

EFEITO DA SIMULAÇÃO DOS DANOS DA “LAGARTA DA MAÇÃ”,
Heliothis virescens (Fabr., 1781) - (Lepidoptera - Noctuidae)
NA PRODUÇÃO DO ALGODOEIRO

WALTER JORGE DOS SANTOS
Engenheiro-Agrônomo

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universi-
dade de São Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Entomologia.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Novembro, 1977

A
meus pais
e
minha esposa

D E D I C O

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

O autor registra aqui sinceros agradecimentos as seguintes pessoas e instituições:

- A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, pela Bolsa de Estudos concedida durante o curso de Pós-graduação em Entomologia.
- Dr. Sinval Silveira Neto, do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela orientação na pesquisa e revisão dos originais.
- Dr. Octávio Nakano, do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pelas sugestões e incentivo.
- Aos Engenheiros-Agrônomos do Programa Algodão do IAPAR, pelo constante apoio aos trabalhos de pesquisa.
- Dr. Décio Barbin, do Departamento de Matemática e Estatística, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pela orientação na análise estatística.
- Dr. Evoneo Berti Filho, do Departamento de Entomologia, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pelo auxílio na confecção do "Summary".
- Eng^o-Agr^o Herley Jorge e família, pela oportunidade e apoio quando início de nossas atividades agronômicas.

A Fundação Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR, pela oportunidade e facilidades oferecidas para realização do Curso de Pós-graduação em Entomologia.

Í N D I C E

| | Página |
|--|--------|
| 1 - RESUMO | 1 |
| 2 - INTRODUÇÃO | 4 |
| 3 - REVISÃO DE LITERATURA | 7 |
| 4 - MATERIAL E MÉTODOS | 21 |
| 4.1 - Local do experimento | 21 |
| 4.2 - Ensaio de laboratório | 21 |
| 4.3 - Ensaio de campo | 23 |
| 5 - RESULTADOS | 29 |
| 5.1 - Dados obtidos em laboratório | 29 |
| 5.2 - Dados obtidos no campo | 30 |
| 5.2.1 - Amostragem por ocasião dos danos simulados | 30 |
| 5.2.2 - Efeitos dos danos na produção | 30 |
| 6 - DISCUSSÃO | 50 |
| 6.1 - Número de estruturas danificadas pela lagarta da maçã | 50 |
| 6.2 - Observações de campo | 51 |
| 6.2.1 - Estado fenológico das plantas | 51 |
| 6.2.2 - Efeitos dos danos na produção | 53 |

| | Página |
|-----------------------------|--------|
| 7 - CONCLUSÕES | 55 |
| 8 - SUMMARY | 57 |
| 9 - LITERATURA CITADA | 59 |

1 - RESUMO

A finalidade deste trabalho foi avaliar os prejuízos causados pela lagarta da maçã na produção do algodoeiro, considerando o seu nível populacional, através dos danos simulados.

Inicialmente criou-se o inseto em laboratório para a obtenção dos dados referentes a seu hábito alimentar. As lagartas colocadas em plantas sob gaiola, danificaram em média 6,7 estruturas frutíferas / lagarta / planta, em um período médio de 15,82 dias.

Para a simulação de danos, instalou-se um campo experimental com o objetivo de se saber em que época e para que tipo de estrutura, os níveis de infestação da referida praga seriam mais prejudiciais a cultura. Assim sendo utilizou-se dos seguintes tratamentos, com quatro repetições: ataque aos 70 ,

80 , 90 , 100 e 110 dias após a emergência das plantas.

As estruturas danificadas pela retirada manual ou perfuração, foram as orelhas, flores e maçãs, sob os seguintes níveis de dano: com e sem dano , dano provocado por uma e duas lagartas por planta.

Avaliou-se os dados da *Heliothis virescens* através do peso de algodão em caroço por planta.

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que os danos provocados pela lagarta da maçã até aos 100 dias, não são significativos, pois a planta apresenta a capacidade de recuperação das estruturas perdidas. Mas a partir dos 110 dias após a emergência das plantas, danos provocados por duas lagartas por planta às maçãs, reduz a produção em 18%.

A maior concentração de estruturas de frutificação se dá aos 90 dias após a germinação.

2 - INTRODUÇÃO

No Brasil e no mundo os produtos do algodoeiro *Gossypium hirsutum* (L.), continuam sendo de alta expressão sócio-econômica. As fibras têxteis naturais, mesmo em comparação com as fibras artificiais, e outros sub-produtos desta malvácea, gozam de popularidade, representando grande importância como matéria prima industrial em quase todos os países.

Dados da FAO de 1975 situam o Brasil como sexto produtor mundial de algodão, e o primeiro produtor da América Latina. Nos últimos anos nosso país vem diminuindo sua produção devido, entre outros problemas, a competitividade com outras culturas, escassez de mão-de-obra, fatores climáticos, etc., podendo inclusive, caso não sofra uma reativação, em futuro próximo, ter dificuldades em suprir o mercado interno, que sofreu expansão no se-

tor industrial textil. Em 1975 a área plantada foi de 226.000 ha, com um rendimento baixo (701 kg/ha) quando comparado com outros países produtores tradicionais. Tabela 1.

Por outro lado os principais produtos do algodoeiro, fibra e semente, podem ser alterados por fatores físicos, químicos e mecânicos, no decorrer do desenvolvimento da cultura. Dentre estes fatores estão os insetos pragas, que além de destruir órgãos desta planta, são responsáveis por danos que afetam diretamente as características úteis das sementes e fibras, depreciando-as para a utilização industrial, conferindo prejuízos de ordem quantitativa e qualitativa. Dificilmente a lavoura de algodão será uma atividade economicamente satisfatória, quando não adotadas medidas racionais de controle de pragas.

Na cotonicultura uma praga apontada como prejudicial é a lagarta da maçã, *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) (Lepidoptera-Noctuidae), cuja lagarta destrói tecidos dos diversos órgãos de frutificação da planta, afetando diretamente a produtividade.

No controle da *H. virescens* e de outras pragas do algodoeiro, muitas vezes, são intensas as aplicações de inseticidas, sem a devida avaliação da efetividade compensadora de tal atividade, em termos de maior rendimento, podendo inclusive, ser anti-econômico pelo aumento do custo de produção e ao mesmo tempo promover poluição ambiental. O controle deve ser exercido, mas, com a combinação de todos os métodos possíveis,

os quais exigem um conhecimento maior do ambiente, da flutuação populacional do inseto, do desenvolvimento vegetativo da planta, dos inimigos naturais, dos tratos culturais, etc.

Trabalhos de pesquisa que procuram relacionar a densidade populacional de *H. virescens*, com prejuízo na produção, são muito poucos. Há necessidade da obtenção de dados que permitam tal relacionamento, para a determinação do nível de dano econômico, isto é, o momento exato para aplicação das medidas de controle à praga.

Com esse objetivo é que foi realizado este trabalho aplicando a técnica da simulação de danos.

TABELA 1 - Produção mundial de algodão em caroço no ano de 1975

| | Mundial | URSS | USA | China | India | Paquistão | Brasil |
|------------|---------|-------|-------|---------|---------|-----------|---------|
| Superfície | 31.648 | 2.921 | 3.667 | 4.826 F | 7.689 | 1.897 | 2.226 |
| Rendimento | 1.133 | 2.692 | 1.360 | 1.348 | 478 | 1.028 | 701 |
| Produção | 35.857 | 7.864 | 4.988 | 6.505 F | 3.675 F | 1.915 F | 1.560 * |

Produção da América do Sul de algodão no ano de 1975

| | América do Sul | Brasil | Colômbia | Argentina | Peru | Venezuela | Paraguai |
|------------|----------------|---------|----------|-----------|-------|-----------|----------|
| Superfície | 3.379 | 2.226 | 281 * | 445 | 147 * | 89 F | 115 * |
| Rendimento | 880 | 701 | 1.352 | 1.175 | 1.619 | 1.090 | 817 |
| Produção | 2.975 | 1.560 * | 380 * | 515 | 238 * | 97 * | 94 * |

Superfície : 1.000 ha

Rendimento: kg/ha

Produção: 1.000 ton. métrica

* : Cifras não oficiais

F : Estimativa da FAO

FONTE: Production Yearbook, Vol. 29. 1975. FAO

3 - REVISÃO DE LITERATURA

A lagarta da maçã, *Heliothis virescens* (Fabr., 1781), tida como importante praga do algodoeiro, é amplamente conhecida nos U.S.A. e Cuba, como "tobacco budworm". No Brasil sua presença foi registrada por HAMBLETON (1935) no Estado de Minas Gerais. Mas a primeira manifestação séria da lagarta da maçã foi constatada por MENDES (1937), em algodoais do Estado de São Paulo, atacando botões florais e maçãs, com expressiva redução na produção.

Segundo CALCAGNOLO (1965) *H. virescens* tem um período de pré-oviposição médio de 4 - 4,5 dias ; período de oviposição de 10 - 12 dias, colocando em média 600 ovos ; as larvas passam por seis estádios larvais e um estágio de pré-crisálida, com seis mudas de pele, que transcorrem, em média, em 29 dias,

cujo tamanho varia de 3 a 25 mm do 1º ao 6º ínstar, respectivamente; o período pupal de 27 dias em média, se passa sob a superfície do solo ; a longevidade das fêmeas, em média, 16,5 dias , e dos machos 19 dias em condições de laboratório ; durando o ciclo evolutivo, em média, 62 dias. Nessas condições podem ocorrer seis gerações distintas por ano, e durante o período cultural do algodoeiro pode ocorrer duas gerações a partir do aparecimento das primeiras mariposas.

No início do período larval as lagartas se alimentam da parte externa das folhas mais tenras, em seguida se dirigem para as orelhas, perfurando as sépalas e pétalas, alojando-se em seu interior, destruindo todos os órgãos florais. As lagartas mais desenvolvidas atacam as maçãs, perfurando-as sempre entre os seus septos, penetrando primeiramente numa loja, destruindo a fibra e semente, e em geral passando para outra loja, inutilizando-a igualmente e fazendo seu orifício de saída.

HILLHOUSE e PITRE (1976) estudaram a preferência para oviposição de *Heliothis virescens* e *Heliothis zea* (Bod.) em plantas de algodão e soja, em gaiolas no campo. Ambas as espécies mostraram igualdade preferencial para oviposição nestas plantas, e ovipositaram normalmente na superfície inferior das folhas novas. A deposição de ovos para ambas as espécies sobre soja se deu nos 2/3 superiores da planta, e sobre algodoeiro nos 1/3 superior.

COLE *et alii* (1973) estudaram a flutuação populacional de *H. virescens* no Texas ; encontrando um intervalo para ocorrência entre os picos populacionais de 30 dias, e 50 a 80% da população larval se concentrou na segunda semana de agosto e segunda semana de outubro respectivamente.

GOODENOUGH e SNOW (1973) trabalhando com armadilhas de grade elétrica, acrescida de fêmeas virgens, em testes de campo em St. Croix , nas Ilhas Virgens, durante julho e agosto de 1971 , mostraram que os machos são ativos a partir das 22 horas até as 4 horas da manhã, e o pico de atividade está entre 1 e 2 horas da madrugada, quando foi coletado 40% do total dos machos.

BACHER e SCALES (1973) selecionaram grande número de variedades de algodão, com o objetivo de determinar a oviposição preferencial pela *H. virescens* e *H. zea* em relação a estas variedades, havendo diferença significativa quanto a deposição de ovos sobre as mesmas, sendo preferidas as Hirsuta.

Estudos de flutuação em Louisiana realizados por GRAVES *et alii* (1965) determinaram que para 1963 - 1964 , no mês de junho há predominância de *H. virescens* , representando 95 e 69%, respectivamente, das lagartas coletadas; mas durante os meses de julho, setembro e outubro, a predominância (90%) foi de *H. zea*.

Segundo GARCIA *et alii* (1972), *H. virescens* é uma praga de grande importância econômica para o Peru. Em Lambaye

que foi estudada a "luz negra" integrada aos controles químicos e biológicos, com a finalidade de uma maior eficiência no controle desse inseto. Os resultados obtidos com este sistema integrado de controle, mostram que houve redução nas posturas de *H. virescens* de 141% (testemunha) para 52,8% , quanto as larvas de 331,8% a 103,0% , e frutos danificados de 36,7% a 13,8%. Em relação a este último aspecto o controle químico ocupou o segundo lugar com 27,3% ,

No Brasil, trabalhos com armadilhas luminosas, mostram que a espécie *H. virescens* é mais atraída pela luz negra (F₁₅ T₈ BL) em comparação com outras lâmpadas, segundo SILVEIRA NETO *et alii* (1975). O levantamento realizado por LARA (1976), mostra que esta espécie ocorre de dezembro a maio na região de Jaboticabal, Estado de São Paulo.

MITCHELL *et alii* (1975) avaliaram combinações de caracteres varietais do algodoeiro, como, plantas sem nectários, glabras e alto teor de gossypol, em relação ao comportamento da lagarta da maçã, com utilização de gaiolas no campo. Em plantas que combinavam os três caracteres a população aumentou 1,1 vezes entre a primeira e segunda geração. Em plantas glabras e com alto teor de gossypol, ou glabras e sem nectários houve aumento de duas vezes na população, entre a primeira e segunda geração. Variedades comerciais sem estas características tiveram sua população aumentada de 10 - 12 veze entre as gerações. As variedades glabras e com alto teor de gossypol tiveram uma produ

ção de 700 lb/acre maior que as variedades comerciais; e uma variedade com alto teor de gossypol, mas não glabra produziu 950 lb/acre a mais que a variedade comercial. Nos testes de campo, as variedades com os caracteres — glabra e alto teor de gossypol, reduziu a população larval de *H. virescens* e *H. zea*. As glabras suprimiram a população larval em 68%, e a combinação destes dois caracteres reduziu a população em 88%. O carácter sem nectários não ofereceu conclusões significativas.

LUKEFAHR *et alii* (1965) avaliaram os caracteres, ausência de nectários e glabra, em *Gossypium* spp., quanto a resistência de 5 lepidopteros pragas do algodoeiro. O carácter sem nectário causou redução na deposição de ovos de 39% para *H. virescens* e 64% para *H. zea*; o carácter glabra causou redução de 60% na deposição de ovos às espécies *Heliothis*. A combinação dos caracteres reduziu em 80% a deposição de ovos para estas espécies, em comparação com as variedades comerciais sem estes caracteres.

A lagarta da maçã, tem apresentado resistência a alguns inseticidas, e WOLFENBARGER *et alii* (1973) testaram a resistência ao paratiom metílico e endrim. As lagartas de *H. virescens* coletadas em Tamanlipas, México, e no Texas, foram resistentes ao paratiom metílico, e aquelas provenientes do Mississippi, sul e oeste do México e América do Sul foram susceptíveis. Não houve resistência ao endrim.

FERNANDEZ *et alii* (1969) integraram resistência varietal do algodoeiro e aplicações de Poliedroses, e compararam com controle por inseticidas, das pragas *H. virescens* e *H. zea*, em testes de campo, em Santa Rosa, Texas. Os resultados obtidos mostraram que as plantas resistentes mais vírus foram eficientes no controle destas pragas, além de apresentarem uma população maior de inimigos naturais, em comparação com as áreas adjacentes controladas com produtos químicos usuais.

ADKISSON (1967) estudou o desenvolvimento de resistência pela *H. virescens*, no Texas, para toxafeno + DDT e Strobane + DDT, durante 1963 - 1965. Neste período o LD₅₀ para toxafeno + DDT aumentou de 0,57 a 3,52 mg de inseticida por grama de larva, e para Strobane de 0,51 para 11,12 mg/g. Estes valores indicam um acréscimo na resistência da lagarta da maçã de aproximadamente seis vezes para toxafeno + DDT e vinte e duas vezes para Strobane + DDT. No Mississippi, HARRIS (1972) demonstrou que a resistência ao toxafeno + DDT pelas espécies *Heliothis* vem aumentando com o passar dos anos.

CANTU e WOLFENBARGER (1970) trabalharam com a espécie *H. virescens* que estava apresentando resistência ao parathion metílico e ao monocrotofos, em Rio Grande Valley e Brownsville, U.S.A.; testando os Piretróides SBP-1382 e SBP-1390. O produto SBP-1382 foi o mais eficiente em pulverização no controle das larvas, apresentando 95% de mortalidade para as lagartas em o quarto dia após a aplicação. Mas ambos os produtos fo-

ram tóxicos até o segundo dia após a aplicação em testes de campo.

Objetivando o difícil controle das espécies *H. virescens* e *H. zea*, sérias pragas da cotonicultura nas regiões de Rio Grande Valley e Brownsville, USA, MCGARR *et alii* (1970) compararam a eficiência de *Bacillus thuringiensis* HD-1, com produtos inseticidas como, paratiom metílico, arseniato de cálcio, carbaril + paratiom metílico e toxafeno + paratiom metílico. Destes testes concluiu-se que o bacilo e os inseticidas foram equivalentes no controle destas pragas, resultando, ambos em maior produção em relação a testemunha.

MCGARR e WOLFENBARGER (1970) realizaram testes com inseticidas sobre algumas pragas do algodoeiro, incluindo a lagarta da maçã. Os testes foram realizados em condições de campo, em parcelas infestadas de 0,1 acre. Dos inseticidas testados os que ofereceram melhor controle das pragas, sobretudo em relação as larvas de *Heliothis* spp., tendo como resultado o acréscimo na produção, foram em escala decrescente de controle o paratiom metílico + EPN, paratiom metílico, paratiom metílico + paratiom, monocrotofos e monocrotofos + paratiom metílico.

NEMEC (1969) empregando lâmpadas incandescentes para iluminação noturna em algodão, verificou que a deposição de ovos de *Heliothis* spp. foi reduzida em 85%, com utilização de uma lâmpada de 1.500 W por parcela, e ligada todas as noites. A oviposição também foi reduzida em 81% nas parcelas em que fo-

ram programados períodos alternativos de cinco minutos de luz e escuridão por noite. Com iluminação noturna contínua com 20 lâmpadas de 15 W por parcela, a deposição de ovos e infestação larval de *Heliothis* spp., foram reduzidas de 86 e 96% , respectivamente, quando comparadas com a testemunha (sem luz). Os inimigos naturais foram mais abundantes nas parcelas testemunhas.

HENDRICKS (1968) trabalhou com três armadilhas luminosas, que continham fêmeas virgens de *H. virescens* , e outras três, sem fêmeas virgens, em uma área de 4,3 acres de plantio de algodão, durante 19 semanas. As armadilhas com fêmeas virgens pegaram maior número de machos de *H. virescens* e de *H. zea* . Os dados também indicam atração interespecífica entre os machos adultos de *H. zea* e as fêmeas virgens de *H. virescens* .

Vários trabalhos de pesquisa mostram produções diminuídas, devido ao ataque de pragas durante o cultivo do algodoeiro, entretanto, poucos estudos existem sobre os prejuízos que estas pragas causam em função de sua população, entre estes últimos citamos o trabalho de REIS (1972) com o ácaro rajado, *Tetranychus* (T.) *urticae* (Kock) , indicando que, na época de frutificação, 6,5 ácaros/cm² de folha , em cinco períodos amostrados, reduziu em 30% a produção. MARCHINI (1976) determinou que 20 e 30 lagartas de *Alabama argillacea* (Hueb.) , independente da época de ataque, reduz a produção, em média, 18,2% e

21,3% , respectivamente.

Segundo GRIDI-PAPP (1965) abrem-se bem mais flores do que capulhos, mas no primeiro mês de florescimento o pegamento é de 80 - 90% . O "shedding" , ou queda de estruturas frutíferas do algodoeiro, é uma característica fisiológica hereditária para as variedades, porém, pragas, doenças, frio intenso, nutrição de ficiente, precipitação prolongada, tempo encoberto, também cau sam a queda dos botões florais.

MCKINLAY e GEERING (1958) mostraram que o dano por in seto no início da fase de florescimento do algodoeiro pode trazer um incremento no rendimento, pois a planta tem a habilidade de se recuperar dos danos causados aos botões florais, principalme nte quando o período vegetativo é largo.

No Valle do Yaqui, México, PACHECO e RODRIGUEZ (1968) estudaram o desenvolvimento vegetativo do algodoeiro em função do número de folhas e área foliar da planta. O plantio foi rea lizado no primeiro dia dos meses de fevereiro, março e abril de 1966. As áreas foliares foram decrescentes, respectivamente, às épocas de semeadura, o mesmo acontecendo quanto a produção. Ain da determinaram que para as duas primeiras épocas de semeadura , somente as orelhas produzidas durante as primeiras quatro semanas se transformaram em capulhos em proporções relativamente altas (mais de 50%). Quanto às maçãs formadas para as três épocas de semeadura, somente aquelas produzidas durante as primei ras quatro semanas se transformaram em capulhos em proporções

maiores que 55% .

No algodoeiro os métodos de contar ovos e larvas pequenas de *Heliothis* spp. nos terminais das plantas ou o número de insetos por 100 plantas, tem sido qualificados de deficientes e inseguros por vários pesquisadores, tais como MISTRIC (1964) e ADKISSON *et alii* (1964), os quais recomendam a verificação em toda a planta para o cálculo de infestação e com base nos botões e maçãs danificadas pelas larvas presentes por unidade de linear de sulco.

KINCADE *et alii* (1967) em seus trabalhos de pesquisa em Mississippi, USA , demonstraram que uma lagarta de *Heliothis* spp. consumia uma média de 10 botões , 1,2 flores e 2,1 maçãs durante seu período larval, o qual flutuava entre 15,0 e 18,3 dias.

Estudos verificados no Texas, USA , durante os anos de 1961 e 1962 por ADKISSON *et alii* (1964), comprovaram que a presença de 1,5 a 2,0 lagartas de *Heliothis* spp. por 3,0 metros de linha, o que corresponde a uma média de 4.942 a 6.117 lagartas por hectare, causam perdas significativas na produção do algodoeiro.

ADKISSON *et alii* (1964) trabalhando com a espécie *H. zea* , demonstrou que se faz necessário mais de duas lagartas por três metros de linha para causar uma diminuição significativa na produção do algodoeiro.

KINCADE *et alii* (1970) em Mississippi, nas localidades de Stoneville e Yazoo City, procuraram simular o dano provocado pela lagarta de *Heliothis* spp., nas estruturas de frutificação do algodoeiro, dividindo em três períodos de sete dias cada um, durante 60 dias. As plantas foram pulverizadas com inseticidas, evitando infestações de pragas. No primeiro período arrancava-se 4 orelhas pequenas por planta (ou larva), nos segundo e terceiro períodos removia-se 6 a 8 orelhas médias por larva, e 7 dias após 3 maçãs por larva eram perfuradas com uma broca de cortiça e permaneciam na planta. Os resultados do trabalho transformados em dano de uma lagarta cada 1,5 metros, equivalia a uma população de 6.279 lagartas por hectare, e uma lagarta cada 0,75 metros, equivalendo ao dobro da população anterior, não causaram diferença significativa nos rendimentos de algodão em caroço em relação a testemunha. Houve inclusive aumento na produção quando os danos simulados foram aplicados precocemente, demonstrando ocorrer compensação pela planta. Os autores indicam que infestações superiores a uma lagarta por 0,75 metros de linha, no final da frutificação, podem reduzir a produção.

COVARRUBIAS e PACHECO (1970) avaliaram os danos para o algodoeiro pela remoção manual das frutificações, na Costa de Hermosillo, México. Os autores procuraram determinar o ritmo de frutificação, efeito do dano simulado no rendimento, no atraso da colheita, como também, no peso dos capulhos. Para tal es

tudo adotaram quatro níveis de dano — 0% , 33% , 66% e 100% , por planta ; a parcela experimental continha 30 plantas para avaliação. Os danos foram aplicados durante três semanas após o início do florescimento, e continuados por sete semanas. Os resultados demonstraram que a maior produção de orelhas ocorre durante a quarta e quinta semanas, do início do florescimento, e durante a sétima e oitava semanas, o algodoeiro alcança a máxima produção de flores e maçãs. Um dano de 100% é crítico a partir da quinta semana após o início do florescimento, um dano de 66% é considerável a partir da sétima semana após o florescimento, um dano de 33% começa a dar prejuízo na produção a partir da nona semana após início do florescimento. Nas parcelas danificadas em 33% não se observou atraso na colheita. As parcelas danificadas em 66% e 100% , manifestaram atraso quando os danos foram provocados a partir da quarta semana após o florescimento. Quanto ao peso dos capulhos notou-se que a primeira e segunda colheita tiveram capulhos mais pesados, 5,0 gramas em média, enquanto que as parcelas com colheitas atrasadas, devido aos danos provocados, seus capulhos pesaram de 3,6 a 4,9 gramas em média.

Empregando a técnica de remover estruturas frutíferas, MCKINLAY e GEERING (1958), afirmaram que devido a habilidade que tem a planta do algodoeiro em se recuperar, fica difícil estabelecer até que ponto o dano ocasionado pelos insetos reduz a produção antes da aplicação de defensivos, pois somente quando o

dano excede o ponto de recuperação é que os inseticidas podem incrementar os rendimentos.

GARCIA (1971) com a finalidade de avaliar o dano causado pela *Heliothis* spp., realizou observações de campo e laboratório, na Colômbia. Os experimentos de campo constaram de parcelas com proteção completa (azodrim), com proteção comercial (paratiom metílico), e um tratamento testemunha só recebendo pulverização inseticida no início do desenvolvimento vegetativo, o que aconteceu com todos os tratamentos. Foram colocadas plantas em gaiolas para quantificar o número de estruturas consumidas por uma lagarta, em condições de campo e laboratório. O autor concluiu que o dano de *Heliothis* spp. nos ponteiros das plantas é uma medida bastante aproximada da população de lagartas presentes na cultura. Uma proteção eficiente dos botões favorece uma carga excessiva de estruturas na planta originando uma queda elevada das mesmas. A queda total de estruturas devido ao dano de *Heliothis* e por outras causas, representam 71,43% da carga potencial da planta ; 69% desta porcentagem é constituída, possivelmente, por fatores de natureza fisiológica, e 2% a 3% devido ao dano produzido pelos insetos, principalmente *Heliothis* spp. Os resultados obtidos mostraram que a redução dos rendimentos causados pelos insetos é desprezível, comparado com a perda de frutos sadios que caem da planta por outras causas. Mas com base no número de maçãs que uma planta protegida consegue reter, 61,63% se perde pela *Helio-*

this quando não controlada. Nos ensaios de campo e laboratório se determinou que uma lagarta danifica, em média de 6,0 a 6,26 estruturas frutíferas durante seu período larval, sendo 4,50 orelhas , 0,28 flores , 1,0 maçã pequena e 0,48 maçãs grandes, em um período que variou de 18 a 21 dias.

Segundo LAGIERE (1969) a caída prematura de órgãos frutíferos se dá em relação a cápsulas jovens ou "squares", mas se o motivo responsável pela queda das estruturas não foi demasiado importante, as plantas compensam parcial ou totalmente a queda pela inibição temporária da mesma e aumento da floração.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - Local do Experimento

Os experimentos de laboratório foram conduzidos no Departamento de Entomologia, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, Estado de São Paulo. Os experimentos de campo localizaram-se na Fazenda Experimental do IAPAR - Fundação Instituto Agrônômico do Paraná, Londrina, Estado do Paraná.

4.2 - Ensaio de Laboratório

A variedade de algodão empregada para os ensaios foi a IAC-17, plantada em vasos de saco plástico, num total de 40 plantas, sendo uma por vaso, no dia 30/09/1976.

Foram criadas lagartas de *Heliothis virescem* (Fabr.) em caixas de Petri, cuja alimentação consistia de folhas novas de algodoeiro.

No período de florescimento das plantas, a partir de meados de dezembro (1976) até fins de fevereiro (1977), lagartas de segundo e terceiro ínstar, medindo de 0,5 a 1,0 cm de comprimento, com 6 a 10 dias de idade, foram colocadas nos ponteiros das plantas, com o objetivo de determinar o número de estruturas danificadas pelas mesmas, durante seu período larval.

Na colocação das lagartas, contou-se o número de estruturas de frutificação da planta, em seguida estas plantas foram envolvidas por gaiolas teladas, ou filó preso à base da planta. Diariamente coletou-se as estruturas — orelhas, flores e maçãs, derrubadas, anotando-se o número daquelas danificadas pelas lagartas. Também contava-se as maçãs perfuradas que permaneciam na planta.

As plantas foram divididas em três lotes:

- 20 plantas com 1 lagarta por planta ;
- 10 plantas com 2 lagartas por planta ;
- 10 plantas com 3 lagartas por planta.

Devido às dificuldades que a lagarta da maçã apresentou tanto na criação e sobretudo, quando colocadas nas plantas — onde a maioria não permanecia por problemas diversos, como morte, fuga, etc., utilizou-se para efeito de estudo, os dados de 16 lagartas em 11 plantas.

O período de verificação diária se completava quando a lagarta passava ao estágio de pupa.

4.3 - Ensaio de Campo

Foi realizada análise de solo, pelo Laboratório de Análise de Solo do IAPAR, Tabela 2.

A variedade algodoeira IAC-17 foi semeada em 22/10/76, com espaçamento de 1,0 metro entre linhas. Aos 20 dias após a emergência, realizou-se o desbaste, deixando 5 plantas por metro, ou 0,20 metros entre plantas.

O solo do local é classificado como Latossolo Roxo Distrófico; solos profundos, porosos, bem drenados, ondulado, sendo sua maior utilização para agricultura.

Para semeadura as sementes foram tratadas com disyston 50%, mais fungicida PCNB, visando controle fitossanitário inicial das plantas. E seguiram-se os outros tratamentos culturais normais até a colheita, a qual foi realizada nos dias 28/03 e 13/04/1977, obtendo-se a produção por planta.

Dados de precipitação pluviométrica, temperatura média, umidade relativa e insolação, durante o desenvolvimento das plantas foram cedidos pela Estação Agrometeorológica do IAPAR, Londrina - PR.

Baseando-se no número de estruturas danificadas por uma lagarta procurou-se simular as condições normais de ataque.

TABELA 2 - Análise de solo do local do experimento

| pH | e.mg/100 ml de terra | | | | % Al | % C | P (ppm) |
|-----|----------------------|------------------|------------------|----------------|------|------|------------|
| | Al ⁺⁺⁺ | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺ | | | |
| 6,2 | 0 | 5,0 | 2,37 | 0,44 | 0 | 1,84 | 1,4 |

Adubação:

Plantio:

Nitrogênio 15 kg/ha de N

Fósforo 90 kg/ha de P₂O₅Potássio 30 kg/ha de K₂O

Cobertura:

40 kg de N aos 45 dias após a
germinação.

Programou-se a realização artificial de danos equivalentes a 0 , 1 , 2 e 3 lagartas por planta, correspondendo a zero , seis , doze e dezoito estruturas danificadas, respectivamente, isto baseado em ensaios precedentes de laboratório.

Para a simulação de danos definiu-se três tipos de estruturas frutíferas — orelhas, flores e maçãs.

A aplicação do dano constava inicialmente da contagem do número de estrutura (orelha, flor ou maçã) para qual a planta foi sorteada. Em seguida baseando-se no nível de dano, realizava-se a simulação do dano. Para o caso de orelhas, flores e maçãs pequenas, o procedimento era pela retirada manual destas estruturas; e perfuração para maçãs grandes ou consistentes, utilizando-se de um vazador apropriado (diâmetro = 0,5 cm; comprimento = 3,0 cm). Figura 1 .

Com o objetivo de impedir o ataque de outras pragas, já que a lagarta da maçã não tem sido comum nos últimos anos, foram feitas pulverizações com azodrim 60% mais endrim 20% semanalmente, a razão de 0,5 l e 0,7 l, respectivamente, por hectare.

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos ao acaso, constando de 5 tratamentos e 4 repetições. Cada parçela constou de 9 linhas de 5,0 metros de comprimento

Os tratamentos foram esquematizados de modo a permitir que os danos causados pelas lagartas nas estruturas de frutificação, fossem em diversas épocas e relacionados com a produção,

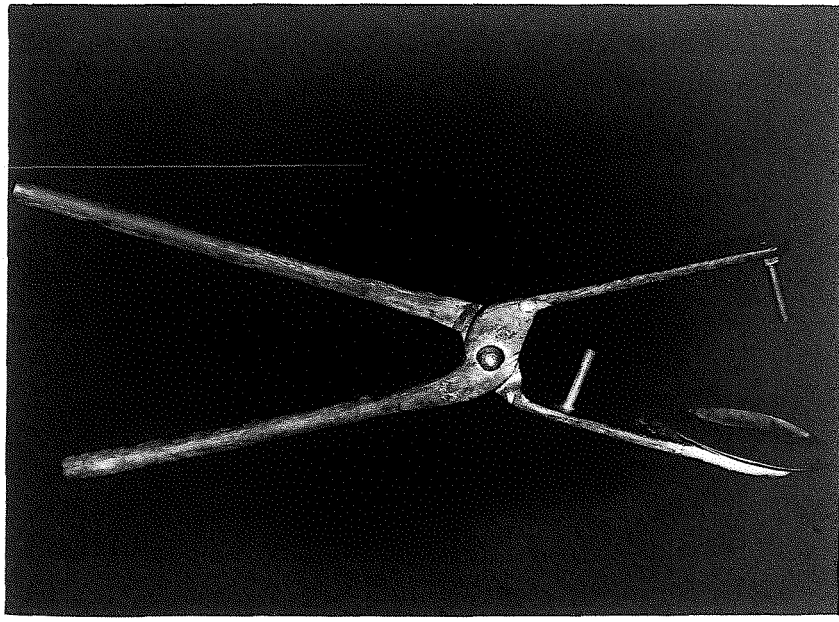


Fig. 1 - Vazador para simulação de danos da lagarta da maçã

ção por planta.

Os tratamentos utilizados foram:

- 1º Ataque aos 70 dias após a emergência;
- 2º Ataque aos 80 dias após a emergência;
- 3º Ataque aos 90 dias após a emergência;
- 4º Ataque aos 100 dias após a emergência;
- 5º Ataque aos 110 dias após a emergência.

Cada tratamento consistiu de parcelas subdivididas para as três estruturas de frutificação — orelhas, flores e maçãs. E estas últimas em parcelas sub-subdivididas para os níveis de dano — 0, 1, 2 e 3 lagartas por planta.

Para cada nível de dano, dentro de cada tipo de estrutura e relacionados com a época, foram etiquetadas ao acaso 8 plantas, entre as 15 centrais, pois excluiu-se 5 plantas em cada extremidade da linha. Para a bordadura reservou-se uma linha de plantas entre as sub-parcelas.

Contudo para efeito de análise estatística foram utilizados os tratamentos — com danos e sem danos, devido a grande variação do número de estruturas. Quando a planta apresentava número limite ou insuficiente de estruturas para os níveis de danos, ela sofria 100% de redução. Os resultados de produção foram transformados em média por planta, e para esta análise utilizou-se do Teste Fatorial $5 \times 3 \times 2$. Efetuou-se a análise da variância, e as médias comparadas pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para os tratamentos — zero , uma e duas lagartas por planta aos 80 e 90 dias, para orelhas, e aos 100 e 110 dias para maçãs, cujo número médio de estrutura suportava aqueles níveis de ataque, efetuou-se a análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

5 - RESULTADOS

5.1 - Dados Obtidos em Laboratório

Na Tabela 3 estão os números de estruturas danificadas por uma, duas e três lagartas, e o período de atividade alimentar por planta. Os números para cada estrutura danificada estão na Tabela 4. Através da Figura 2 pode-se observar a variação de estruturas danificadas por lagarta e por planta, relacionadas ao período em que estas lagartas permaneceram nas plantas.

5.2 - Dados Obtidos no Campo

5.2.1 - Amostragem por ocasião dos danos simulados

As Tabelas 5 e 6 mostram o estado fenológico das plantas no momento em que foram ocasionados os danos simulados. O ritmo de frutificação do algodoeiro é apresentado na Figura 3 , mostrando a variação do número de estruturas nas épocas dos danos, como também a variação do número total de estruturas por planta, enquanto que precipitação, temperatura mínima e máxima encontram-se na Figura 4 .

Os números médios de estruturas para aplicação dos níveis de dano em relação a época estão na Tabela 7 .

5.2.2 - Efeitos dos danos na produção

Os dados quantitativos de produção por planta, conseguidos no experimento são apresentados na Tabela 8 . As médias de produção por planta relativas aos efeitos dos tratamentos com dano e sem dano, são mostradas na Tabela 9 .

Na Tabela 10 estão as porcentagens de redução na produção por planta, em função dos níveis de dano.

A Tabela 11 apresenta as produções para as épocas 80 e 90 dias, para a estrutura orelha danificada.

Na Tabela 12 as produções das épocas 100 e 110 dias para a estrutura maçã danificada. Nestas duas últimas tabelas os dados foram analisados em função das estruturas danificadas para os níveis de uma e duas lagartas por planta.

Os resultados das análises estatísticas são apresentados logo a seguir às tabelas, cujos dados de produção foram analisados.

TABELA 3 - Número de estruturas danificadas por planta relacionadas aos perfom-
dos de atividade da lagarta

| Número de Lagartas | Planta | Estruturas danificadas | | | | Total | Período em Dias |
|--------------------------|--------|------------------------|--------|-------------------|---------|-------|--------------------|
| | | Orelhas | Flores | Pequenas Maçãs | Grandes | | |
| 1 | 4 | 1 | | 1 | 6 | 16 | |
| 2 | 6 | 1 | | 1 | 8 | 20 | |
| 3 | 5 | | | 1 | 7 | 19 | |
| 4 | 3 | | | 2 | 5 | 13 | |
| 5 | 5 | | | 1 | 7 | 17 | |
| 6 | 6 | 1 | | 2 | 9 | 19 | |
| 7 | 2 | | | 1 | 4 | 14 | |
| 8 | 8 | 1 | | 3 | 13 | 16 | |
| 9 | 7 | | | 2 | 11 | 14 | |
| 10 | 10 | 1 | | 3 | 15 | 13 | |
| 3 | 13 | 2 | | 5 | 22 | 13 | |
| Média | | | | | 6,68 | 15,82 | |

TABELA 4 - Número médio de estruturas danificadas por uma lagarta

| Estruturas | Estruturas danificadas por planta | |
|----------------|-----------------------------------|-------------|
| | Número | Porcentagem |
| Orelhas | 4,32 | 64,38 |
| Flores | 0,44 | 6,56 |
| Maçãs pequenas | 1,32 | 19,67 |
| Maçãs grandes | 0,63 | 9,39 |
| Total | 6,71 | 100,00 |

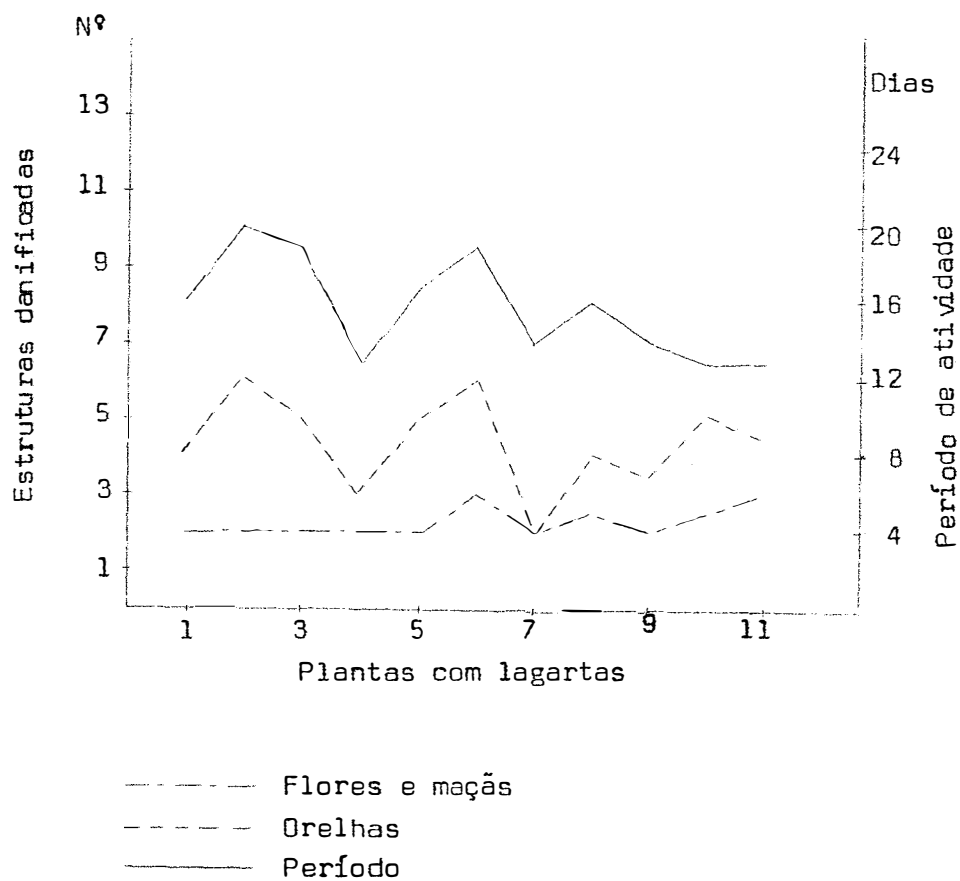


Fig. 2 - Estruturas danificadas por uma lagarta por planta em relação ao período de atividade

TABELA 5 - Estado fenológico das plantas em relação à época de levantamento

| Época em dias | Planta | Número de estruturas | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Orelhas | | | | Flores | | | | Maçãs | | | |
| | | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ |
| 70 | 1 | 16 | 1 | 14 | 24 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | 1 | 1 |
| | 2 | 29 | 10 | 9 | 4 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| | 3 | 10 | 14 | 11 | 13 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| | 4 | 11 | 10 | 9 | 11 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0 |
| | 5 | 5 | 11 | 6 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | 6 | 15 | 9 | 9 | 8 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 |
| | 7 | 9 | 8 | 9 | 11 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 |
| | 8 | 18 | 13 | 5 | 20 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 5 | 3 | 1 |
| 80 | 1 | 10 | 9 | 22 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | 2 | 4 |
| | 2 | 20 | 8 | 17 | 7 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 6 | 1 | 7 |
| | 3 | 4 | 11 | 18 | 12 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | 4 |
| | 4 | 5 | 5 | 17 | 12 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 5 |
| | 5 | 23 | 5 | 16 | 8 | 3 | 0 | 3 | 0 | 1 | 2 | 4 | 1 |
| | 6 | 19 | 5 | 15 | 8 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 7 | 1 | 1 |
| | 7 | 10 | 8 | 6 | 6 | 1 | 0 | 0 | 2 | 4 | 3 | 8 | 4 |
| | 8 | 19 | 7 | 16 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 5 | 4 | 11 | 1 |
| 90 | 1 | 12 | 14 | 3 | 21 | 2 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 7 | 2 |
| | 2 | 32 | 14 | 10 | 12 | 0 | 3 | 0 | 3 | 2 | 3 | 1 | 8 |
| | 3 | 19 | 13 | 22 | 11 | 1 | 2 | 0 | 2 | 11 | 8 | 10 | 11 |
| | 4 | 22 | 37 | 8 | 15 | 0 | 1 | 1 | 2 | 9 | 8 | 3 | 10 |
| | 5 | 22 | 10 | 12 | 20 | 2 | 2 | 8 | 3 | 3 | 8 | 14 | 3 |
| | 6 | 32 | 12 | 6 | 10 | 3 | 1 | 2 | 3 | 9 | 5 | 4 | 9 |
| | 7 | 37 | 20 | 11 | 27 | 0 | 2 | 1 | 1 | 10 | 13 | 4 | 15 |
| | 8 | 12 | 10 | 4 | 16 | 2 | 0 | 1 | 3 | 12 | 10 | 6 | 8 |

continua ...

TABELA 5 - continuação

| Época em dias | Planta | Número de estruturas | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Orelhas | | | | Flores | | | | Maçãs | | | |
| | | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ |
| 100 | 1 | 19 | 7 | 11 | 8 | 4 | 0 | 1 | 2 | 8 | 22 | 16 | 5 |
| | 2 | 4 | 13 | 12 | 6 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 17 | 13 | 12 |
| | 3 | 9 | 3 | 14 | 13 | 2 | 0 | 0 | 1 | 26 | 13 | 16 | 9 |
| | 4 | 5 | 5 | 10 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 15 | 8 | 13 | 7 |
| | 5 | 15 | 4 | 8 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 9 | 12 | 6 | 9 |
| | 6 | 14 | 14 | 6 | 11 | 2 | 1 | 1 | 0 | 12 | 12 | 32 | 5 |
| | 7 | 13 | 5 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 7 | 19 | 16 |
| | 8 | 6 | 11 | 17 | 0 | 4 | 1 | 0 | 2 | 8 | 16 | 25 | 6 |
| 110 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 10 | 20 | 8 | 10 |
| | 2 | 9 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 12 | 11 | 14 |
| | 3 | 15 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 15 | 10 | 9 | 20 |
| | 4 | 6 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0 | 16 | 21 | 12 | 13 |
| | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 7 | 20 | 6 | 12 |
| | 6 | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 13 | 16 | 16 | 11 |
| | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 19 | 5 | 19 |
| | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 13 | 14 | 18 | 9 |

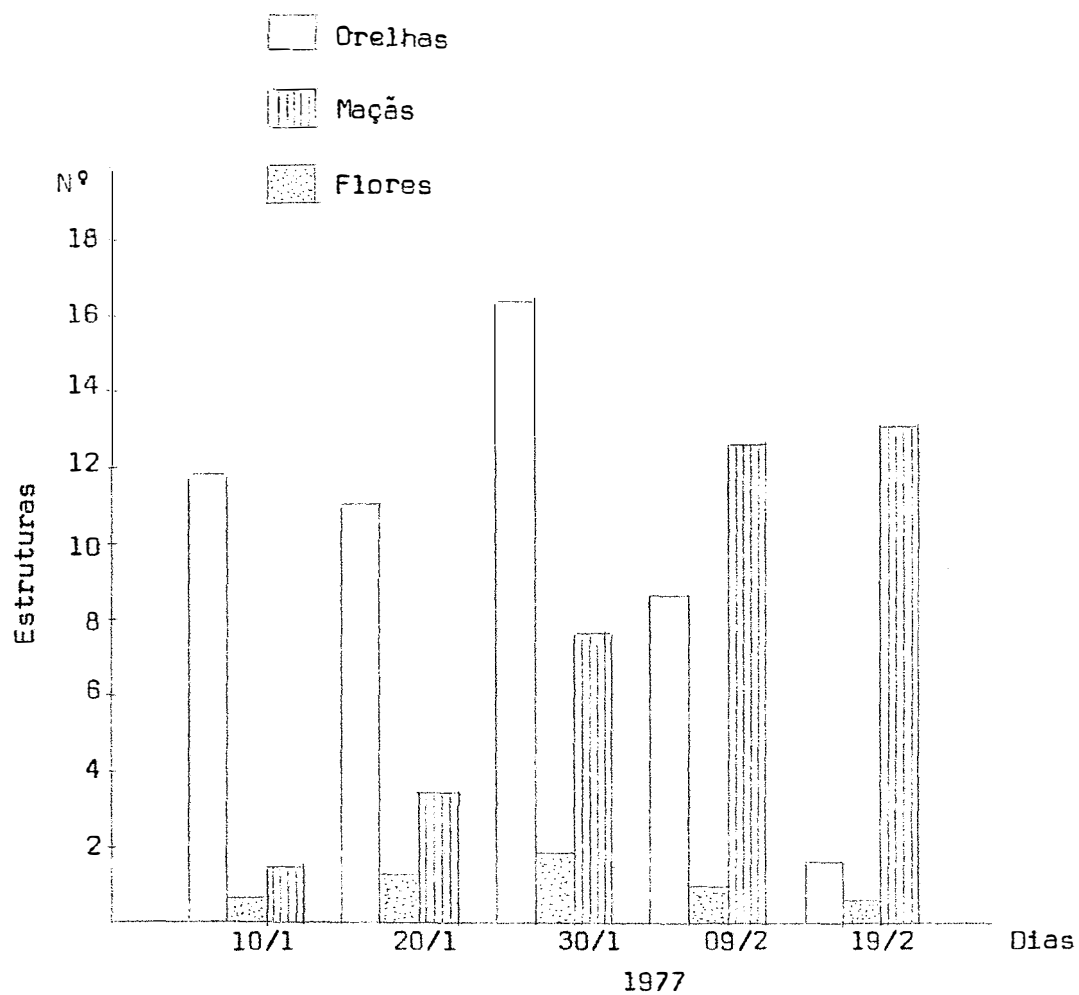


Fig. 3 - Estruturas frutíferas do algodoeiro em relação à época de levantamento

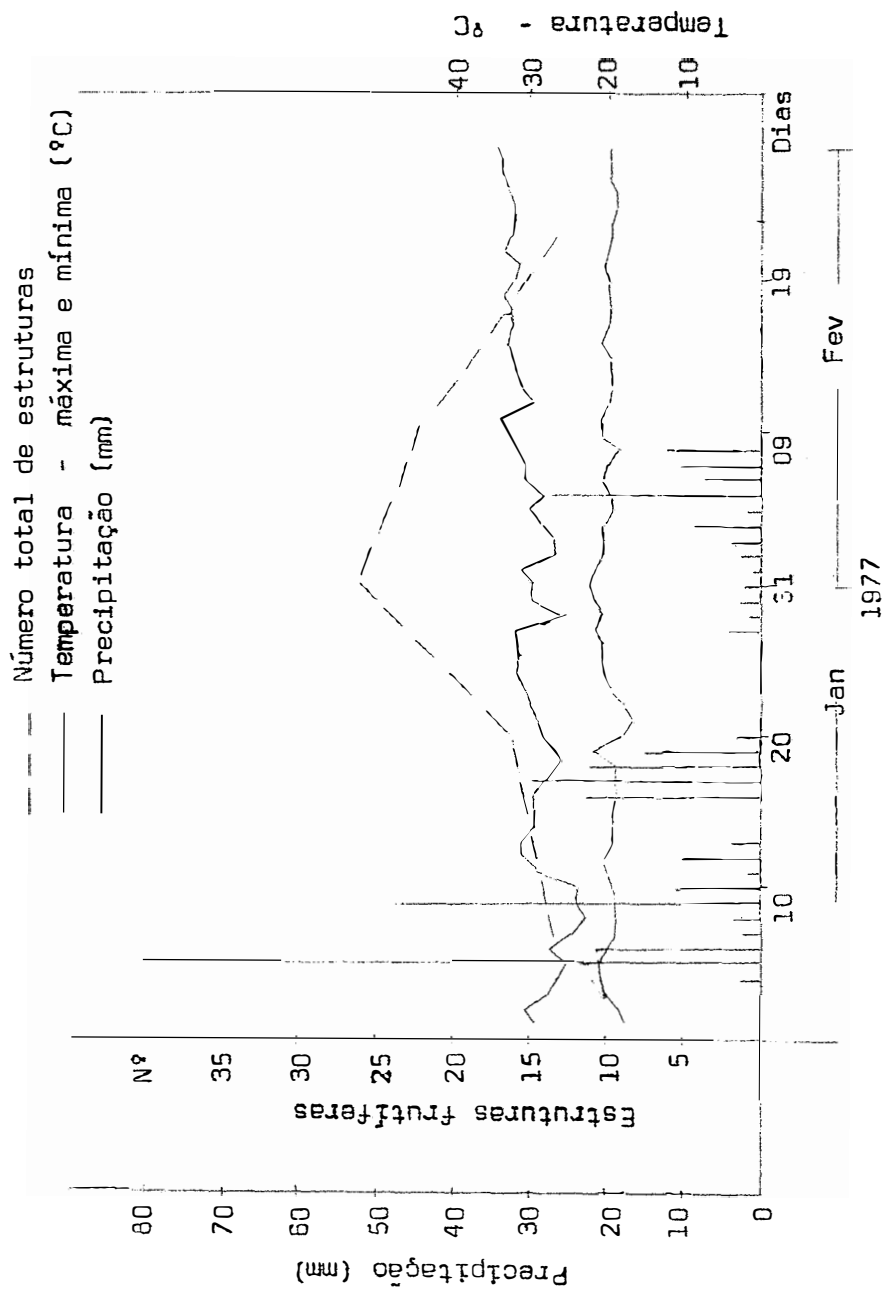


Fig. 4 - Número total de estruturas por planta com registros de temperatura e precipitação

TABELA 6 - Números médios de estruturas por planta em relação à época de levantamento

| Épocas (Dias) | Estruturas | | | | | | Total |
|------------------|------------|-------|--------|------|-------|-------|-------|
| | Orelhas | | Flores | | Maçãs | | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | |
| 70 | 11,87 | 84,60 | 0,63 | 4,50 | 1,53 | 10,90 | 14,03 |
| 80 | 11,16 | 70,27 | 1,25 | 7,88 | 3,47 | 21,85 | 15,88 |
| 90 | 16,44 | 63,37 | 1,87 | 7,10 | 7,66 | 29,53 | 25,94 |
| 100 | 8,62 | 38,53 | 1,00 | 4,48 | 12,75 | 56,99 | 22,37 |
| 110 | 1,72 | 11,08 | 0,62 | 3,99 | 13,18 | 84,92 | 15,52 |

TABELA 7 - Estruturas de frutificação relativas aos níveis de dano e época

| Nível de dano | Números médios de estruturas por planta (a) | | | |
|---------------|---|-------|--------|-------|
| | Orelhas | | Maçãs | |
| (b) | Período após a emergência | | (Dias) | |
| | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 0 | 12,25 | 14,75 | 12,25 | 13,00 |
| 1 | 10,50 | 18,37 | 13,37 | 14,50 |
| 2 | 12,37 | 15,50 | 12,12 | 12,62 |

(a) Média de oito plantas por nível de dano

(b) 1 lagarta destrói 6 estruturas e 2 lagartas destroem 12 estruturas.

TABELA 8 - Produção por planta de algodão em caroço para o experimento de campo
Var. IAC-17

| Época em dias | Produção por planta (gramas) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Estruturas danificadas | | | | | | | | | | | | Maçãs | | | |
| | Orelhas | | | | Flores | | | | | | | | | | | |
| | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ |
| 70 | 1 | 36,7 | 15,6 | 44,3 | 45,9 | 97,8 | 49,5 | 57,2 | 42,6 | 29,6 | 87,6 | 90,5 | 25,0 | | | |
| | 2 | 36,1 | 27,3 | 29,0 | 49,7 | 73,8 | 73,9 | 23,9 | 31,8 | 84,2 | 59,6 | 75,9 | 25,9 | | | |
| | 3 | 32,0 | 26,4 | 21,0 | 27,4 | 37,1 | 45,9 | 29,7 | 54,2 | 52,5 | 72,2 | 29,5 | 29,6 | | | |
| | 4 | 24,0 | 17,9 | 52,4 | 48,9 | 37,1 | 54,1 | 21,2 | 11,2 | 41,2 | 103,4 | 18,8 | 46,2 | | | |
| | 5 | 27,0 | 32,4 | 33,9 | 37,0 | 39,9 | 7,2 | 18,2 | 56,9 | 40,3 | 48,3 | 64,3 | 18,2 | | | |
| | 6 | 62,7 | 31,6 | 15,0 | 41,8 | 89,9 | 40,1 | 21,5 | 98,9 | 73,1 | 51,4 | 48,9 | 23,3 | | | |
| | 7 | 17,7 | 17,8 | 18,6 | 6,6 | 39,3 | 37,5 | 28,5 | 27,1 | 114,9 | 33,7 | 27,5 | 44,1 | | | |
| | 8 | 48,7 | 31,8 | 53,9 | 15,7 | 30,2 | 30,8 | 25,1 | 27,7 | 61,7 | 45,6 | 87,9 | 8,4 | | | |
| 80 | 1 | 66,2 | 35,9 | 64,3 | 19,5 | 54,9 | 23,1 | 42,5 | 32,8 | 33,5 | 42,3 | 34,3 | 34,2 | | | |
| | 2 | 56,4 | 45,7 | 57,8 | 77,4 | 13,3 | 52,7 | 38,9 | 41,8 | 37,3 | 78,4 | 16,2 | 42,3 | | | |
| | 3 | 29,2 | 64,0 | 31,4 | 54,1 | 34,6 | 48,0 | 46,9 | 33,4 | 26,1 | 49,7 | 21,7 | 43,4 | | | |
| | 4 | 27,5 | 28,7 | 24,1 | 38,7 | 48,0 | 36,9 | 25,8 | 31,2 | 24,8 | 84,6 | 26,4 | 54,8 | | | |
| | 5 | 29,3 | 40,7 | 68,8 | 38,7 | 18,0 | 49,6 | 52,5 | 17,8 | 22,8 | 49,8 | 59,7 | 35,8 | | | |
| | 6 | 39,3 | 71,3 | 74,2 | 35,6 | 10,4 | 44,3 | 27,0 | 48,2 | 31,7 | 58,7 | 17,6 | 21,7 | | | |
| | 7 | 60,7 | 39,8 | 45,5 | 33,8 | 18,8 | 23,1 | 41,4 | 36,2 | 66,9 | 62,2 | 67,2 | 38,8 | | | |
| | 8 | 39,2 | 82,1 | 50,3 | 38,1 | 61,0 | 50,1 | 78,2 | 34,3 | 24,6 | 57,7 | 59,8 | 11,5 | | | |

continua ...

TABELA 8 - Continuação

| Época em dias | Planta | Produção por planta: (gramas) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
| | | Estruturas danificadas | | | | | | | | Maçãs | | | | | | | | | | | | | |
| | | Orelhas | | | | Flores | | | | R ₁ | | | | R ₂ | | | | R ₃ | | | | R ₄ | |
| | | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | | |
| 90 | 1 | 55,1 | 46,6 | 53,0 | 8,2 | 53,3 | 43,0 | 162,8 | 27,7 | 42,5 | 21,1 | 28,6 | 45,0 | 42,5 | 21,1 | 28,6 | 45,0 | 42,5 | 21,1 | 28,6 | 45,0 | | |
| | 2 | 106,5 | 42,9 | 60,0 | 42,6 | 34,3 | 45,2 | 48,5 | 37,4 | 12,7 | 35,0 | 56,4 | 47,8 | 12,7 | 35,0 | 56,4 | 47,8 | 12,7 | 35,0 | 56,4 | 47,8 | | |
| | 3 | 52,9 | 29,1 | 48,2 | 22,3 | 42,4 | 21,9 | 27,7 | 23,4 | 79,6 | 39,6 | 42,5 | 84,6 | 79,6 | 39,6 | 42,5 | 84,6 | 79,6 | 39,6 | 42,5 | 84,6 | | |
| | 4 | 61,2 | 57,7 | 43,3 | 43,3 | 42,4 | 42,1 | 43,1 | 35,5 | 94,2 | 70,4 | 57,1 | 82,5 | 94,2 | 70,4 | 57,1 | 82,5 | 94,2 | 70,4 | 57,1 | 82,5 | | |
| | 5 | 84,6 | 25,8 | 49,2 | 24,2 | 54,6 | 4,2 | 31,3 | 75,9 | 38,6 | 42,6 | 10,2 | 79,5 | 38,6 | 42,6 | 10,2 | 79,5 | 38,6 | 42,6 | 10,2 | 79,5 | | |
| | 6 | 84,3 | 31,1 | 18,4 | 44,2 | 37,7 | 57,4 | 37,9 | 49,5 | 28,6 | 31,4 | 31,8 | 51,2 | 28,6 | 31,4 | 31,8 | 51,2 | 28,6 | 31,4 | 31,8 | 51,2 | | |
| | 7 | 105,5 | 29,1 | 88,6 | 33,3 | 21,0 | 45,5 | 26,2 | 29,8 | 48,8 | 52,8 | 50,3 | 13,5 | 48,8 | 52,8 | 50,3 | 13,5 | 48,8 | 52,8 | 50,3 | 13,5 | | |
| | 8 | 50,0 | 22,1 | 45,2 | 38,5 | 41,4 | 26,9 | 41,9 | 46,3 | 49,2 | 50,2 | 26,7 | 15,2 | 49,2 | 50,2 | 26,7 | 15,2 | 49,2 | 50,2 | 26,7 | 15,2 | | |
| 100 | 1 | 56,2 | 88,7 | 44,3 | 75,7 | 66,5 | 45,5 | 29,7 | 58,7 | 31,2 | 55,9 | 44,7 | 22,0 | 31,2 | 55,9 | 44,7 | 22,0 | 31,2 | 55,9 | 44,7 | 22,0 | | |
| | 2 | 47,8 | 59,6 | 86,5 | 63,0 | 6,0 | 37,7 | 59,6 | 28,5 | 19,6 | 29,6 | 83,7 | 33,5 | 19,6 | 29,6 | 83,7 | 33,5 | 19,6 | 29,6 | 83,7 | 33,5 | | |
| | 3 | 44,2 | 22,7 | 81,0 | 49,4 | 59,3 | 44,5 | 42,8 | 15,0 | 66,9 | 18,7 | 63,8 | 34,3 | 66,9 | 18,7 | 63,8 | 34,3 | 66,9 | 18,7 | 63,8 | 34,3 | | |
| | 4 | 3,1 | 40,9 | 74,8 | 37,4 | 46,3 | 32,4 | 47,1 | 31,9 | 35,0 | 30,5 | 53,2 | 10,0 | 35,0 | 30,5 | 53,2 | 10,0 | 35,0 | 30,5 | 53,2 | 10,0 | | |
| | 5 | 86,6 | 31,9 | 57,6 | 43,8 | 33,6 | 55,0 | 68,1 | 37,9 | 57,2 | 42,5 | 34,9 | 16,4 | 57,2 | 42,5 | 34,9 | 16,4 | 57,2 | 42,5 | 34,9 | 16,4 | | |
| | 6 | 23,9 | 30,3 | 58,4 | 72,1 | 56,6 | 73,7 | 38,8 | 24,7 | 25,6 | 40,5 | 98,8 | 24,0 | 25,6 | 40,5 | 98,8 | 24,0 | 25,6 | 40,5 | 98,8 | 24,0 | | |
| | 7 | 87,9 | 21,2 | 50,3 | 56,1 | 38,5 | 26,7 | 23,1 | 27,8 | 8,4 | 55,4 | 55,8 | 47,5 | 8,4 | 55,4 | 55,8 | 47,5 | 8,4 | 55,4 | 55,8 | 47,5 | | |
| | 8 | 40,6 | 73,8 | 63,0 | 44,0 | 49,2 | 80,5 | 33,2 | 49,4 | 22,7 | 51,8 | 64,3 | 7,9 | 22,7 | 51,8 | 64,3 | 7,9 | 22,7 | 51,8 | 64,3 | 7,9 | | |

continua ...

TABELA 8 - Continuação

| Época em dias | Planta | Produção por planta (gramas) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|---|------|-------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | Orelhas | | | | | | | | Estruturas danificadas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | 32,7 | 22,4 | 71,1 | 26,9 | 57,8 | 50,6 | 34,4 | 29,3 | 32,9 | 30,9 | 26,2 | 37,1 | 2 | 59,7 | 44,1 | 49,6 | 22,1 | 49,0 | 47,3 | 93,0 | 25,1 | 76,4 | 46,5 | 31,1 | 36,7 | 3 | 40,4 | 22,5 | 39,5 | 26,6 | 67,6 | 41,9 | 26,1 | 25,5 | 35,2 | 15,7 | 20,1 | 41,3 | 4 | 36,0 | 22,2 | 90,2 | 61,3 | 63,8 | 73,0 | 47,5 | 24,5 | 27,2 | 14,0 | 31,8 | 34,5 | 5 | 40,1 | 47,1 | 51,1 | 52,4 | 70,8 | 66,8 | 33,9 | 92,7 | 16,9 | 39,3 | 5,4 | 13,1 | 6 | 74,3 | 111,3 | 45,3 | 23,4 | 66,5 | 69,9 | 44,4 | 52,4 | 6,6 | 11,9 | 15,6 | 22,8 | 7 | 39,9 | 12,6 | 23,4 | 54,0 | 27,4 | 51,0 | 45,3 | 25,8 | 8,2 | 22,2 | 2,6 | 16,4 | 8 | 37,9 | 46,3 | 42,9 | 24,0 | 45,2 | 93,2 | 26,4 | 65,6 | 16,9 | 14,4 | 29,8 | 23,6 |

TABELA 9 - Produção média por planta de algodão em caroço em relação aos danos simulados. Var. IAC-17

| Época em dias (E) | Grau de dano (D) | Produção média por planta (gramas) | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Orelhas | | | | Flores | | | | Estruturas de frutificação (F) | | | | Maçãs | | | |
| | | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ | R ₁ | R ₂ | R ₃ | R ₄ |
| 70 | SD | 36,40 | 21,45 | 36,65 | 47,80 | 85,80 | 61,70 | 40,55 | 37,20 | 56,90 | 73,60 | 83,20 | 25,45 | | | | |
| | CD | 35,35 | 26,31 | 32,46 | 29,56 | 45,58 | 35,93 | 24,03 | 46,00 | 63,95 | 59,10 | 46,15 | 28,30 | | | | |
| 80 | SD | 61,30 | 40,80 | 61,05 | 48,45 | 34,10 | 37,90 | 40,70 | 37,30 | 35,40 | 60,35 | 25,25 | 38,25 | | | | |
| | CD | 37,53 | 54,43 | 49,05 | 39,83 | 31,80 | 42,00 | 45,30 | 33,51 | 32,82 | 60,45 | 42,06 | 34,33 | | | | |
| 90 | SD | 80,80 | 44,75 | 56,50 | 25,40 | 43,80 | 44,10 | 105,65 | 32,55 | 27,60 | 28,05 | 42,50 | 46,40 | | | | |
| | CD | 73,08 | 32,48 | 48,81 | 34,30 | 39,91 | 33,00 | 34,68 | 43,40 | 56,50 | 47,83 | 36,43 | 54,41 | | | | |
| 100 | SD | 52,00 | 74,15 | 65,40 | 69,35 | 36,25 | 41,60 | 44,65 | 43,60 | 25,40 | 42,75 | 64,20 | 27,75 | | | | |
| | CD | 47,71 | 36,80 | 64,18 | 50,46 | 47,25 | 52,13 | 42,18 | 31,11 | 35,96 | 39,91 | 61,80 | 23,35 | | | | |
| 110 | SD | 46,20 | 33,25 | 60,35 | 24,50 | 53,40 | 48,80 | 63,70 | 27,20 | 54,65 | 38,70 | 28,65 | 36,90 | | | | |
| | CD | 44,76 | 43,66 | 48,73 | 40,28 | 56,88 | 65,96 | 37,26 | 47,75 | 18,50 | 19,58 | 17,55 | 25,28 | | | | |

 $\bar{m}_{SD} = 46,81$
 $\bar{m}_{CD} = 41,83$

Análise da Variância

| Causa da Variação | G. L. | S. Q. | Q. M. | F |
|---------------------|-------|-------------|--------|---------|
| Épocas (E) | 4 | 583,66 | 145,92 | 4,30 * |
| Blocos | 3 | 1.967,74 | 655,91 | 19,34 * |
| Resíduo (a) | 12 | 406,94 | 33,91 | |
| ----- | | | | |
| (Parcelas) | (19) | (2.958,34) | | |
| Estruturas (F) | 2 | 472,13 | 236,06 | 0,74 |
| Interação E x F | 8 | 5.252,84 | 656,61 | 2,05 |
| Resíduo (b) | 30 | 9.601,76 | 320,06 | |
| ----- | | | | |
| (Sub-parcelas) | (59) | (18.285,07) | | |
| Dano (D) | 1 | 746,81 | 746,81 | 56,96 * |
| Interação E x D | 4 | 319,56 | 79,89 | 6,10 * |
| Interação F x D | 2 | 86,58 | 43,29 | 3,30 * |
| Interação E x F x D | 8 | 7.941,83 | 992,73 | 75,70 * |
| Resíduo (c) | 45 | 590,01 | 13,11 | |
| ----- | | | | |
| Total | 119 | 27.969,86 | | |

$$C.V. (a) = 13,13\%$$

$$C.V. (b) = 40,36\%$$

$$C.V. (c) = 8,16\%$$

$$\hat{m} = 44,32$$

Diferenças entre as médias dos tratamentos

Para épocas:

| | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 |
|-----|----|------|------|------|--------|
| 70 | - | 2,31 | 1,40 | 1,69 | 3,73 |
| 80 | - | - | 3,71 | 4,00 | 1,73 |
| 90 | - | - | - | 0,29 | 5,44 * |
| 100 | - | - | - | - | 5,73 * |

Δ = 5,36

(*) = significativo ao nível de 5%

Δ = d.m.s.

TABELA 10 - Porcentagem de redução na produção (média de oito plantas) relativas aos níveis de dano

| Dano \ Época | % de redução na produção | | | |
|--------------|--------------------------|-------|-------|-------|
| | Orelhas | | Maças | |
| | 80 | 90 | 100 | 110 |
| 1 | 29,65 | 13,68 | 2,25 | 30,73 |
| 2 | 6,05 | 12,91 | a | 58,44 |

(a) Produção maior que a testemunha

TABELA 11 - Efeito dos danos simulados às orelhas na produção

A - 80 dias

| | | Produção por planta (gramas) | | | | | |
|---------------------------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|
| | | Níveis de dano | | | | | |
| Repetições | 0 | | 1 | | 2 | | |
| | R ₁ | R ₂ | R ₁ | R ₂ | R ₁ | R ₂ | |
| | | 66,2 | 56,4 | 29,2 | 27,2 | 29,3 | 39,3 |
| | 35,9 | 45,7 | 64,0 | 28,7 | 40,7 | 71,3 | |
| | 64,3 | 57,8 | 31,4 | 24,1 | 68,8 | 74,2 | |
| | 19,5 | 77,4 | 54,1 | 38,7 | 38,7 | 35,6 | |
| Médias | 52,9 | | 37,2 | | 49,7 | | |
| F _{Trat.} = 1,75 | | C. V. = 38,19% | | m̄ = 46,60 | | | |

B - 90 dias

| | | Produção por planta (gramas) | | | | | |
|---------------------------|----------------|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------|
| | | Nível de dano | | | | | |
| Repetições | 0 | | 1 | | 2 | | |
| | R ₁ | R ₂ | R ₁ | R ₂ | R ₁ | R ₂ | |
| | | 55,1 | 106,5 | 52,9 | 61,2 | 84,6 | 84,3 |
| | 46,6 | 42,9 | 29,1 | 57,7 | 25,8 | 31,1 | |
| | 53,0 | 60,0 | 48,2 | 43,3 | 49,2 | 18,4 | |
| | 8,2 | 42,6 | 22,6 | 43,3 | 24,2 | 44,2 | |
| Médias | 51,9 | | 44,8 | | 45,2 | | |
| F _{Trat.} = 0,46 | | C. V. = 34,79% | | m̄ = 47,27 | | | |

TABELA 12 - Efeito dos danos simulados às maçãs na produção

A - 100 dias

| | | Produção por planta (gramas) | | | | | |
|----------------------------|--|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Níveis de dano | | | | | |
| | | 0 | | 1 | | 2 | |
| Repetições | | R ₁ | R ₂ | R ₁ | R ₂ | R ₁ | R ₂ |
| | | | 31,2 | 19,6 | 66,9 | 35,0 | 57,2 |
| | | 55,9 | 29,6 | 18,7 | 30,5 | 42,6 | 40,5 |
| | | 44,7 | 83,7 | 63,8 | 53,2 | 34,9 | 98,8 |
| | | 22,0 | 33,5 | 34,3 | 10,0 | 16,4 | 24,0 |
| Médias | | 40,0 | | 39,1 | | 42,5 | |
| F _{Treat.} = 0,07 | | C. V. = 44,68% | | | | m̂ = 40,52 | |

B - 110 dias

| | | Produção por planta (gramas) | | | | | |
|------------|--|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Níveis de dano | | | | | |
| | | 0 | | 1 | | 2 | |
| Repetições | | R ₁ | R ₂ | R ₁ | R ₂ | R ₁ | R ₂ |
| | | | 32,9 | 76,4 | 35,2 | 27,2 | 16,9 |
| | | 30,9 | 46,5 | 15,7 | 14,0 | 39,3 | 11,9 |
| | | 26,2 | 31,1 | 20,1 | 31,8 | 5,4 | 15,6 |
| | | 37,1 | 36,7 | 41,3 | 34,5 | 13,1 | 22,8 |
| Médias | | 39,7 | | 27,5 | | 16,5 | |
| Tukey (5%) | | a | | ab | | b | |

F_{Treat.} = 6,8 *

C.V. = 45,26%

m̂ = 27,88

d.m.s. = 16,11

(*) Significativo ao nível de 5%

6 - DISCUSSÃO

6.1 - Número de Estruturas Danificadas pela Lagarta da Maçã

Pela Tabela 3 pode-se observar que o número de estruturas danificadas pela lagarta da maçã variou de 4 a 9 , ou seja, em média 6,68 estruturas por planta, durante o período de atividade alimentar que foi em média 15,82 dias, o que se aproxima dos dados de GARCIA (1970), o qual determinou que uma lagarta consumia de 6,0 a 6,26 estruturas em um período de 18 a 21 dias.

Das estruturas danificadas (Tabela 4), 64,38% foram orelhas, 19,37% maçãs pequenas , 9,39% maçãs grandes e 6,56% de flores ; o que foi graficamente apresentado através da Figu-

ra 2 , onde se observa a variação do número de estruturas danificadas por planta em relação ao período de atividade da lagarta, mostrando que as orelhas foram as mais danificadas.

6.2 - Observações de Campo

6.2.1 - Estado fenológico das plantas

Para se conhecer o estado fenológico das plantas no momento em que foram ocasionados os danos simulados foi confeccionada a Tabela 5 . Pela Tabela 6 observa-se que para 70 , 80 e 90 dias após a emergência, as orelhas predominavam nas plantas em 84,6% , 70,27% e 63,37% , respectivamente. No entanto para 100 e 110 dias a situação se inverteu, havendo uma predominância de maçã em 56,99% e 84,92% , respectivamente. Estas porcentagens obtidas em função do número total de estruturas por planta e para cada época, mostram o ciclo de frutificação da planta em que o produto final é a maçã. As flores apresentaram pouca variação, ficando ao redor de 4,0% para as épocas de 70 , 100 e 110 dias, e em torno de 7,0% para as épocas de 80 e 90 dias. Segundo LAGIERE (1969) o período de fecundação da flor é de 30 horas, e a flor seca e cai em pouco tempo , sendo, talvez, o motivo pelo qual poucas flores foram encontradas nas plantas nas diferentes épocas de levantamento.

A Figura 3 que apresentou a variação das estruturas, orelha, flor e maçã, em relação a época, evidenciou que as orelhas predominavam nas três primeiras épocas, e as maçãs nas duas últimas. As flores, em proporções reduzidas, mostraram pouca variação.

Através da Figura 4 observou-se que houve uma variação do número total de estruturas por planta, ocorrendo um pico de maior número de estruturas aos 90 dias. Nesta mesma figura nota-se que não aconteceu um período extenso sem chuva, havendo uma distribuição bastante normal, assim, não afetando a fase mais importante da frutificação do algodoeiro. As chuvas começaram a escassear a partir dos 100 dias de emergência das plantas, mas isto, pode ser uma situação até favorável a maturação e futura deiscência dos frutos, pois segundo GRIDI-PAPP (1965) é no primeiro mês de florescimento que o pegamento das flores é de 80 - 90%. Quanto a temperatura não ocorreu oscilações expressivas.

Na Tabela 7 são mostrados os números médios de orelhas e maçãs por planta. Para o caso de orelhas aos 80 e 90 dias, e maçãs aos 100 e 110 dias, as médias encontradas são superiores aos níveis de dano por uma e duas lagartas, ou sejam, 6 e 12 estruturas respectivamente, por planta; oferecendo condições para a simulação destes níveis de dano pela retirada manual de orelhas, flores e maçãs pequenas, e perfuração de maçãs grandes.

6.2.2 - Efeitos dos danos na produção

Com o objetivo de se conhecer o peso em gramas por planta de algodão em caroço, organizou-se a Tabela 8. Das 480 plantas etiquetadas, 360 sofreram danos, nas cinco épocas de simulação destes danos, nos três tipos de estruturas, ou sejam, orelhas, flores e maçãs.

Para os dados médios de produção por planta referentes aos tratamentos com e sem dano (Tabela 9), nota-se que houve diferenças significativas para épocas e danos. Assim como o Teste de F acusou significância estatística para as interações entre as épocas e danos ; estruturas e danos ; épocas, estruturas e danos. Não ocorrendo diferenças significativas para estruturas e interação entre épocas e estruturas.

Sendo a provocação de dano significativa, a comparação das médias dos tratamentos com e sem dano mostra uma redução de 10,64% na produção das plantas danificadas.

As produções das plantas danificadas, aos 110 dias diferiram das produções das plantas danificadas aos 90 e 100 dias, mas, não diferiram daquelas aos 70 e 80 dias.

Ainda pela análise dos dados de produção (Tabelas 11 e 12) , para as orelhas aos 80 e 90 dias e maçãs aos 100 e 110 dias, verifica-se que não houve diferenças significativas para as orelhas, assim como para as maçãs aos 100 dias. Mas o nível de dano provocado por duas lagartas por planta, foi estatisticamente significativo aos 110 dias da emergência da planta.

Para COVARRUBIAS e PACHECO (1970) os danos causados aos órgãos de frutificação começam a se manifestar, quando provocados, a partir dos 42 dias dos primeiros botões florais, o que está bastante próximo dos dados obtidos no presente trabalho.

As reduções na produção (Tabela 10), em sua maioria, não são devidas aos danos ocasionados às estruturas, mas sim a outras causas. A redução de 58,44% aos 110 dias para o nível de duas lagartas por planta, totaliza os efeitos provocados pelo dano e outros fatores, inerentes a planta e seu ambiente de desenvolvimento. Entretanto baseando-se na diferença mínima significativa (d.m.s. = 16,11) , dada pelo Teste de Tukey, pode-se teoricamente estimar em 18% a redução nos rendimentos, pois dos 58,44% , 40,0% não seria significativo pela comparação das médias dos tratamentos com e sem dano provocado por duas lagartas por planta, às maçãs, aos 110 dias da emergência das plantas ; o que parece ser bastante razoável já que GARCIA (1971) determinou que 61,63% das maçãs que uma planta poderia reter, se perdem quando a praga não é controlada; e KINCADE *et alii* (1970) não constatarem significância para a simulação de danos para a lagarta da maçã, e afirmaram, assim como LAGIERE (1969), que as plantas compensam, parcial ou totalmente, a queda das estruturas frutíferas.

7 - CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos chegou-se as seguintes conclusões:

- 1 - A lagarta da maçã destrói durante o seu desenvolvimento 6,71 estruturas frutíferas, assim constituídas: 4,32 orelhas (64,38%) , 1,32 maçãs pequenas (19,67%) , 0,63 maçãs grandes (9,39%) e 0,44 flores (6,56%) ; em um período médio de 15,82 dias.
- 2 - Aos 70 , 80 e 90 dias após a emergência, as orelhas são as estruturas predominantes com 84,60% , 70,27% e 63,37%, respectivamente e as maçãs sobressaem aos 100 e 110 dias com 56,99% e 84,92% , respectivamente. As flores são, numericamente, pouco representativas em todas as épocas. --

- 3 - A maior concentração de estruturas de frutificação se dá aos 90 dias após a emergência das plantas.
- 4 - A simulação de danos para os níveis de 1 e 2 lagartas por planta, deveria ser realizada nas épocas de maior concentração — orelhas aos 80 e 90 dias, e maçãs aos 100 e 110 dias da emergência das plantas.
- 5 - Em relação aos tratamentos com e sem dano, é significativa a provocação de dano nas estruturas em relação à produção quando ocasionada aos 110 dias em relação aqueles efetuados aos 90 e 100 dias após a germinação.
- 6 - Danos ocasionados por uma ou duas lagartas por planta nas orelhas até aos 90 dias após a emergência, não são significativos, pois a planta se recupera.
- 7 - Danos provocados às maçãs por uma ou duas lagartas por planta até aos 100 dias, não são significativos, pois a planta tem a capacidade de reposição mas, aos 110 dias após a emergência, o dano simulado referente a duas lagartas por planta reduz a produção em 18% .

8 - SUMMARY

This work was carried out to evaluate tobacco budworm damage on cotton yield considering its population level thought simulated damage.

First the insect was reared in laboratory to obtain data concerning its feedings habit. The larvae which were placed on caged plants destroyed an average of 6,7 fruit structures / larva / plant, in a mean period of 15,82 days.

To simulate the damage an experiment was settled in the field to study in which time and for which type of structure the levels of infestation of the pest would be most harmful to the crop. The following treatments with 4 replications were used: attack at 70 , 80 , 90 , 100 , 110 days from plant emergence. -

The structure damaged by hand picking or by perforation were: squares, flowers and bolls, under the following levels of damage: without damage, with damage, damage done by 1 larva / plant , and damage done by 2 larvae / plant.

The damage of the tobacco budworm was evaluated through the weight of seed cotton / plant.

According to the results one can conclude that the damage done by the tobacco budworm, up to 100 days, is not significant, because the plant has the ability of replacing the host structures. However at 110 days from plant emergence, boll damage done by 2 larvae / plant reduces 18% of the yield.

The greatest concentration of fruit structure occurs 90 days after germination.

9 - LITERATURA CITADA

ADKISSON, P. L. ; R. L. HANNA e C. F. BARLEY, 1964. Estimates of the numbers of *Heliothis* larvae per acre in cotton and their relation to the fruiting cycle and yield of host. J. Econ. Entomol. 57 (5): 657-662.

ADKISSON, P. L. ; C. F. BARLEY e R. L. HANNA, 1964. Effect of the bollworm, *Heliothis zea*, on yield and quality of cotton. J. Econ. Entomol. 57 (4): 448-450.

ADKISSON, P. L., 1967. Development of resistance by the tobacco budworm to mixtures of toxaphene or strobane plus DDT. J. Econ. Entomol. 60 (3): 788-791.

BACHER, E. A. e A. L. SCALES, 1973. Technique for determining oviposition preference of the bollworm and tobacco budworm for varieties and experimental stocks of cotton. J. Econ. Entomol. 66 (2): 418-421.

- CALCAGNOLO, G., 1965. Principais pragas do algodoeiro. In: Instituto Brasileiro de Potassa. Cultura e Adubação do Algodoeiro, São Paulo, p. 319-389.
- CANTU, E. e D. A. WOLFENBARGER, 1970. Toxicity of three pyrethroids to several insect pest of cotton. J. Econ. Entomol. 63 (4): 1373-1374.
- COLE, C. L. ; P. L. ADKISSON e R. E. FYE, 1973. Seasonal abundance of *Heliothis* larvae on cotton in the Presidio , Texas, area. J. Econ. Entomol. 66 (2): 524-526.
- COVARRUBIAS, G. R. e F. M. PACHECO, 1970. Evaluacion de danos en algodonero por remocion manual de las frutificaciones en la Costa de Hermosillo. Agric. Técnica en México , Vol. II , nº 12 , 527-529.
- FERNANDEZ, A. T. ; H. M. GRAHAM ; M. J. LUKEFAHR ; H. R. BULLOCK e N. S. HERNANDEZ Jr., 1969. A field test comparing resistant varieties plus applications of Polyhedral Virus with insecticides for control of *Heliothis* spp. and other pests of cotton, J. Econ. Entomol. 62 (1): 173-177.
- GARCIA, R. F. A., 1971. Evolucion de las perdidas en rendimiento ocasionadas por el daño de *Heliothis* spp. en el algodonero. Tese apresentada ao programa de estudos para graduados da Univ. Nacional de Colombia (MS). ICA , 55 pp.
- GARCIA, A. C. ; P. C. INCIO e Q. F. AVALOS, 1972. La luz negra y sus alcances en el control integrado de *Heliothis virescens* F. en el cultivo de garbanzo. Rev. Peruana de Entomol. 15 (2): 230-236.

- GOODENOUGH, J. L. e J. W. SNOW, 1973. Tobacco budworms: Nocturnal activity of adult males as indexed by attraction to live virgin females in electric grid traps. J. Econ. Entomol. 66 (2): 543-544.
- GRAVES, J. B. ; D. F. CLOWER ; J. L. BAGENT e J. R. BRADLEY Jr., 1965. Seasonal occurrence of *Heliothis* larvae on cotton in Louisiana. J. Econ. Entomol. 58 (6): 1152-1153.
- GRIDI-PAPP, L. I., 1965. Botânica e Genética. In: Instituto Brasileiro de Potassa. Cultura e Adubação do Algodoeiro, p. 117-160.
- HAMBLETON, E. J. e W. T. M. FORBES, 1935. Uma lista de Lepidoptera (Heterocera) no Estado de Minas Gerais. Arq. Int. Biol., 6: 213-256.
- HARRIS, F. A., 1972. Resistance to methyl parathion and toxaphene - DDT in bollworm and tobacco budworm from cotton in Mississippi. J. Econ. Entomol. 65 (4): 1193-1194.
- HENDRICKS, D. E., 1968. Use of Virgin female tobacco budworm to increase catch of males in blacklight traps and evidence that trap location and wind influence catch. J. Econ. Entomol. 61 (6): 1581-1585.
- HILLHOUSE, T. L. e H. N. PITRE, 1976. Oviposition by *Heliothis* on soybeans and cotton. J. Econ. Entomol. 69 (2): 144-146.
- KINCADE, R. T. ; M. L. LASTER e J. R. BRAZZEL, 1967. Damage to cotton by the tobacco budworm. J. Econ. Entomol. 6 (4): 1163-1164.

- KINCADE, R. T. ; M. L. LASTER e J. R. BRAZZEL, 1970. Effect on cotton yield of various levels of simulated *Heliothis* , damage to squares and bolls. J. Econ. Entomol. 63 (2): 613-615.
- LAGIÈRE, R., 1969. El Algodon, EDIT. Blume, Barcelona, 292 p.
- LARA, F. M., 1976. Análise da fauna de noctuídeos (Lepidoptera) de Jaboticabal e Piracicaba (SP) através de levantamentos com armadilhas luminosas. Jaboticabal, FCAV, 170 p. (Tese de Livre-Docência).
- LUKEFAHR, M. J. ; D. F. MARTIN e J. R. MEYER, 1965. Plant resistance to five Lepidoptera attacking cotton. J. Econ. Entomol. 58 (3): 516-518.
- MARCHINI, C. L., 1976. Avaliação de dano do "curuquerê do algodão" *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) - (Lepdoptera-Noctuidae) em condições simuladas e redução de sua população através de isca tóxica. Piracicaba, ESALQ/USP. 72 p (Dissertação de Mestrado).
- MCGARR, R. L. e D. A. WOLFENBARGER, 1970. Inseticides for control of four cotton insects in 1968. J. Econ. Entomol. 63 (4): 1324-1325.
- MCGARR, R. L ; H. T. DULMAGE e D. A. WOLFENBARGER, 1970. The δ -Endotoxin of *Bacillus thuringiensis* , HD-1 , and chemical insecticides for control of the tobacco budworm and the bollworm. J. Econ. Entomol. 63 (4): 1357-1358.

- MCKINLAY, K. S. e GEERING, Q. A., 1958. Studies of crop loss following insect on cotton in East Africa. I. Experiments in Uganda and Tanganyka. Review of Applied Entomol. 46: 43-44.
- MENDES, L. O. T., 1937. A "lagarta das maçãs do algodoeiro" — *Chloridea virescens* (Fab.). Bol. Tec. nº 28 do Inst. Agron. Camp., S. Paulo, 11 p.
- MISTRIC, W. J. Jr., 1964. Early detection of *Heliothis* on cotton. J. Econ. Entomol. 57 (6): 858-859.
- MITCHELL, E. R. ; R. B. CHALFANT ; G. L. GREENE e C. S. CREIGHTON, 1975. Supression of *Heliothis* spp. with cottons containing combinations of resistant characteres. J. Econ. Entomol. 68 (6): 743-746.
- NEMEC, S. Y., 1969. Use of artificial lighting to reduce *Heliothis* spp. populations in cotton fields. J. Econ. Entomol. 62 (5): 1138-1140.
- PACHECO, M. F. e J. V. RODRIGUEZ, 1968. Desarrollo Vegetativo del Algodonero. Bajo las condiciones del Valle del Yaqui. Sonora, 1966. Agric. Técnica en México. Vol. II, 8: 364-369.
- REIS, P. R., 1972. Efeito do ácaro *Tetranychus* (T.) *urticae* Koch, 1836 (Acarina : Tetranychidae) na produção e qualidade da fibra do algodoeiro, variedade IAC-RM₃. Piracicaba. ESALQ/USP, 76 p. (Dissertação de Mestrado).

- SILVEIRA NETO, S. ; A. C. MENDES e P. S. M. BOTELHO, 1975.
Seleção de lâmpadas para atração de *Heliothis virescens*
(Fabr., 1871). O Solo 67: 28-30.
- WOLFENBARGER, D. A. ; M. J. LUKEFAHR e H. M. GRAHAM, 1973.
LD₅₀ values of methyl parathion and endrin to tobacco bud
worms and bollworms collected, in the Americas and hypo -
thesis on the spread of resistance in these Lepidopterans
to these insecticides. J. Econ. Entomol. 66 (1): 211-
214.