.

Na Tabela 23 pode-se notar pelo teste de X^2 , que houve significância de 5% em apenas duas comparações nas propriedades dos Srs. Manoel e Natali. Isto indica que ocorreu uma diminuição de infestação de 1967 para 1968 nestas áreas, enquanto que para as demais, não houve diferença estatística.

Esta diminuição de ataque pode ser atribuída a muitos fatores, principalmente ecológicos, além de uma possível influência das armadilhas, já que as áreas em questão estavam próximas das mesmas.

Entretanto, atribuiu-se esta diferença apenas a uma redução natural de intensidade de infestação para maior segurança dos resultados. Esta variou de 2,4% a 30,8% dando uma média de 9,2% de redução o que correspondeu a uma diferença de 3,8% em média de intensidade de infestação.

b) Comparações entre os totais de intensidade de infestação das propriedades, mediante comparações percentuais.

Todas as comparações efetuadas levando-se em consideração a totalidade dos dados disponíveis, se encontra na Tabela 24, cu

ja interpretação gráfica é dada no gráfico 15 e também no gráfico 11, já visto no estudo de gradientes onde se pode notar as diferenças de infestação a cada distância da armadilha.

TABELA 24

Comparações percentuais entre os totais de intensidade de infestação nos levantamentos efetuados em 1967 e 1968 em tôdas as propriedades e áreas respectivas

Propriedades	1.968			
	% de ramos broqueados		dif.	efic.
	com armad.	sem armad.	%	%
Elzio I	12,0	30,3	18,3	60,4
Elzio II	8,8	42,3	33,5	79,2
Silvio	15,1	45,2	30,1	66,6
Manoel	5,6	36,8	31,2	84,8
Natali	-	31,7	-	-
TOTAL	9,4	35,8	26,4	73,7
Propriedades	sem armadilha			
	% de ramos broqueados		dif.	redução
	1967	1968	%	%
Elzio I	38,6	30,3	8,3	21,5
Elzio II	38,6	42,3*	3,7	-
Silvio	49,6	45,2	4,4	8,9
Manoel	40,7	36,8	3,9	9,6
Natali	36,3	31,7	4,6	12,7
TOTAL	40,1	35,8	4,3	10,7
* aumento de 8,7%				

GRÁFICO 15

Comparação entre as intensidades de infestação da broca da figueira para os levantamentos efetuados em tôdas as propriedades estudadas em Valinhos



▨ 1967-sem armadilha
■ 1968-sem armadilha
▨ 1968-com armadilha

Pode-se notar que em tôdas as comparações efetuadas houve sempre diferenças que oscilaram em média de 18,3% a 33,5% dando no total uma diferença de 26,4% em média. As diferenças em questão revelaram da mesma forma já discutida, para as comparações feitas com base na análise estatística, que são devidas à ação da luz, a qual reduziu sensivelmente a população da praga nestas propriedades. No cálculo de sua eficiência na redução do ataque da praga, houve uma variação de 60,4% a 84,8% numa média de 73,7%. Esta eficiência foi superior em 8,4% àquela obtida quando se comparou somente áreas equidistantes a distâncias entre 200 e 400 metros, o que é perfeitamente viável, pelo fato desta eficiência - ter sido calculada considerando também as distâncias de 0-200 metros.

Na determinação da diferença de intensidade de infestação da praga do ano de 1967 para 1968 nas áreas desprotegidas da luz, também se comparou os totais de cada propriedade. As diferenças obtidas oscilaram de 3,9% a 8,3% sendo a média de 4,3%, indicando que houve uma redução natural de intensidade de infestação da praga da ordem de 10,7% em média.

4.3.4. Efeito da colocação das armadilhas

As comparações entre as propriedades com armadilhas de posição elevada com as colocadas na baixada encontram-se Tabela 25 com a respectiva interpretação gráfica no gráfico 16.

Observa-se que o teste X^2 foi significativo a 5%, indicando que a colocação das armadilhas nas elevações foi estatisticamente mais eficiente do que as armadilhas colocadas nas baixadas, sendo que esta diferença foi de 2,5% o que dá uma eficiência de 22,9%. Isto vem favorecer ainda mais o emprêgo das armadilhas,

TABELA 25

Efeito da colocação das armadilhas em levantamentos efetuados em 1968 em tôdas as áreas das propriedades sob sua proteção

1968	baixada		elevação		% de ramos broqueados		diferença %	2	eficiência %
	Elzio I + II		Silvio + Manoel		baixa da	elevação			
	Nº de plantas de ram.	Nº Tot. de ram.	Nº de plantas	Nº Tot. de ram.					
c/armadilha	180	1620	280	2216	10,9	8,4	2,5	6,49	22,9

pois possibilita sua utilização num diâmetro maior.

4.3.5. Efeito do inseticida

As comparações entre as infestações das propriedades dos Srs. Silvio e Elzio I para a determinação da influência do DDT sobre a broca se encontra na Tabela 26 e no gráfico 17.

TABELA 26 - Ver página seguinte

Gráfico 17 - Ver página 71

Pode-se observar que em 1967 antes da instalação das armadilhas houve uma diferença significativa de 1% entre as duas propriedades indicando que o inseticida influiu na intensidade de infestação, dando diferença de 11,0%, ou seja, uma eficiência de 22,2%. Em 1968, nas áreas sem proteção das armadilhas houve também uma significância para o teste X^2 de 1% que indica somente a influência do inseticida dando diferença de 14,9% e sendo a eficiência do DDT de 33,0%.

No entanto, em 1968 nas áreas com a proteção das armadilhas, o teste X^2 foi não significativo, indicando que não houve diferença estatística entre as intensidades de infestação comparadas, sendo esta diferença de apenas 3,1%. Entretanto, a eficiência do DDT também nestas áreas foi de 20,5%.

Portanto, observa-se que com o uso da armadilha, a influência do inseticida, estatisticamente, não teve significado na intensidade de infestação.

Pode-se notar, por outro lado, que a eficiência do DDT observada, foi relativamente baixa, numa média de 25,2%. Apesar da eficiência do DDT em trabalhos experimentais de TOLEDO (71) ter sido da ordem de 100% e 85,9%, respectivamente a 0,2% e 0,1% de

TABELA 26

Comparação entre as intensidades de infestação da propriedade do Sr. Silvio Milanez, com a do Sr. Elzio Previtalli I para a determinação do efeito da aplicação do inseticida

	Elzio I c/inseticida		Silvio s/inseticida		% de ramos broqueados		dif. %	Efic. do inseticida %
	Nº de plantas	Nº de ramos	Nº de plantas	Nº de ramos	Elzio I	Silvio		
1967 s/armadilha	110	1028	60	488	38,6	49,6	11,0	22,2
1968 s/armadilha	30	244	50	354	30,3	45,2	14,9	33,0
c/armadilha	120	1054	90	730	12,0	15,1	3,1	20,5

χ²

GRÁFICO 16

Efeito da colocação das armadilhas sobre a intensidade de infestação da broca

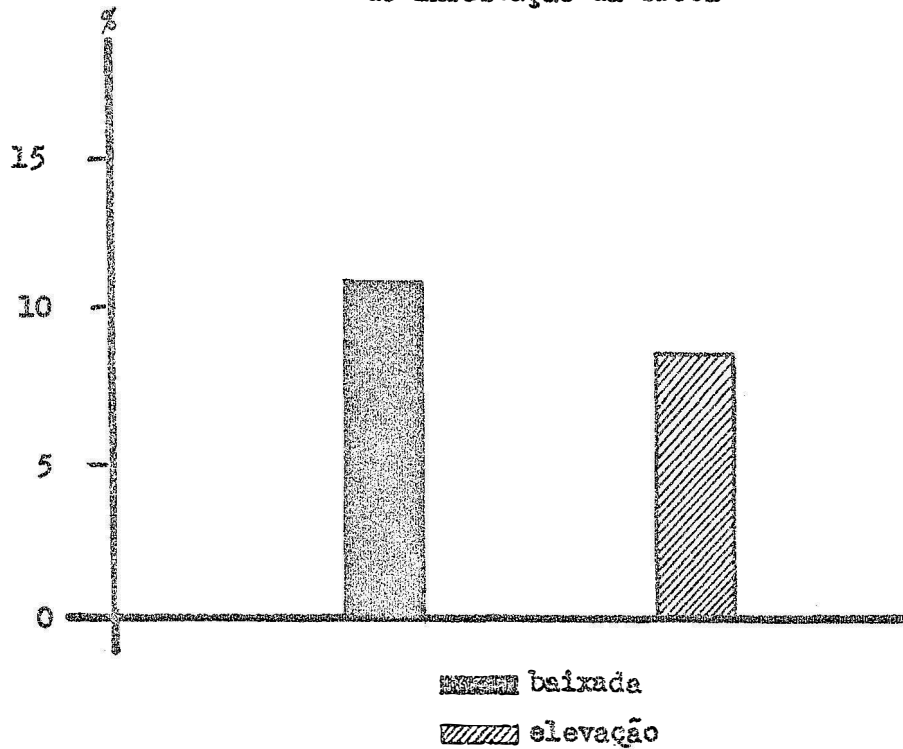
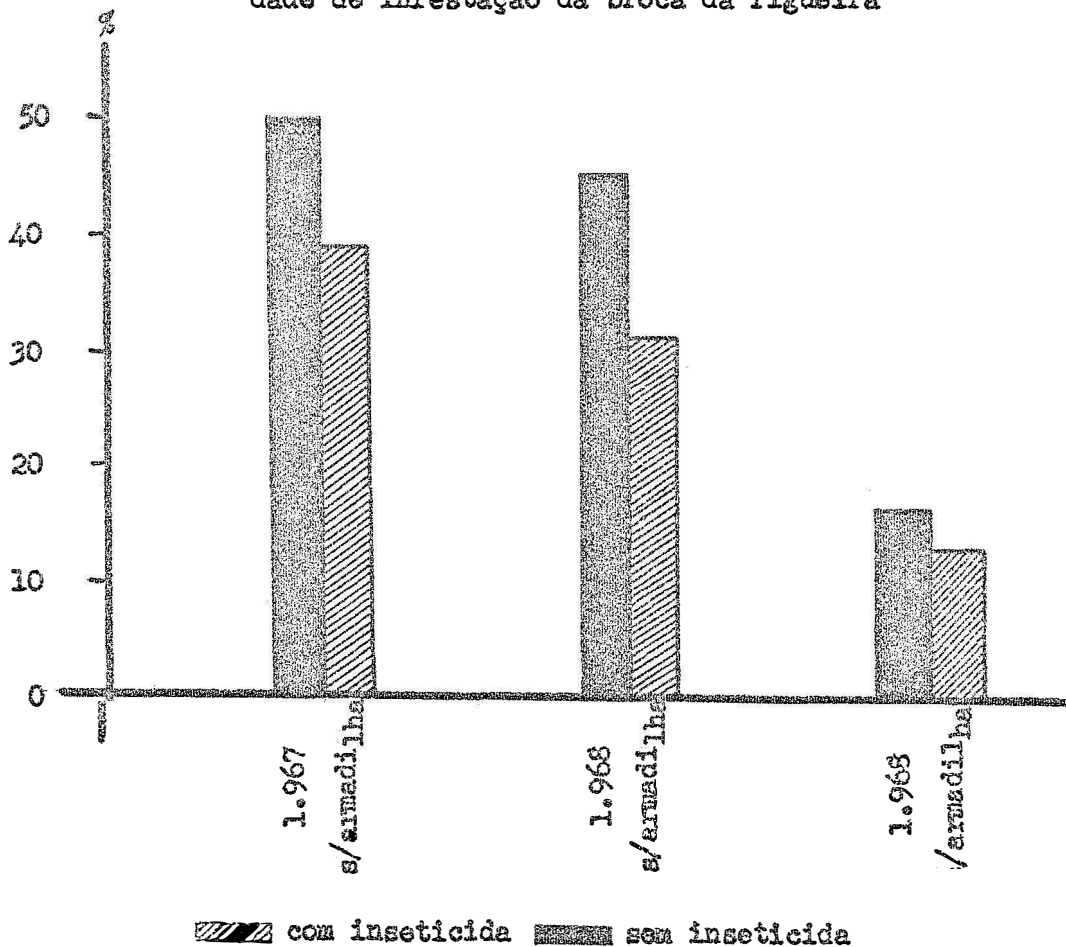


GRÁFICO 17

Efeito da associação de inseticida e armadilhas na intensidade de infestação da broca da figueira



A explicação de tal fato talvez possa ser atribuída ou a aplicação defeituosa do inseticida ou a perda de ação do produto devido à liberação do cloro quando em mistura com a calda bordaleza (aplicação única) ou, finalmente, a uma resistência da broca a este inseticida.

Todavia, deve-se preconizar um controle integrado desta praga, associando-se as armadilhas com pulverizações de um outro inseticida, como o Dipterex por exemplo, que segundo ORLANDO et al (52), foi o mais eficiente dos produtos testados no ensaio, e desta forma poderá se obter um controle quase que total da praga.

5 - DISCUSSÃO GERAL

Pelos resultados observa-se que as armadilhas foram utilizadas na determinação da flutuação da população e controle das brocas da figueira, tomate e cucurbitáceas.

Os estudos de distribuição desses insetos durante os meses do ano foram de grande importância por permitirem conhecer a época de ocorrência das mesmas e assim determinar-se o início do controle. Para estes tipos de estudos utilizou-se armadilhas do tipo americano com recipientes para colocação de veneno. As flutuações determinadas vieram comprovar a eficiência do emprego de armadilhas para estes tipos de estudos com insetos da família Pyraustidae realizados por RAO (56) no estudo da Nacoleia diemenalis Guen. na Malásia, EVERLY and BARRETT JR. (11) com Pyrausta nubilalis (Hub.) nos Estados Unidos e por MESZAROS (47) no estudo de vôo de três pyraustideos prejudiciais da Hungria.

Com relação aos estudos de controle, as armadilhas empregadas foram do tipo "Luiz de Queiroz", que apresentam a vantagem de não necessitar de veneno tornando mais prática sua aplicação, além da possibilidade de ter sido aumentada sua eficiência, pelo fato de conservar as mariposas vivas nas gaiolas exercendo atração sexual e, que segundo HENNEBERRY et al (33) no estudo da Triplusia ni (Hbn) realmente há maior eficiência.

Estes estudos também confirmaram os ensaios de controle de insetos desta família com armadilhas, realizados nos EEUU por DEAY et al (7) e FICHT and HENTON (13) que conseguiram redução de 69,4% e 87,7% respectivamente, na infestação de Pyrausta nubilalis (Hbn) em milho.

SAUER (58), no estudo da biologia da Mimorista canbogia lis (Guen.) (Pyraustidae) notou que este inseto tem um período de pré-oviposição de 2-4 dias, e observou-se também, no laboratório, com um casal de Margaronia hyalinata (Linné), uma pré-oviposição de 3 dias.

Tais observações permitem supôr que os insetos desta família tenham esse período de pré-oviposição, o que favorece bastante o uso da armadilha para o contrôle, pois se teria um prazo de 2 a 4 dias para capturar as mariposas antes que iniciassem a postura.

As armadilhas exerceram, como se nota, influência acentuada sobre as pragas estudadas, principalmente com relação à broca da figueira em Valinhos, onde os estudos puderam ser realizados em maior escala, já que é a principal região produtora do figo do Estado.

Para tal município, o seu emprêgo é possível economicamente, pois além da sua eficiência no contrôle e, do número reduzido de aparelhos que seriam necessários, tôdas as propriedades são eletrificadas, com energia na própria cultura, para os tratamentos fitossanitários. Assim, as despesas com instalação e funcionamento das armadilhas seriam mínimos.

Por outro lado, o custo do material para a fabricação dessas armadilhas pode ser estimado ao redor de NCr\$ 100,00, com a vantagem de serem equipamentos permanentes, funcionando portanto, durante anos seguidos.

Desta forma, as armadilhas luminosas podem ser empregadas no contrôle da broca da figueira em Valinhos de uma maneira eficaz e econômica, enquanto que para as brocas do tomate e cucurbitáceas sua aplicação prática carece de novos estudos.

6 - RESUMO e CONCLUSÕES

Neste trabalho procurou-se determinar a influência das armadilhas luminosas sobre a população de importantes pragas da família Pyraustidae (Ordem Lepidoptera) cujos resultados, em resumo, permitem as seguintes conclusões gerais:

6.1. Brocas do tomate e das cucurbitáceas

Apesar dos estudos sobre estas pragas estarem ainda em desenvolvimento, pelos resultados já obtidos nos ensaios realizados na Cadeira de Entomologia da ESAIQ pode-se concluir que:

6.1.1. Broca do tomate (Neoleucinodes elegantalis (Guen.)

a) A maior ocorrência de adultos desta praga foi em maio e junho e, 52,5% das mariposas coletadas eram fêmeas com ovos, indicando que foram capturadas antes de efetuarem ou completarem a postura.

b) Devido a época de ocorrência da praga houve um aumento de 59,6% na intensidade de infestação da broca, no tomate colhido em agosto, em relação ao colhido em janeiro.

c) A armadilha luminosa foi eficiente no controle da broca pequena do tomate dando uma proteção de 76,6% em média, para as condições do ensaio.

6.1.2. Brocas das cucurbitáceas (Margaronia nitidalis (Cramer) e Margaronia hyalinata (Linné)

a) Houve predominância da espécie Margaronia hyalinata (Linné) sobre a espécie M. nitidalis (Cramer) neste experimento, sendo que 47,4% de todas as mariposas capturadas eram fêmeas com ovos.

b) Tais insetos tiveram maior ocorrência de outubro a fevereiro, sendo o pico desta distribuição em dezembro.

c) A armadilha luminosa exerceu uma proteção de 85,4% para a cultura de melão, contra as citadas pragas.

6.2. Broca da figueira (Azochis gripusalis Walker)

Com base nos resultados dos ensaios realizados em cinco propriedades do município de Valinhos, de junho de 1967 a junho de 1968, onde se empregou quatro armadilhas luminosas para estudos sobre o comportamento da broca da figueira conclui-se que:

6.2.1. População da broca

a) Foram capturadas, em apenas uma armadilha, cerca de 426 mariposas de Azochis gripusalis Walker, das quais 67,1% eram fêmeas com ovos, sendo o número médio de ovos por fêmeas dissecada no laboratório de 327.

b) Os adultos desta praga ocorreram de setembro a abril, sendo o pico da distribuição, em dezembro. A flutuação desta população sugere a existência de, pelo menos, três gerações da praga durante aquele período e uma geração hibernante de abril a setembro.

c) Houve influência de fatores meteorológicos sobre a distribuição da população da broca durante o ano. Desta forma, o aumento de coleta da praga foi proporcional à elevação de temperatura, umidade relativa e precipitação e inversamente proporcional à elevação da pressão barométrica.

6.2.2. Levantamentos de intensidade de infestação

Os levantamentos de intensidade de infestação efetuados antes e após o emprêgo das armadilhas luminosas, em tôdas as propri

edades estudadas, permitem afirmar que:

a) A broca da figueira tem uma distribuição mais ou menos uniforme pelas culturas, sem a influência de fatores estranhos.

b) A presença de vegetação natural na periferia da cultura concorre para o aumento da intensidade de infestação, formando um gradiente que tende a diminuir das bordaduras para o centro da plantação. Neste caso, a infestação das bordaduras é mais uniforme, independente da natureza da vegetação circundante.

c) Houve uma redução natural da intensidade de infestação da broca de 1967 para 1968 da ordem de 9,2% em média, com base na análise estatística, e de 10,7% com base em comparações percentuais, devido a fatores diversos.

d) As armadilhas luminosas influenciaram na população da broca reduzindo sua intensidade de infestação de 26,4%, em média, em comparações entre as áreas protegidas e não pelas mesmas, em todas as propriedades e, de 27,9% em média, com base na análise estatística para distâncias superiores a 200 metros do aparelho.

e) A eficiência média das armadilhas no controle desta praga foi de 73,7% para todas as distâncias e propriedades consideradas, por comparações percentuais. Entretanto, para distâncias superiores a 200 metros sua eficiência foi de 65,3%, de acordo com a análise estatística.

f) O raio de proteção das armadilhas foi de 150 metros, o que corresponde a uma área aproximada de 4 ha, onde manteve a intensidade de infestação abaixo de 10%, em média. Todavia, a intensidade de infestação permaneceu sensivelmente mais baixa nas áreas protegidas pelas armadilhas até um raio de 250 metros, ou seja, aproximadamente, uma área de 20 ha, onde a intensidade de

infestação variou de 10,2% a 13,1% em média.

g) O aumento máximo de intensidade de infestação para cada 50 m que se afasta da armadilha foi de 3,9% na propriedade do Sr. Silvio Milanez.

h) Houve um aumento de 22,9% na eficiência das armadilhas quando colocadas em locais mais elevados do terreno.

i) Nas áreas protegidas pelas armadilhas o DDT não influenciou na intensidade de infestação.

6.3. Armadilha luminosa

a) As lâmpadas fluorescentes de cor ultra violeta de 15 watts e 115 volts e 60 ciclos, modelo F15T8BL exerceram grande atração sobre as mariposas estudadas.

b) As armadilhas com recipientes metálicos para álcool foram bastante eficientes nos levantamentos de flutuação de população das pragas.

c) As armadilhas luminosas, modelo "Luiz de Queiroz", com recipiente de tela foram utilizadas para o controle das pragas. Tais aparelhos apresentaram a vantagem de evitar o uso de veneno tornando mais prática sua aplicação.

d) O controle da broca da figueira no município de Valinhos, pelas armadilhas luminosas, é viável economicamente, pelo seguinte:

d.1. Foi eficiente no controle da mesma.

d.2. Empregou-se uma armadilha para cada área de 4 ha.

d.3. As propriedades do município são, em geral, pequenas e necessitariam de duas armadilhas, em média.

d.4. Existência de eletrificação rural e, portanto, o cus

to de instalação e funcionamento é insignificante.

d.5. As armadilhas são materiais permanentes, de custo relativamente baixo.

7 - SUMMARY

The objective of this study was to determine the influence of light traps on the population of important pest insects of the family Pyraustidae (Lepidoptera). The results of this study indicated the following general conclusions.

7.1. Pests on tomato and Cucurbitaceae

Although the studies on these insects are still underway, results already obtained from experiments in the Entomology Section of ESALQ lead to the following conclusions:

7.1.1. A tomato borer (Neoleucinodes elegantalis (Guenée))

a) The peak occurrence of adults was in May and June, and 52.5% of the captured moths were gravid females, indicating that they were killed before they had effected or completed oviposition.

b) Because of the seasonal occurrence of this insect, there was an increase of 59.6% in the intensity of infestation on tomatoes harvested in August, compared with those harvested in January.

c) The light trap, under the condition of this experiment, gave an average control of this pest of 76.6%.

7.1.2. Borers in Cucurbitaceae (Margaronia nitidalis (Cramer) and M. hyalinata (Linné))

a) Of the moths captured, 47.4% were gravid females. The predominant species captured was Margaronia hyalinata Linné.

b) Such insects had greater occurrence from October to February and the peak of this distribution was in December.

c) The light trap gave 85.4% control of these two insects on melons.

7.2. A fig borer (Azochis gripusalis Walk.)

Based on the results of experiments conducted in 5 different orchards in the municipality of Valinhos, São Paulo, from June, 1967 to June, 1968, in which 4 light traps were utilized to study the behaviour of this borer, the following conclusions were obtained:

7.2.1. Population of the insect

a) In one light trap only, about 426 moths were captured, of which 67.1% were gravid females. The average number of eggs per individual, based in dissections, was 327.

b) The adults of this insect occur from September to April with numbers in December. The fluctuation of the population suggests the existence of at least 3 generations during the period of activity and another generation that hibernates from April to September.

c) Weather was noted to have an effect on the population during the year. The numbers of moths collected were proportional to the increase in temperature, relative humidity and precipitation, and inversely proportional to the rise in barometric pressure.

7.2.2. Infestation Intensity Surveys

Surveys of pest infestation carried out before and after the use of light traps, in all orchards studied, led to the following conclusions.

a) This fig borer has a distribution that is more or less

uniform from one orchard to another, providing there are no influencing factors.

b) The presence of natural vegetation on the borders of the orchard results in an increase in the intensity of the infestation forming a gradient that tends to diminish from the border to the center of the plantation. In this case, the infestation of the border areas is more or less uniform, independent of the nature of the surrounding vegetation.

c) There was a natural reduction in the infestation of the insect from 1967 to 1968 on the order of 10.7% for all the orchards, and 9.2% based on statistical analysis.

d) Light traps influenced the intensity of the infestation by reducing it an average of 26.4%, based on comparisons between protected and non-protected areas in all orchards, and an average of 27.9%, based on statistical analysis for distances greater than 200 meters from the apparatus.

e) The average efficiency of the traps in the control of the pest was 73.7% for all distances and in all orchards. However, for distances of more than 200 meters its influence was 65.3%.

f) The radius of protection of the traps was 150 meters, which corresponds to 4 hectares, and where the intensity of infestation was maintained below 10%. However, the infestation continued considerably lower in protected areas than non-protected areas up to a radius of 250 meters. This corresponds to an area of 20 hectares, and intensity of the infestation in this area varied from 10.2% to 13.1%.

g) The maximum increase in infestation intensity for each 50 meters from the trap was 3.9% in an orchard belonging to Sr.

Silvio Milanez.

h) There was an increase of 22.9% in the efficiency of the light trap when they were installed on high ground.

i) In the areas protected by light traps, DDT didn't influence the infestation intensity.

7.3. Light trap

a) Ultraviolet fluorescent lamps, 15 watts and 115 volts, model F18T8BL, exercise great attraction for the moths studied.

b) Traps with metal recipients for alcohol were very efficient in the survey of population fluctuations.

c) The light traps, model "Luiz de Queiroz", with screen recipients were utilized for the control of pests. These traps offer the advantage of avoiding the use of poison, which makes their use more pratical.

d) The control of the fig borer in the municipality of Valinhos, with light traps is economically possible for the following reasons:

d.1. It was efficient in the control of the pest.

d.2. It utilized only one trap for each 4 hectares.

d.3. The orchards in the municipality are in general small necessitating the use of only 2 traps on the average.

d.4. Since electricity is available, installation and operating costs are insignificant.

d.5. The traps are made of permanent material and are of relatively low cost.

8 - BIBLIOGRAFIA CITADA

- (1) ANDREEW, S.V., G.M. BUBNOW, B.K. MARTENS e V.A. MOLCHANOVA, 1962
Automatic light traps. Zashch. Rast. ot Vred. i Boleznei.
Russia 1 : 49-50.
- (2) BANERJEE, A.C., 1967 - Flight activity of the sexes of Cram
bid moths as indicated by light trap catches. J. Econ. Ent.
60(2) : 383-390.
- (3) COMMON, I.F.B., 1964 - Insects and artificial light. Austra
lian Natural History, 3 : 301-304.
- (4) COSTA LIMA, A., 1950 - Insetos do Brasil, 6º tomo. Esc. Nac. de
Agronomia. Série Didática nº 8, Rio de Janeiro, 420 pp. 331
figs.
- (5) DEAY, H.O. e J.G. TAYLOR, 1954 - Preliminary report on the re
lative attractiveness of different heights of light traps
to moths. Proceedings of the Indiana Academy of Science.
63 : 180-184.
- (6) -----, 1957 - The sex of european corn bo
rer moths taken at light traps. Proceedings of Indiana
Academy of Science - 66 : 108-111.
- (7) ----- e E.A. JOHNSON, 1959 - Preliminary re
sults on the use of electric light traps to control insects
in the home vegetable garden. Proceedings North Central
Branch, Ent. Soc. Amer. 14 : 21-22.
- (8) ----- e J.R. BARRETT JR., 1964 - Light trap
collections of corn earworm adults in Indiana in the years
1953-1963 - Proceedings North Central Branch. Ent. Soc. -
Amer. 19 : 45-52.

- (9) DEAY, H.O., J.R. BARRETT JR e J.G. HARTSOCK, 1965 - Field studies of flight response of Heliothis zea to electric light traps, including radiation characteristics of lamps used. Proceedings North Central Branch. Ent. Soc. Amer., 20 : 109-116.
- (10) DORESTE, S.D. e V. MENDOZA, 1965 - Tercer informe parcial (1962-63-64) sobre los insectos caidos en la trampa de luz del Servicio Shell para el Agricultor y comparacion con los años anteriores (1958-61) - V Jornadas Agronomicas. - Servicio Shell para el Agricultor. Marzo, 7 pp. 13 tab.
- (11) EVERLY, R.T. e J.R. BARRETT JR., 1965 - Light traps captures in 1965 - Project NC-67, Purdue University, Lafayette, Indiana, 4 pp. 12 tab.
- (12) FALANGHE, O. e N. DIAS NETO, 1960 - Inseticidas para combater a broca da figueira. O Biológico 26(10) : 195-198.
- (13) FICHT, G.A. e T.E. HIENTON, 1939 - Control of corn borer by light traps. Agricultural Engineering 20(4), 2 pp.
- (14) -----, 1939 - Studies on the flight of european corn borer moths to light traps: a progress report J. Econ. Ent. 32(4) : 520-526.
- (15) -----, 1941 - Some of the more important factors governing the Flight of european corn borer moths to electric traps. J. Econ. Ent. 34(5) : 599-604.
- (16) FIGUEIREDO JR., E.R. e A.N. ANDRADE, 1943 - A broca das nosas cucurbitáceas, Diaphania nitidalis (Cr.). O Biol. 9(2) : 35-38.
- (17) FONSECA, J.P. DA, 1934 - Relação das principais pragas obser

vadas nos anos de 1931, 1932 e 1933, nas plantas de maior cultivo no Estado de São Paulo. Arq.Inst.Biol. 5 : 263-289.

- (18) FRANCO DO AMARAL,S., 1945 - Finalidades do levantamento fitossanitário. O Biol. 11(9) : 237-244.
- (19) FROST,S.H., 1952 - Light traps for insect collection,survey and control. Pennsylvania State University Agr.Exp. Sta. Bull. 550, 32 pp.
- (20) -----, 1958 - Insect attracted to light traps placed at different heights. J.Econ.Ent. 51(4) : 550-551.
- (21) -----, 1964 - Insects taken in light traps at the Archbold Biological Station, Highlands. County,Florida. The Florida Entomologist. 47(2) : 129-161.
- (22) GALLO,D., S.SILVEIRA NETO, F.M.WIENDL e S.B.PARANHOS, 1967 Influência da armadilha luminosa na população da broca da cana de açúcar. Ciência e Cultura 19(2) : 307,Resumo 134.
- (23) GALLO,D., S.SILVEIRA NETO, F.M.WIENDL, 1967 - Emprêgo de armadilhas luminosas na coleta de insetos. Bol.Inf. Copereste 6(11) : 8-14.
- (24) GEIER,P.W., 1960 - Physiological age of codling moths females (Cydia pomonella (L.)) caught in bait and light traps Nature 185 (4714) : 709.
- (25) GENTRY,C.R., F.R.LAWSON, C.M.KNOTT, J.M.STANLEY e J.J.LAM JR. 1967 - Control of hornworms by trapping with blacklight and stalk cutting in North Carolina. J.Econ.Ent. 60(5) : 1437-1442.
- (26) GLICK,P.A. e H.M.GRAHAM, 1965 - Seasonal light-trap collec-

tions of lepidopterous cotton insects in South Texas. J. Econ.Ent. 58(5) : 880-882.

- (27) GRAHAM,H.M., P.A.GLICK e D.F.MARTIN, 1964 - Nocturnal activity of adults of six lepidopterous, pests of cotton as indicated by light trap collections. Annals of Ent. Soc. Amer. 57(3) : 328-332.
- (28) HAMBLETON,E.J. e W.T.M.FORBES, 1935 - Uma lista de Lepidopterera (Heterocera) do Estado de Minas Gerais. Arq.Inst.Biológico São Paulo 6 : 213-256.
- (29) HARREL,E.A., J.R.YOUNG e H.C.COX, 1967 - Fan vs gravity light traps for collecting several species of lepidoptera. J.Econ.Ent. 60(5) : 1474-1476.
- (30) HARTSOCK,J.G., H.D.DEAY e J.R.BARRETT JR., 1966 - Practical application of insect attraction in the use of light traps. Bull.Ent.Soc.Amer. 12(4) : 375-377.
- (31) HARTSTACK JR.,A.W., J.P.HOLLINGSWORTH e D.A.LINDQUIST, 1968 A technique for measuring trapping efficiency of electric insect traps. J.Econ.Ent. 61(2) : 546-552.
- (32) HAYS,S.B., 1968 - Adult hornworm populations and degree of infestation on tobacco in relation to community-wide grower use of blacklight traps. J,Econ,Ent, 61(3):613-617.
- (33) HENNEBERRY,T.J., A.F.HOWLAND e W.W.WOLF, 1967 - Combinations of blacklight and virgin females as attractants to cabbage looper moths. J.Econ.Ent, 60(1) : 152-156.
- released male cabbage looper moths in traps equipped with blacklight lamps and baited with virgin females. J.Econ.

Ent. 50(2) : 532-537.

- (35) HERMS, W.B., 1947 - Some problems in the use of artificial light in crop protection. *Hilgardia* 17(10) : 359-375.
- (36) HOFFMAN, J.D., F.R. LAWSON e B. PEACE, 1966 - Attraction of blacklight traps baited with virgin female tobacco hornworm moths. *J. Econ. Ent.* 59(4) : 809-811.
- (37) HOLLINGSWORTH, J.P., 1961 - Relation of wavelength to insect response. Symposium paper, Response of Insects to induced light, USDA-ARS 20-10 : 9-25.
- (38) HOLLINGSWORTH, J.P., C.P. BRIGGS, P.A. GLICK e J.M. GRAHAM, 1961 - Some factors influencing light traps collections. *J. Econ. Ent.* 54(2) : 305-308.
- (39) -----, R.L. WRIGHT e D.A. LINDQUIST, 1964 - Radiant energy attractants of insects. *Agricultural Engineering* 45(6) : 314-318.
- (40) KNUTSON, H., 1944 - The seasonal history and economic importance of the more common and destructive species. University of Minnesota. *Agr. Exp. Sta. Tech. Bull.* 165, 128 pp.
- (41) LAWSON, F.R., C.R. GENTRY e J.M. STANLEY, 1963 - Effect of light traps on hornworm populations in large areas. USDA-ARS 33-91, 18 pp.
- (42) LEPAGE, H.S., 1944 - A broca do tomate (Leucinodes elegantalis (Guen.)). *O Biol.* 10(2) : 42-46.
- (43) LEIDERMAN, L., 1954 - Efeitos de modernos inseticidas orgânicos em tomateiro. *O Biol.* 20(6) : 93-98.
- (44) -----, 1954 - Ação dos modernos inseticidas contra a broca pequena do fruto do tomateiro. *O Biol.* 20(9) 158-161.

- (45) LEIDERMAN, L. e H.F.G.SAUER, 1953 - A broca pequena do fruto do tomateiro - Neoleucinodes elegantalis (Guen., 1854). O Biol. 19(10) : 182-186.
- (46) MADSEN, H.F. e R.R.SANBORN, 1962 - Blacklight traps help determine flights of codling moths and other deciduous fruit pest. California Agric. 16(2) : 12-13.
- (47) MESZAROS, Z., 1965 - Study of flight of harmful Pyraustidae with the help of light traps (Lepidoptera) (Hungria) Rovartani. Kozlemnyek (n.s.) 18 (1/17) : 199-211.
- (48) MONTE, O., 1932 - As pragas das aboboreiras. Bol. Agric. Zootech. Vet. Minas Gerais 5(4) : 43-46.
- (49) -----, 1945 - Cultura do tomateiro. Especialmente as pragas e doenças e seu tratamento. 88 pp. ilustrado. Ed. Chácaras e Quintais, S. Paulo.
- (50) OATMAN, E.R., 1964 - Orchard insect surveys with blacklight traps. J. Econ. Ent. 57(1) : 6-8.
- (51) ----- e R.F.BROOKS, 1961 - Blacklight a supplementary survey method for fruit insect populations in Wisconsin. Proceedings North Central Branch Ent. Soc. Amer. 16:118-119.
- (52) ORLANDO, A., A.L.G.PEREIRA e D.PUZZI, 1962 - Experiência de campo para controle da broca da figueira - Azochis gripusalis Walker. O Biol. 28(15) : 135-136.
- (53) PARENÇIA JR., C.R., C.B.COWAN JR. e J.W.DAVIS, 1962 - Relationship of lepidoptera light trap collections to cotton field infestations. J. Econ. Ent. 55(5) : 692-695.
- (54) PIMENTEL GOMES, F., 1963 - Curso de Estatística Experimental 2ª edição, 384 pp. 15 tab.

- (55) PROVOST, M.W., 1959 - The influence of moonlight on light traps catches of mosquitoes. *An.Ent.Soc.Amer.* 52(3):261-271.
- (56) RAO, B.S., 1965 - A light trap for moths Nacoleia diemenalis. *J.Econ.Ent.* 58(5) : 1000-1002.
- (57) RUSS, K., 1966 - Mehrjährige Flugbeobachtungen an Faltern von Clysia ambiguella Hb. und Polychrosis botrana Schiff. mit Hilfe von Robinson-Lichtfallen in Österreich. *Die Wien-Wissenschaft* 21 : 189-209.
- (58) SAUER, H.F.G., 1938 - Notas biológicas sobre Mimorista cambogialis (Guen.) (Lep. Pyraustidae). *Arq.Inst.Biol.S.Paulo* 9 : 93-98.
- (59) SERVIÇO DE INFORMAÇÃO AGRÍCOLA, 1953 - Características das brocas do tomate. Serviço de Informação Agrícola do Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro, Comunicação 137.
- (60) SILVA, A.G.A., C.R.GONÇALVES, D.M.GALVÃO, A.J.L. GONÇALVES, J.GOMES, M.N.SILVA e L.SIMONI, 1968 - Quarto Catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores. Min.Agr, Deptº Def.San.Veg. Rio de Janeiro. GB Parte II, 1º tomo, 622 pp.
- (61) SILVEIRA NETO, S., 1967 - Emprêgo de armadilhas luminosas no controle de importantes pragas da família Pyraustidae. Nota prévia. *Rev.de Agric.* 42(3) : 122-setembro, Piracicaba.
- (62) -----, R.P.L.CARVALHO, D.BARBIN, 1968 - Ensaio de competição de inseticidas no controle das brocas do fruto do tomateiro. *O Solo* 40(1) : 39-43. Piracicaba.
- (63) -----, ----- e S.B.PARANHOS, 1968 - Flu

tuação da população de pragas da cana de açúcar em Piracicaba. Anais da I Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Entomologia. Piracicaba, pg. 26-27.

- (64) SPARKS, A.N., R.L. WRIGHT e J.P. HOLLINGSWORTH, 1967 - Evolution of designs and installations of electric insect traps to collect bollworm moths in Reeves County, Texas. J. Econ. Ent. 60(4) : 929-936.
- (65) STANLEY, J.M., F.R. LAWSON e C.R. GENTRY, 1964 - Area control of tobacco insects with blacklight radiation. Transactions of the Amer. Soc. Agric. Eng. 7(2) : 125-127.
- (66) STEEL, R.G. e J.H. TORRIE, 1960 - Principles and procedures of statistics with special reference to the biological sciences. New York, McGraw-Hill Book Co., 481 pp. ilustr.
- (67) STEWART, P.A., J.J. LAM JR. e J.D. HOFFMAN, 1967 - Activity of tobacco hornworm and corn earworm moths as determined by traps equipped with blacklight lamps. J. Econ. Ent. 60(6) : 1520-1522.
- (68) TAYLOR, J.G., H.O. DEAY, 1950 - Electric lamps and traps in corn borer control. Agricultural Engineering 31(10) : 503-505.
- (69) TOLEDO, A.A., 1948 - Contribuição para o estudo da Leucinodes elegantalis (Guen.) praga do tomate. O Biol. 14(5) :
- (70) -----, 1952 - Notas sobre o controle da broca da figueira. O Biol. 18(10) : 167-169.
- (71) -----, 1954 - Eficiência do DDT no controle da broca da figueira. O Biol. 20(3) 47-49.
- (72) TOMLINSON JR., W.E., 1966 - Matting and reproductive histo

ry of blacklight trapped cranberry fruitworm moths. J.
Econ.Ent. 59(4) : 849-851.

(73) WEISS, H.B., F.A.SORACI e E.E.MACCOY, 1942 - The behaviour
of certain insects to various wavelengths of light. J.
N.Y. Ent.Soc. 50(1) : 1-35.

(74) WIENDL, F.M. e S.SILVEIRA NETO, 1967 - Levantamento da po
pulação de insetos pelo emprêgo de armadilhas luminosas.
Ciência e Cultura 19(2) : 307-308, resumo 135.

(75) ZEMKOVA, R.I., 1962 - Use of light trap in mountain regions
of Western Sayan. Russia Zashch.Rast. ot Vred. i Bolez
nei. Russia 6 : 45-46.