

TÁTICAS DE MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS EM ÁREAS INFESTADAS PELO BICUDO-DO-ALGODOEIRO¹

FRANCISCO DE SOUSA RAMALHO²,
FERNANDO MOURA MARQUES DE JESUS³ e JOSÉ VALDÊNIO GONZAGA⁴

RESUMO - Ao se determinar o período crítico do algodoeiro herbáceo ao ataque do bicudo, e estudando-se táticas de manejo integrado de pragas, em Queimadas, PB e Surubim, PE, os resultados mostram que: o período crítico foi desde surgimento dos primeiros botões florais até o aparecimento dos primeiros capulhos; 10% de botões florais (com orifício de oviposição) podem ser considerados como nível de controle para o bicudo; o complexo ecológico de inimigos naturais existentes no ecossistema do algodoeiro foi capaz de exercer controle sobre o pulgão; a tática que se apresentou como vantajosa, em termos econômicos e ecológicos, foi a empregada a partir do surgimento dos primeiros botões até o aparecimento dos primeiros capulhos na cultura, adotando-se 10% de botões florais danificados pelo bicudo e usando-se cipermetrina 30ED (3,95 g do i.a./ha) com o bico 'bozzle' do pulverizador ElectroDyn entre fileiras, a 20 cm dos ponteiros das plantas, com duas fileiras tratadas por passo.

Termos para indexação: algodão, *Gossypium hirsutum* L., cultivar CNPA 3H, cultivar CNPA Precoce-1, *Anthonomus grandis*, período crítico, nível de controle, controle biológico, controle químico, estratégias de controle.

TATICS OF INTEGRATED MANAGEMENT IN AREAS INFESTED BY BOLL WEEVIL

ABSTRACT - Determining the critical period of the upland cotton plant to the boll weevil attack, and studying the tactics of integrated pest management, the results showed that: the critical period was found to be from the appearance of the first square to the setting of the first open bolls; 10% of the squares (with oviposition punctures) may be considered as a control level for boll weevil; the biological complex of natural enemies present in the cotton ecosystem was able to control the cotton aphid; the tactic that best fitted for economic and ecological purposes was the use of cypermethrin 30 ED (3.95 g of a.i./ha) with the bozzle nozzle of the ElectroDyn sprayer between rows, 20 cm above the crop canopy, with two rows treated per step, being applied this treatment, from the appearance of the first square to the setting of the first open bolls in the culture, using a control level of 10% of damaged squares.

Index terms: cotton, *Gossypium hirsutum* L., CNPA 3H 'cultivar', CNPA Precoce-I cultivar, *Anthonomus grandis*, critical period, control level, biological control, chemical control, strategies of control.

¹ Aceito para publicação em 10 de outubro de 1989

² Eng.-Agr., EMBRAPA/EMEPa-PB, Caixa Postal 02, CEP 58100 Campina Grande, PB, Brasil. Bolsista do CNPq.

³ Eng.-Agr., EMBRAPA/IPA, Caixa Postal 1022, CEP 50000 Recife, PE, Brasil.

⁴ Em curso de Agronomia, UFPB, Areia, PB, Brasil.

INTRODUÇÃO

O bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman) constitui uma das principais pragas do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium* Hutcg.) e do algo-

doeiro arbóreo ou perene (*Gossypium hirsutum* L. raça *marie galante* Hutch.) no Nordeste do Brasil. Uma alternativa para produzir o algodão economicamente nesta região é a utilização pelo cotonicultor do manejo integrado de pragas (MIP), definido por Crocomo (1984), como "um método ideal de controle de pragas que envolve a utilização simultânea de diferentes técnicas de redução de população, com o objetivo de manter os insetos e ácaros em uma condição de não praga de forma econômica e harmoniosa com o meio ambiente". O conceito de manejo integrado de pragas dentro do ecossistema do algodoeiro não é recente em regiões onde ocorre o bicudo. Isely & Baerg (1924) discutiram a respeito do valor da sobrevivência de população e do uso de inseticidas de maneira localizada, como parte do manejo do bicudo-do-algodoeiro. Eles verificaram que pulverizações preventivas com a utilização do arseniato de cálcio não foram eficientes para o controle do bicudo e nem apresentaram efeitos significativos na produtividade do algodoeiro, enquanto que a técnica do uso de amostragens para determinar o momento exato que se torna necessário o emprego do inseticida, mostrou-se efetiva contra o bicudo-do-algodoeiro. As pulverizações preventivas aplicadas, visando ao controle do bicudo podem também destruir as populações de inimigos naturais presentes no ecossistema do algodoeiro, que poderiam normalmente controlar pragas secundárias, tal como a lagarta-da-maçã (*Heliothis virescens*). Todavia, quando este potencial biótico é destruído, as pragas secundárias causam, freqüentemente, mais prejuízos que o próprio bicudo (Smith 1975).

Trabalho conduzido por Adkisson (1986) mostrou que os cotonicultores nos Estados de Arkansas, Louisiana, Mississippi, North Carolina e Texas, regiões onde ocorre o bicudo, produzem algodão utilizando de alguma forma o manejo integrado de pragas (MIP). Ele afirmou que os produtores têm adotado esta tecnologia porque com sua utilização eles obtêm um controle mais efetivo das pragas, redução nos custos de produção, e maiores lucros na exploração da cultura.

Antes do surgimento do bicudo no Brasil, o MIP do algodoeiro, apesar de estar em fase inicial e ser tecnicamente viável para o produtor, apresentava grandes possibilidades de se tornar uma realidade. Porém a presença do bicudo-do-algodoeiro nos algodoads brasileiros poderia levar os plantadores de algodão a utilizarem o controle irracional desta praga, através de aplicações precoces, intensas e contínuas de inseticidas organofosforados de largo espectro, que poderiam causar grande impacto à fauna benéfica, e efeitos colaterais, tais como: resistência, ressurgência, poluição ambiental, resíduos nos produtos agrícolas, bem como problemas de intoxicação aguda do próprio homem.

Conduziu-se o presente trabalho com a finalidade de determinar o período fenológico da planta do algodoeiro herbáceo, cultivar CNPA 3H, que é crítico ao ataque do bicudo, isto é, o período durante o qual se justifica o uso do controle químico, e testar diferentes táticas de manejo integrado, em áreas infestadas pelo bicudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Determinação do período crítico do algodoeiro herbáceo ao ataque do bicudo

O trabalho foi conduzido na fazenda Mumbuca, município de Queimadas, PB, durante o ano agrícola de 1986. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com quatro tratamentos, distribuídos em quatro repetições. Tratamentos testados: (1) aplicações sistemáticas de inseticidas, a partir do surgimento dos primeiros botões florais até a realização da primeira colheita, em intervalo de cinco dias; (2) manejo integrado de pragas (MIP), desde o surgimento dos primeiros botões florais até a primeira colheita, e utilização de inseticida baseada no nível de controle (densidade populacional da praga na qual medidas de controle devem ser tomadas para evitar que a população atinja o nível de dano) de 10% de botões florais danificados (com orifício de oviposição); (3) manejo integrado de pragas (MIP), desde o surgimento dos primeiros botões florais até o aparecimento dos primeiros capulhos na cultura, adotando-se o nível de controle de 10% de botões

florais danificados (com orifício de oviposição); e (4) testemunha (sem inseticida). Cada unidade experimental foi composta de doze fileiras de algodão, cultivar CNPA 3H, com 15 m de comprimento, plantadas no espaçamento de 0,80 x 0,20 m, deixando-se duas plantas por cova após o desbaste. As amostragens foram realizadas a partir do surgimento dos primeiros botões florais, em intervalo de cinco dias, tomando-se 50 botões florais por parcela, sendo um botão floral por planta, e anotando-se o número de botões florais que se apresentavam danificados (com orifício de oviposição) pelo bicudo. O inseticida utilizado para o controle do bicudo, foi cipermetrina 30 ED (Cymbush 30 ED), a 7,81 g do i.a./ha, 'bozzle' com bico branco, vazão de 1,5 ml/min, velocidade do operador de 1,20 m/s, usando-se o bico do pulverizador 'ElectroDyn' entre linhas, a 0-10 cm acima dos ponteiros das plantas, com uma fileira tratada por passo. Em cada parcela foram colhidas, como área útil as produções integrais das oito fileiras centrais (15,00 m x 6,40 m = 96,00 m²).

As percentagens médias de botões florais danificados (com orifício de oviposição) obtidas durante todo o período de estudo, transformadas em arc. sen $\sqrt{\%}$ e produtividade de algodão em caroço foram submetidas a análise de variância, e a seguir foram conduzidas as análises das médias pelo teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade.

Táticas de manejo integrado de pragas em áreas infestadas pelo bicudo

A metodologia foi diferente em cada um dos locais onde o trabalho foi conduzido, e por isso cada local é tratado separadamente nesta seção.

(a) **Fazenda Mumbuca, município de Queimadas, PB, durante o ano agrícola de 1986** - As cultivares de algodão herbáceo (*G. hirsutum* L. raça *latifolium* Hutch.) utilizadas foram CNPA 3H e CNPA Precoce 1, plantadas nos espaçamentos de 0,80 x 0,20 m e 0,60 x 0,20 m, respectivamente, deixando-se duas plantas por cova, após o desbaste. As táticas de manejo testadas foram: (1) aplicação de inseticida efetuada no momento em que as pragas (pulgão: *Aphis gossypii*, curuquerê: *Alabama argillacea* e lagarta rosada: *Pectinophora gossypiella*) atingissem os níveis de controle estabelecidos por Bleicher et al. (1982), isto é, 71% de plantas atacadas, 53% de plantas com terceiras folhas atacadas por larvas menores que 15 mm de comprimento e 11% de maçãs com sinal de ataque de praga, respectivamente, e quando o bicudo atingisse

o nível de 10% de botões florais danificados (com orifício de oviposição), até a realização da primeira colheita; (2) idêntica à Tática 1, sendo que as pulverizações feitas contra o bicudo-do-algodoeiro, só foram realizadas até o aparecimento dos primeiros capulhos; (3) Tática 1 mais duas pulverizações preventivas, efetuadas no início do surgimento dos primeiros botões florais na cultura, em intervalo de cinco dias; (4) Tática 2 mais duas pulverizações preventivas, feitas no início do aparecimento dos primeiros botões florais, em intervalo de cinco dias; e (5) testemunha (sem inseticida). O produto químico utilizado para o controle do bicudo foi cipermetrina 30 ED (Cymbush 20 ED), a 7,81 g do i.a./ha, "bozzle" com bico branco, vazão de 1,5 ml/min, velocidade do operador de 1,20 m/s, usando-se o bico do pulverizador ElectroDyn entre linhas, a 0-10 cm acima dos ponteiros das plantas, com uma fileira tratada por passo (Ramalho & Jesus 1986 e 1989). Inseticidas não foram utilizados contra o pulgão, o curuquerê e a lagarta rosada, tendo em vista eles não terem atingido os níveis de controle estabelecidos por Bleicher et al. (1982), e no caso do bicudo, foram feitas em intervalo de no máximo cinco dias, observando-se 50 botões florais, tomados ao acaso, por talhão, sendo um botão floral por planta, e registrando-se o número de botões florais danificados (com orifício de oviposição) pelo bicudo-do-algodoeiro. A quantificação de inimigos naturais foi realizada tomando-se 50 plantas ao acaso por talhão, e registrando-se o número total destes organismos (formas maduras e imaturas) por planta, exceto na testemunha. O número de estruturas frutíferas por planta foi determinado utilizando-se 10 plantas, tomadas ao acaso, por talhão. Todos os dados foram coletados durante o ciclo da cultura. A produtividade média de algodão em caroço foi determinada em quatro áreas, cada uma de 20 x 20 m, tomadas ao acaso, em cada talhão. Cada uma destas táticas foi testada em talhões de 1 ha. Para o cálculo do custo de controle, considerou-se: dia/homem = Cz\$ 40,00; um homem pulveriza 3 ha/dia com pulverizador ElectroDyn; um "bozzle" de cipermetrina 30 ED (bico branco) (750 ml) é suficiente para pulverizar 2,88 ha de algodão e custa Cz\$ 240,00, e 1 kg de algodão em caroço custa Cz\$ 5,00.

(b) **Estação Experimental do CNPA/EMBRAPA, município de Surubim, PE, durante o ano agrícola de 1986** - A cultivar de algodoeiro herbáceo utilizada foi a CNPA 3H, plantada no espaçamento de 0,80 x 0,20 m, deixando-se uma planta por cova, após o desbaste. Táticas de

manejo integrado estudadas: (1) aplicação de inseticida, no momento em que as pragas (pulgão: *A. gossypii*, curuquerê: *A. argillacea* e lagarta rosada: *Pectinophora gossypiella*, etc.) atingissem os níveis de controle, estabelecidos por Bleicher et al. (1982), isto é, 71% de plantas atacadas, 53% de terceiras folhas atacadas por larvas menores que 15 mm de comprimento e 11% de maçãs com sinal de ataque da praga, respectivamente, e quando o bicudo atingisse o nível de 10% de botões florais danificados (com orifício de oviposição), até a primeira colheita. O inseticida empregado contra o bicudo foi cipermetrina 30 ED (Cymbush 30 ED), a 7,81 g do i.a./ha, "bozzle" com bico branco, vazão de 1,5 ml/min, velocidade do operador de 1,20 m/s, usando-se o bico do pulverizador ElectroDyn entre linhas, a 0-10 cm acima dos ponteiros das plantas, com uma fileira tratada por passo (Ramalho & Jesus 1986 e 1989). Inseticidas não foram utilizados contra o pulgão, o curuquerê e a lagarta rosada, tendo em vista eles não terem atingido os níveis de controle estabelecidos por Bleicher et al. (1982); (2) idêntica à Tática 1, sendo que as pulverizações, visando ao controle do bicudo-do-algodoeiro foram realizadas até o surgimento dos primeiros capulhos na cultura; (3) Tática 1 mais duas pulverizações preventivas, realizadas no início do aparecimento dos primeiros botões florais na cultura, em intervalo de cinco dias; (4) Tática 2 mais duas pulverizações preventivas, realizadas no início do surgimento dos primeiros botões florais na cultura, em intervalo de cinco dias; (5) idêntica à Tática 1, sendo que contra o bicudo, foi utilizado cipermetrina 30 ED (Cymbush 30 ED), a 3,95 g do i.a./ha, "bozzle" com bico branco, vazão de 1,5 ml/min, velocidade do operador de 1,20 m/s, usando-se o bico do pulverizador ElectroDyn entre linhas, a 20 cm acima dos ponteiros das plantas, com duas fileiras tratadas por passo (Ramalho & Jesus, 1989); (6) idêntica à Tática 2, sendo que para o controle do bicudo-do-algodoeiro foi empregado o inseticida cipermetrina 30 ED (Cymbush 30 ED), a 3,95 g do i.a./ha, "bozzle" com bico branco, vazão de 1,5 ml/min., velocidade do operador de 1,20 m/s, posicionando-se o bico do pulverizador ElectroDyn entre linhas, a 20 cm acima dos ponteiros das plantas, com duas fileiras tratadas por passo (Ramalho & Jesus (1989); e (7) testemunha (sem inseticida). A metodologia utilizada nas amostragens de insetos, inimigos naturais, estruturas frutíferas, produtividade de algodão em caroço e custo de controle foi a mesma empregada no trabalho conduzido no local (a) fazenda Mumbuca, município de Queimadas, PB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Determinação do período crítico do algodoeiro heráceo ao ataque do bicudo

A Tabela 1 mostra o número médio de pulverizações, a percentagem média de botões florais danificados, a produtividade média (kg/ha), o incremento na produtividade e o custo de controle referentes às diferentes táticas de manejo do bicudo-do-algodoeiro. Observa-se que a tática MIP (a partir do surgimento dos primeiros botões florais até o aparecimento dos primeiros capulhos), considerando-se o nível de controle de 10% de botões florais danificados (com orifício de oviposição) pelo bicudo, foi a que resultou em um menor número de aplicações de inseticidas, e, conseqüentemente, um custo mais baixo de controle da praga (da ordem de Cz\$ 483,25/ha ou 97 kg de algodão em caroço/ha) e um incremento na produtividade, graças à tática utilizada para o controle do bicudo, de 657%. A percentagem média de botões florais danificados pelo bicudo-do-algodoeiro, obtida na tática "Controle Sistemático" foi estatisticamente menor que as conseguidas através das táticas do MIP; entretanto, quanto à produtividade, à tática "Controle Sistemático" foi estatisticamente igual às táticas do MIP. Isto se deve ao fato de que a planta do algodoeiro produz mais estruturas reprodutivas do que é capaz de reter (Smith & Falcon 1973), e assim sendo, algumas das estruturas reprodutivas produzidas pela planta, mesmo sendo danificadas (com orifício de oviposição) pelo bicudo-do-algodoeiro, já se encontravam comprometidas ao caírem ao solo, devido à queda natural. Na Califórnia, segundo Smith & Falcon (1973), a cultivar Acala SJ-1 retém apenas duas ou três de 10 estruturas reprodutivas produzidas. Estudos conduzidos por Lincoln & Leigh (1957) e Mistic Junior & Covington (1968) têm demonstrado que o algodoeiro pode suportar certo nível de perdas de botões florais, sem que a produtividade desta cultura seja comprometida. Esta característica apresentada pela planta do algodoeiro pode ser usada com su-

TABELA 1. Número médio de pulverizações, percentagem de botões florais danificados pelo bicudo-do-algodoeiro¹, produtividade, incremento na produtividade devido ao manejo e custo de controle, obtidos com diferentes táticas de manejo em áreas infestadas pelo *A. grandis*, utilizando-se a cultivar CNPA 3H. Queimadas, PB, 1986.

Tática	Pulverização ² (Nº)	Botão floral danif. (%) ³	Produtividade (kg/ha) ³	Incremento na prod. (%)	Custo de controle ⁴	
					(Cz\$/ha)	(kg/ha)
Controle sistemático (primeiros botões florais até primeira colheita)	16	6,6 a	1.291 a	803	1.546,40	309
MIP (primeiros botões florais até primeira colheita)	7	12,8 b	1.217 a	751	676,55	135
MIP (primeiros botões florais até primeiros capulhos)	5	11,4 b	1.082 a	657	483,25	97
Testemunha (sem inseticida)	-	53,0 c	143 b	-	-	-
F =	-	207,26*	44,04*	-	-	-
C.V. (%) =	-	7,81	17,25	-	-	-

¹ Dados transformados em arc. sen√%, para fins de análise estatística.

² Pulverizador ElectroDyn com o bico do "bozzle" entre linhas, 0-10 cm acima dos ponteiros das plantas, uma linha tratada por passo. Dosagem 7,81 g do i.a./ha.

³ Médias seguidas pela mesma letra (coluna) não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

⁴ D/H = Cz\$ 40,00, um homem pulveriza 3 ha/dia com pulverizador ElectroDyn, um "bozzle" de cipermetrina 30 ED (bico branco) = 2,88 ha, custa Cz\$ 240,00 e 1 kg de algodão em caroço = Cz\$ 5,00.

cesso nos programas de manejo integrado de pragas, principalmente nas regiões em que o bicudo-do-algodoeiro é considerado uma praga-chave desta malvácea. Os dados obtidos (Tabela 1) evidenciaram que 10% de botões forais danificados (com orifício de oviposição) pelo bicudo-do-algodoeiro, podem ser usados com sucesso como nível de controle (NC) para esta praga. Segundo Lambert & Herzog (1982) e Boring et al. (1984), este nível tem variado de 10% a 20%. Todavia, para se determinar o nível de controle mais racional, torna-se necessário considerar os componentes biológicos, físicos e econômicos envolvidos na interação bicudo/cultura do algodoeiro. Vê-se, pela Tabela 1, que o período crítico do algodoeiro ao ataque do bicudo vai desde o surgimento dos primeiros botões florais até o aparecimento dos primeiros capulhos na cultura. Baldwin et al. (1984) chamaram atenção para o uso do tamanho e idade de maçãs, com a finalidade de determinar o fim das aplicações de inseticidas para o controle do bicudo-do-algodoeiro.

Táticas de manejo integrado de pragas em áreas infestadas pelo bicudo

(a) Fazenda Mumbuca, município de Queimadas, PB - Vê-se, através das Fig. 1, 2, 3 e 4, que os primeiros botões florais produzidos pelas cultivares CNPA 3H e CNPA Precoce surgiram aos 35 dias, após a emergência das plantas. O aparecimento das primeiras flores ocorreu dos 60 aos 65 dias. A cultivar CNPA Precoce-1 produziu as primeiras maçãs mais cedo do que a CNPA 3H. As cultivares CNPA Precoce 1 e CNPA 3H produziram os primeiros capulhos aos 116 e 121 dias, respectivamente. Os dados apresentados sugerem que a cultivar CNPA Precoce 1 se apresentou sensivelmente como um material de frutificação rápida e maturação precoce, quando comparada à CNPA 3H.

No momento em que foram realizadas as pulverizações preventivas (Fig. 1 e 3) contra o bicudo aos 35 e 40 dias de idade da cultura, não existiam, nas áreas em estudo, botões florais danificados (com orifício de oviposição) pela praga. Estes surgiram aos 50 dias após a

emergência das plantas (Fig. 1, 2, 3 e 4). Rummel et al. (1980) afirmaram que pulverizações preventivas ou automáticas contra o bicudo, apesar de funcionarem em alguns casos, podem levar ao uso de aplicações desnecessárias de inseticidas na cultura, e causar desequilíbrio biológico. As Fig. 5, 6, 7 e 8 mostram os níveis populacionais do pulgão, curuquerê e inimigos naturais (Joaninha: *Cyclone da sanguinea*, aranhas e sirfídeos: *Pseudodoros clavatus*), durante o ciclo da cultura. Não se utilizaram inseticidas, e sim, o complexo biológico de inimigos naturais existente no ecossistema do algodoeiro, para controle do pulgão e curuquerê, tendo em vista os baixos níveis populacionais dos referidos artrópodos e altos níveis de populações dos inimigos naturais. Nota-se, ainda, que as pulverizações com a cipermetrina 30 ED, principalmente as preventivas (Fig. 5 e 7), exerceram certo efeito de choque sobre as populações de predadores; mas de imediato estas populações se

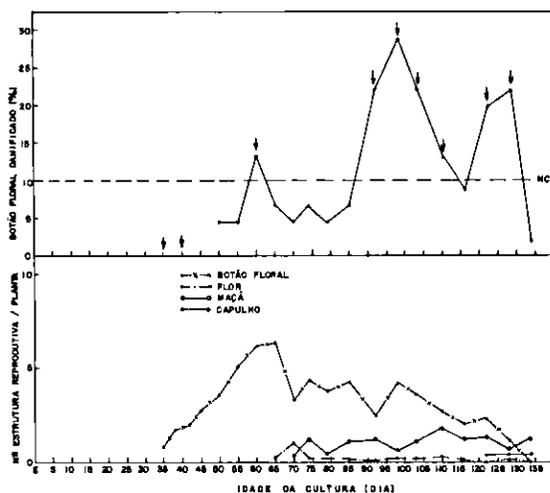


FIG. 1. Número de estruturas reprodutivas por planta e percentagem de botões florais danificados (orifício de oviposição) pelo bicudo, durante todo o ciclo da cultura do algodoeiro, cultivar CNPH 3H. Táticas: Preventiva + MIP até primeira colheita e Preventiva + MIP até surgimento dos primeiros capulhos. Queimadas, PB, 1986.

recuperaram, devido à baixa eficiência biológica deste inseticida contra o pulgão. Portanto, a permanência de substrato alimentar (pulgão) na cultura do algodoeiro permitiu o crescimento rápido das populações de predadores que escaparam da ação do inseticida.

Dados das Tabelas 2 e 3 evidenciam que das táticas de controle de pragas testadas, a que se apresentou mais eficiente foi aquela em que se utilizou o controle químico, visando o bicudo-do-algodoeiro, a partir do surgimento dos primeiros botões florais até o aparecimento dos primeiros capulhos, considerando-se o nível de controle de 10% de botões florais danificados (com orifício de oviposição)

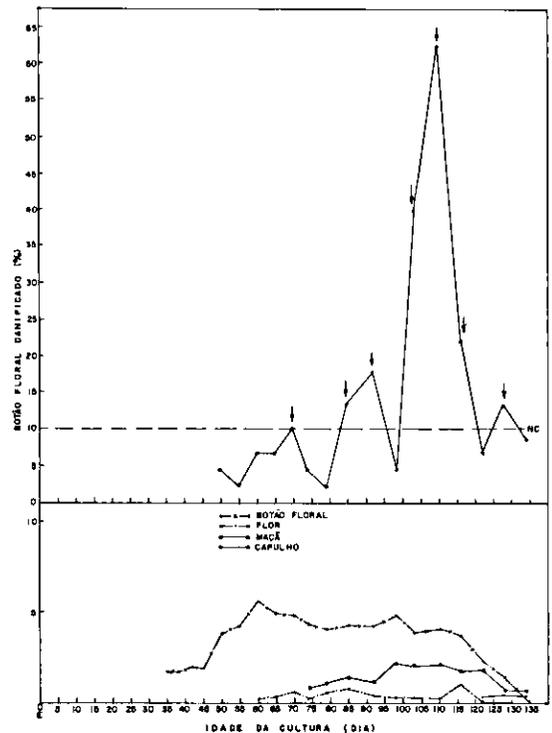


FIG. 2. Número de estruturas reprodutivas por planta e percentagem de botões florais danificados (orifício de oviposição) pelo bicudo, durante todo o ciclo da cultura do algodoeiro, cultivar CNPA 3H. Táticas: MIP até primeira colheita e MIP até surgimento dos primeiros capulhos. Queimadas, PB, 1986.

pelo bicudo, para indicar o momento exato da utilização do inseticida. Esta tática de controle contribuiu para um incremento na produtividade das cultivares CNPA Precoce 1 e CNPA 3H, de 526% e 382% e reduzido número de aplicações de inseticida, de quatro e seis, respectivamente. Segundo Tabashnik (1986), a redução do uso de inseticidas e acaricidas no ecossistema de uma cultura contribui significativamente para retardar o ganho de resistência das pragas aos produtos químicos e para promover o desenvolvimento de resistência de predadores. Portanto, esta tática de controle de pragas é economicamente e ecologicamente vantajosa.

(b) Estação Experimental do CNPA/ EMBRAPA: Surubim, PE - A ocorrência

dos primeiros botões florais, maçãs e capulhos, nos talhões em que se utilizou o controle de pragas, verificou-se aos 40, 65 a 70, 70 a 75 e 119 a 124 dias, respectivamente, após a emergência das plantas (Fig. 9, 10 e 11). Já no talhão-testemunha (sem inseticida), as primeiras flores e maçãs surgiram aos 80 dias, e os primeiros capulhos aos 109 dias de idade da cultura (Fig. 12). Este retardamento na produção das primeiras flores e maçãs que ocorreu na testemunha, em relação às demais táticas testadas, foi devido ao ataque do bicudo, que se iniciou no momento em que surgiram os primeiros botões florais na cultura (dos 40 aos 45 dias de idade da cultura). Os primeiros botões florais produzidos pelas plantas foram danificados pelo bicudo-do-algodoeiro, e café-

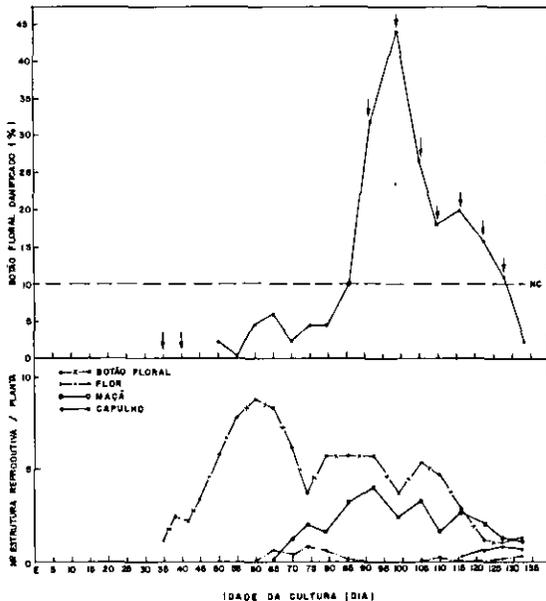


FIG. 3. Número de estruturas reprodutivas por planta e percentagem de botões florais danificados (orifício de oviposição) pelo bicudo, durante todo o ciclo da cultura do algodoeiro, cultivar CNPA Precoce 1. Táticas: Preventiva + MIP até primeira colheita e Preventiva + MIP até surgimento dos primeiros capulhos. Queimadas, PB, 1986.

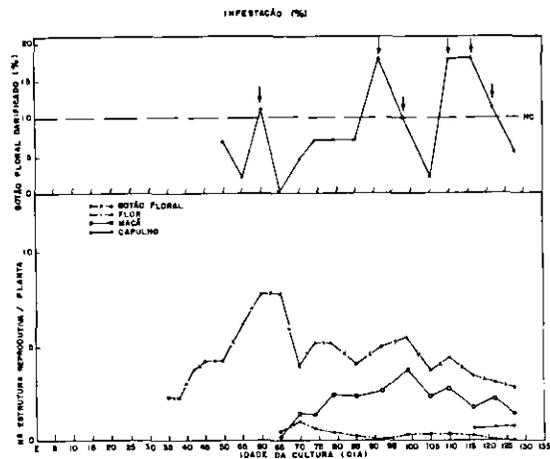


FIG. 4. Número de estruturas reprodutivas por planta e percentagem de botões florais danificados (orifício de oviposição) pelo bicudo, durante todo o ciclo da cultura do algodoeiro, cultivar CNPA Precoce 1. Táticas: MIP até primeira colheita e MIP até surgimento dos primeiros capulhos. Queimadas, PB, 1986.

TABELA 2. Números de pulverizações, produtividade e incremento na produtividade e custo de controle obtidos com diferentes táticas de manejo integrado de pragas, em áreas infestadas pelo bicudo-do-algodoeiro, utilizando-se a cultivar CNPA 3H. Queimadas, PB, 1986.

Tática	Inseticida	Dosagem ¹ (g i.a./ha)	Pulverização (Nº)	Produtividade (kg/ha)	Incremento na prod. (%)	Custo de controle ²	
						(Cz\$/ha)	(kg/ha)
MIP (primeiros botões florais até primeira colheita)	Cipermetrina 30 ED	7,81	7	214	376	676,55	135
MIP (primeiros botões florais até surgimento primeiros capulhos)	Cipermetrina 30 ED	7,81	6	217	382	579,90	116
Prev. + MIP (primeiros botões florais até primeira colheita)	Cipermetrina 30 ED	7,81	9	180	300	869,85	174
Prev. + MIP (primeiros botões florais até surgimento primeiros capulhos)	Cipermetrina 30 ED	7,81	7	180	300	676,55	135
Testemunha (sem inseticida)	-	-	-	45	-	-	-

¹ Pulverizador ElectroDyn com o bico do "bozzle" entre linhas, 0-10 cm acima dos ponteiros das plantas, uma linha tratada por passo.

² D/H = Cz\$ 40,00, um homem pulveriza 3 ha/dia com pulverizador ElectroDyn, um "bozzle" de cipermetrina 30 ED (bico branco) = 2,88 ha, custa Cz\$ 240,00 e 1 kg de algodão em caroço = Cz\$ 5,00.

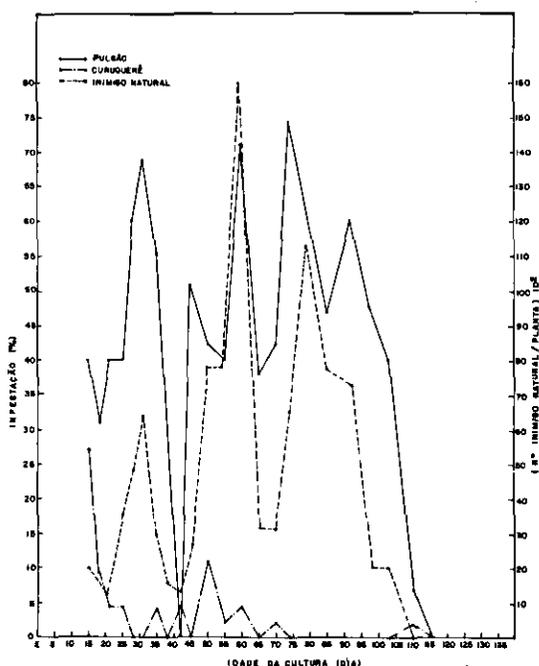


FIG. 5. Percentagem de infestação do pulgão e do curuquerê-do-algodoeiro, e número de inimigos naturais, quantificados a partir da emergência (E) das plantas da cultivar CNPA 3H, até a primeira colheita. Táticas: Preventiva + MIP até primeira colheita e Preventiva + MIP até surgimento dos primeiros capulhos. Queimadas, PB, 1986.

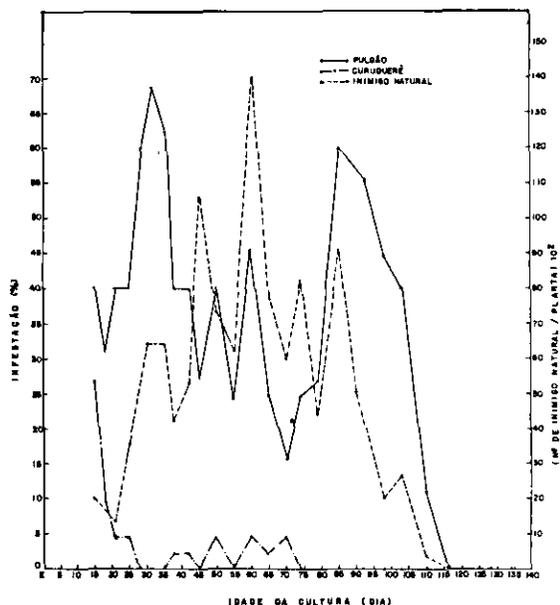


FIG. 6. Percentagem de infestação do pulgão e do curuquerê-do-algodoeiro, e número de inimigos naturais, quantificados a partir da emergência (E) das plantas da cultivar CNPA 3H, até a primeira colheita. Táticas: MIP até primeira colheita e MIP até surgimento dos primeiros capulhos. Queimadas, PB, 1986.

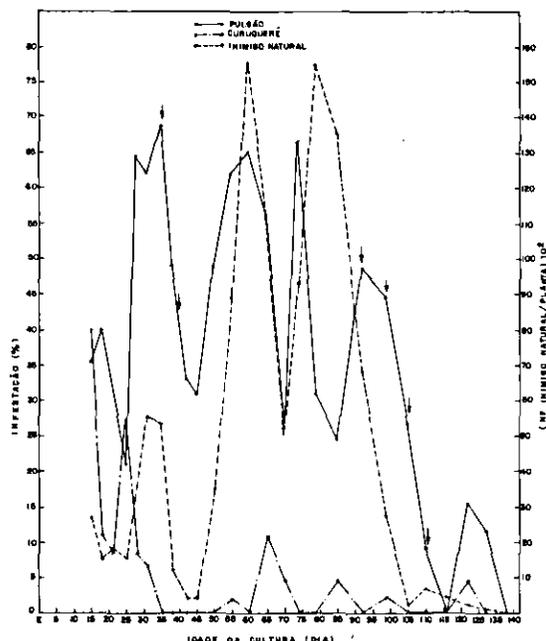


FIG. 7. Percentagem de infestação do pulgão e do curuquerê-do-algodoeiro, e número de inimigos naturais, quantificados a partir da emergência (E) das plantas da cultivar CNPA Precoce 1, até a primeira colheita. Táticas: Preventiva + MIP até primeira colheita e Preventiva + MIP até surgimento dos primeiros capulhos. Queimadas, PB, 1986.

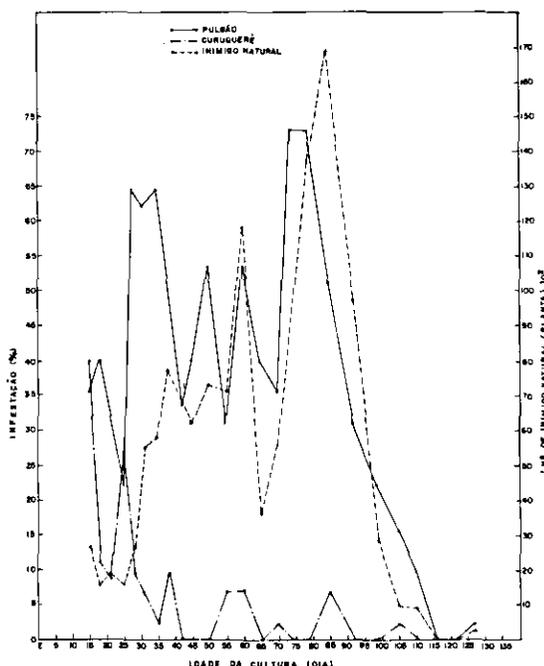


FIG. 8. Percentagem de infestação do pulgão e do curuquerê-do-algodoeiro, e número de inimigos naturais, quantificados a partir da emergência (E) das plantas da cultivar CNPA Precoce 1, até a primeira colheita. Táticas: MIP até primeira colheita e MIP até surgimento dos primeiros capulhos. Queimadas, PB, 1986.

TABELA 3. Números de pulverizações, produtividade e incremento na produtividade e custo de controle obtidos com diferentes táticas de manejo integrado de pragas, em áreas infestadas pelo bicudo-do-algodoeiro, utilizando-se a cultivar CNPA Precoce-1. Queimadas, PB, 1986.

Tática	Inseticida	Dosagem ¹ (g i.a./ha)	Pulverização (N ^o)	Produtividade (kg/ha)	Incremento na prod. (%)	Custo de controle ²	
						(Cz\$/ha)	(kg/ha)
MIP (primeiros botões florais até primeira colheita)	Cipermetrina 30 ED	7,81	6	313	382	579,90	116
MIP (primeiros botões florais até surgimento primeiros capulhos)	Cipermetrina 30 ED	7,81	4	407	526	386,60	77
Prev. + MIP (primeiros botões florais até primeira colheita)	Cipermetrina 30 ED	7,81	10	322	395	966,50	193
Prev. + MIP (primeiros botões florais até surgimento primeiros capulhos)	Cipermetrina 30 ED	7,81	7	307	372	676,55	135
Testemunha (sem inseticida)	-	-	-	65	-	-	-

¹ Pulverizador ElectroDyn com o bico do "bozzle" entre linhas, 0-10 cm acima dos ponteiros das plantas, uma linha tratada por passo.

² D/H = Cz\$ 40,00, um homem pulveriza 3 ha/dia com pulverizador ElectroDyn, um "bozzle" de cipermetrina 30 ED (bico branco) = 2,88 ha, custa Cz\$ 240,00 e 1 kg de algodão em caroço = Cz\$ 5,00.

ram ao solo. Uma vez ocorrida a queda dos botões florais, as plantas são induzidas a produzir mais botões florais, folhas, caules e raízes (Gutierrez et al. 1979), acarretando, por conseguinte, um atraso no surgimento de flores e maçãs na cultura.

As Fig. 13, 14, 15 e 16 mostram os picos populacionais atingidos pelo pulgão (*A. gossypii*); pelos inimigos naturais: joaninha (*C. sanguinea*), aranhas, sirfídeo (*P. clavatus*) e pelo ácaro vermelho (*Tetranychus ludeni*), durante o ciclo da cultura. Observa-se que, em

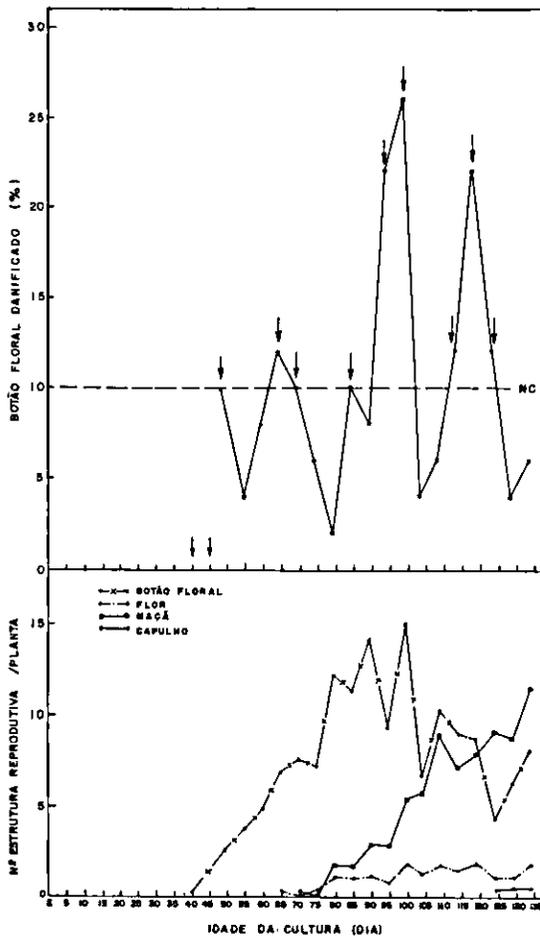


FIG. 9. Número de estruturas reprodutivas por planta e percentagem de botões florais danificados (orifício de oviposição) pelo bicudo, durante todo o ciclo da cultura do algodoeiro, cultivar CNPA 3H. Táticas: Preventiva + MIP até primeira colheita e Preventiva + MIP até surgimento dos primeiros capulhos, com uma fileira tratada por passo. Surubim, PE, 1986.

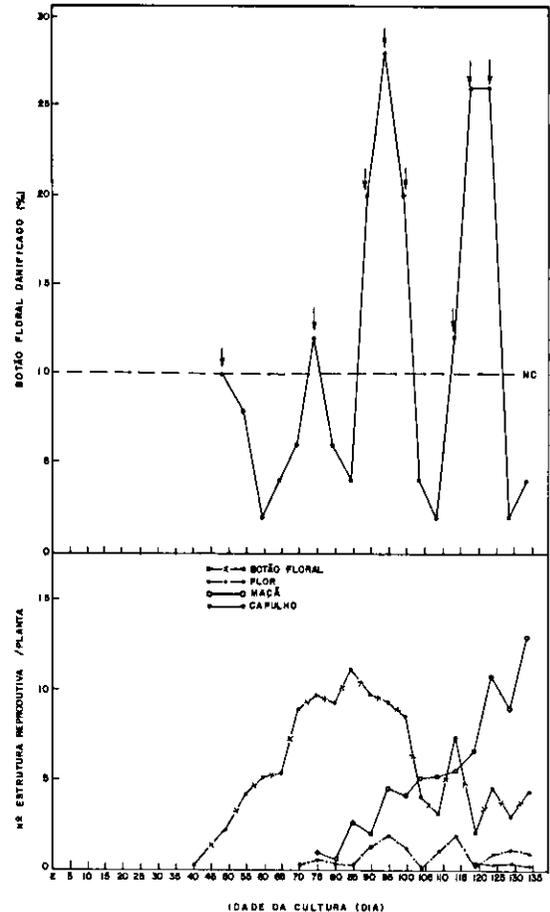


FIG. 10. Número de estruturas reprodutivas por planta e percentagem de botões florais danificados (orifício de oviposição) pelo bicudo, durante todo o ciclo da cultura do algodoeiro, cultivar CNPA 3H. Táticas: MIP até primeira colheita e MIP até surgimento dos primeiros capulhos, com uma fileira tratada por passo. Surubim, PE, 1986.

certos períodos de desenvolvimento das plantas, os níveis populacionais destas espécies foram muito reduzidos. Entretanto, os níveis mais baixos dos predadores foram verificados com maior frequência, nos talhões em que se utilizou cipermetrina 30 ED a 7,81 g do i.a./ha. Torna-se evidente, ainda (Fig. 16), que o complexo de inimigos naturais do pulgão pode reduzir as populações do *A. gossypii* a níveis relativamente baixos (níveis de equilí-

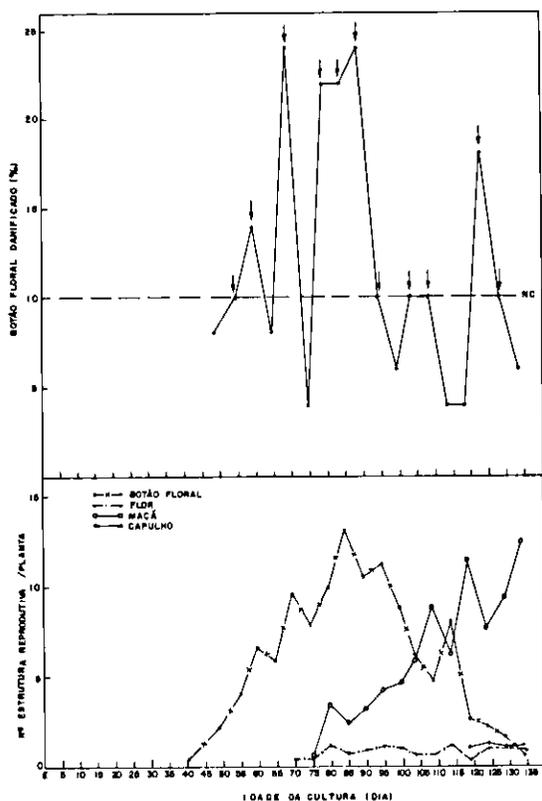


FIG. 11. Número de estruturas reprodutivas por planta e porcentagem de botões florais danificados (orifício de oviposição) pelo bicudo, durante todo o ciclo da cultura do algodoeiro, cultivar CNPA 3H. Táticas: MIP até primeira colheita e MIP até surgimento dos primeiros capulhos, com duas fileiras tratadas por passo. Surubim, PE, 1986.

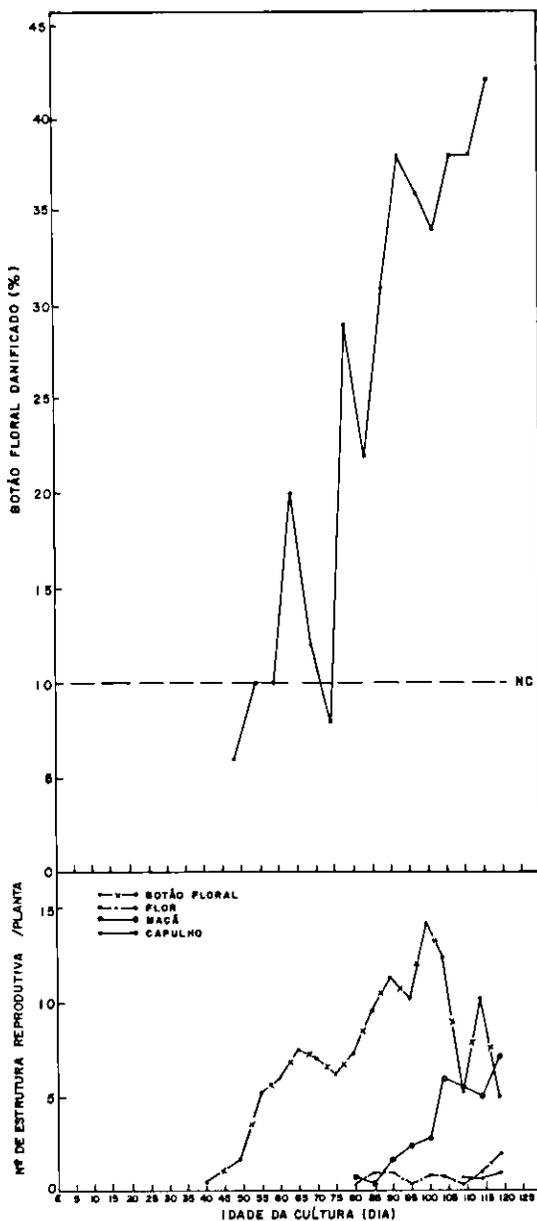


FIG. 12. Número de estruturas reprodutivas por planta e porcentagem de botões florais danificados (orifício de oviposição) pelo bicudo, durante todo o ciclo da cultura do algodoeiro, cultivar CNPA 3H. Testemunha (sem inseticida).

brio), levando o homem a não necessitar usar o controle químico contra esta praga. Com relação ao ácaro-vermelho, sua ocorrência foi constatada aos 75 e 80 dias de idade da cultura, nos talhões com e sem cipermetrina 30 ED, respectivamente.

Através da Tabela 4, verifica-se que, das táticas de controle de pragas testadas, a que se apresentou mais vantajosa foi aquela em que se utilizou o controle químico contra o bicudo-do-algodoeiro, a partir do surgimento dos primeiros botões florais até o aparecimento dos primeiros capulhos, adotando-se o nível de

controle (CN) de 10% de botões florais danificados (com orifício de oviposição) pelo bicudo, e utilizando-se cipermetrina 30 ED, a 3,95 g do i.a./ha, com o bico do pulverizador ElectroDyn a 20 cm acima dos ponteiros das plantas e duas fileiras tratadas por passo. Conseguiu-se, com esta tática de controle de pragas, uma das maiores produtividades (1.050 kg/ha), e incremento, na produtividade, de 329%, com o mais baixo custo de controle (Cz\$ 444,78/ha). O efeito do bicudo na redução da produtividade do algodoeiro foi de 224% a 329%, dependendo da tática de controle empregada ($\bar{X} = 272\%$).

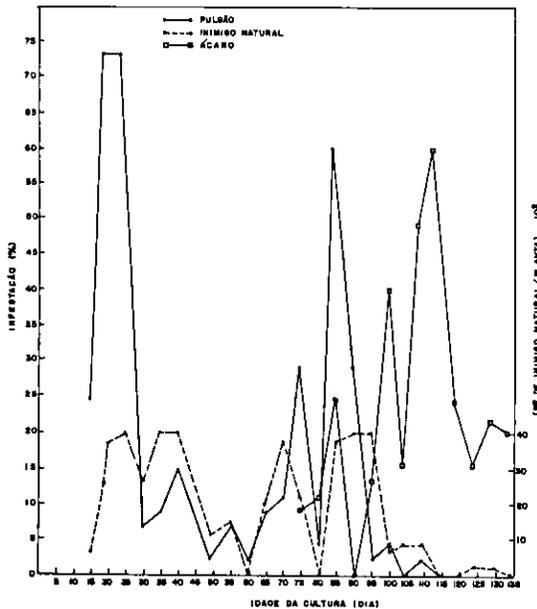


FIG. 13. Percentagem de infestação do pulgão e do ácaro vermelho, e número de inimigos naturais, quantificados a partir da emergência (E) das plantas da cultivar CNPA 3H, até a primeira colheita. Táticas: Preventiva + MIP até primeira colheita e Preventiva + MIP até surgimento dos primeiros capulhos, com uma fileira tratada por passo. Surubim, PE, 1986.

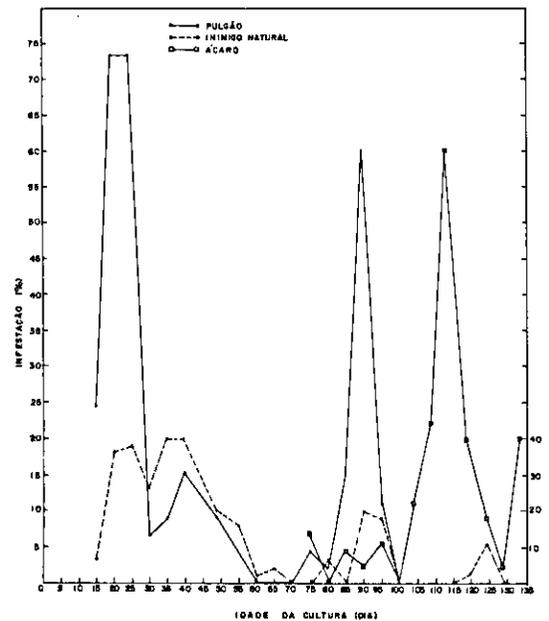


FIG. 14. Percentagem de infestação do pulgão e do ácaro vermelho, e número de inimigos naturais, quantificados a partir da emergência (E) das plantas da cultivar CNPA 3H, até a primeira colheita. Táticas: MIP até primeira colheita e MIP até surgimento dos primeiros capulhos, com uma fileira tratada por passo. Surubim, PE, 1986.

TABELA 4. Números de pulverizações, produtividade de algodão em caroço, incremento na produtividade e custo de controle obtidos com diferentes táticas de manejo integrado de pragas, em áreas infestadas pelo bicudo-do-algodoeiro, utilizando-se a cultivar CNPA 3H. Surubim, PE, 1986.

Tática	Inseticida	Dosagem ¹ (g i.a./ha)	Pulverização (N ^o)	Produtividade (kg/ha)	Incremento na prod. (%)	Custo de controle ³	
						(Cz\$/ha)	(kg/ha)
MIP (primeiros botões florais até primeira colheita)	Cipermetrina 30 ED	7,81 ¹	8	891	73	773,20	155
MIP (primeiros botões florais até surgimento primeiros capulhos)	Cipermetrina 30 ED	7,81	6	850	71	579,90	116
Prev. + (primeiros botões florais até primeira colheita)	Cipermetrina 30 ED	7,81	11	816	70	1.063,15	213
Prev. + MIP (primeiros botões florais até surgimento primeiros capulhos)	Cipermetrina 30 ED	7,81	10	794	68	966,50	194
MIP (surgimento primeiros botões florais até primeira colheita)	Cipermetrina 30 ED	3,95 ²	11	1.096	77	543,62	109
MIP (primeiros botões florais até surgimento primeiros capulhos)	Cipermetrina 30 ED	3,95	9	1.051	77	444,78	89
Testemunha (sem inseticida)	-	-	-	245	-	-	-

¹ Pulverizador ElectroDym com o bico do "bozzle" entre linhas, 0-10 cm acima dos ponteiros das plantas, uma linha tratada por passo.

² Pulverizador ElectroDym com o bico do "bozzle" entre linhas, 20 cm acima dos ponteiros das plantas, duas linhas tratadas por passo.

³ D/H = Cz\$ 40,00, um homem pulveriza 3 ha/dia com pulverizador ElectroDym, um "bozzle" de cipermetrina 30 ED (bico branco) = 2,88 ha, custa Cz\$ 240,00 e 1 kg de algodão em caroço = Cz\$ 5,00.

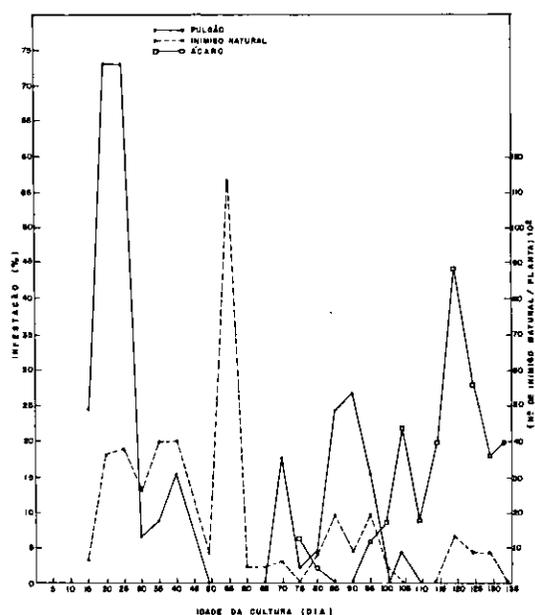


FIG. 15. Percentagem de infestação do pulgão e do ácaro vermelho do algodoeiro e número de inimigos naturais, quantificados a partir da emergência (E) das plantas da cultivar CNPA 3H, até a primeira colheita. Táticas: MIP até primeira colheita e MIP até surgimento dos primeiros capulhos, com duas fileiras tratadas por passo. Surubim, PE, 1986.

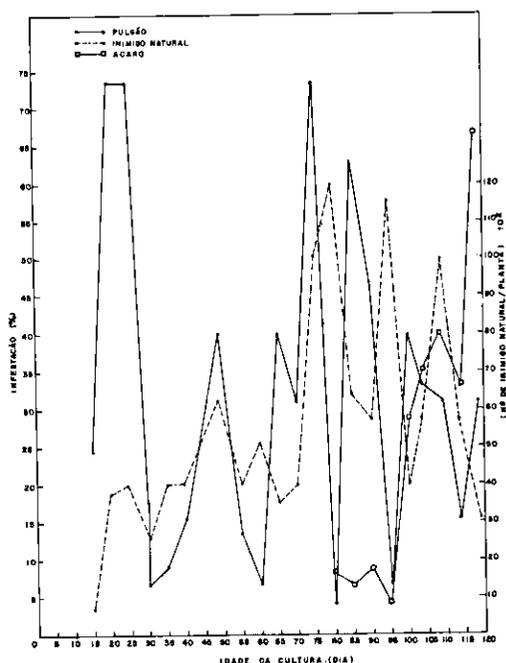


FIG. 16. Percentagem de infestação do pulgão e do ácaro vermelho do algodoeiro, e número de inimigos naturais, quantificados a partir da emergência (E) das plantas da cultivar CNPA 3H, até a primeira colheita. Testemunha (sem inseticida).

CONCLUSÕES

1. O período crítico do algodoeiro herbáceo, cultivar CNPA 3H ao ataque do bicudo é o do surgimento dos primeiros botões florais até o aparecimento dos primeiros capulhos.

2. Podem ser utilizados como nível de controle para o bicudo, 10% de botões florais danificados (com orifício de oviposição).

3. O complexo biológico de inimigos naturais (joaninha, aranhas e sirfídeos) existentes no ecossistema do algodoeiro é capaz de exercer ação de controle sobre o pulgão (*A. gossypii*), chegando a manter as populações desta praga em níveis relativamente baixos, sem necessitar da ajuda de inseticida.

4. A tática de controle do bicudo-do-algodoeiro, empregada a partir do surgimento dos primeiros botões florais até o aparecimento dos primeiros capulhos na cultura, adotando-se o nível de controle de 10% de botões florais danificados (com orifício de oviposição) pelo bicudo e usando-se a cipermetrina 30 ED, a 3,95 g do i.a./ha, com o bico do "bozzle" do pulverizador ElectroDyna a 20 cm acima dos ponteiros das plantas, duas fileiras tratadas por passo é economicamente e ecologicamente vantajosa.

REFERÊNCIAS

- ADKISSON, P.A. Integrated pest management. *Bull. Entomol. Soc. An.*, 32(3):136-41, 1986.
- BALDWIN, J.K.; BENEDICT, J.H.; ARMS-TRONG, A.A.; NILES, G.A. Cotton boll diameter as indicator of age. *Southwest. Entomol.*, 9:198-211, 1984.
- BLEICHER, E.; JESUS, F.M.M.; GILES, J.A. *Ficha pictográfica*; uma forma simples de verificar quando os insetos devem ser controlados. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1982. 7p. (EMBRAPA-CNPA. Comunicado Técnico, 20).
- BORING, E.P.; FUCHS, T.W.; LESER, J.F.; ALLEN, C.T. *Management of cotton insects in the High Plains, Rolling Plains and Trans-Pecos areas*. Texas, Agric. Extension Service, 1984. 24p. (Tese. Agric. Ext. Serv., B-1209).
- CROCOMO, W.B. *Manejo de pragas*. Botucatu, Fac. de Ciências Agrárias UNESP, 1984. 238p.
- GUTIERREZ, A.P.; WANG, Y.; DAXL, R. The interaction of cotton and boll weevil (Coleoptera: Curculionidae) - a study of co-adaptation. *Can. Entomol.*, 111:357-66, 1979.
- ISELY, D. & BAERG, W.J. *The boll weevil problem in Arkansas*. Arkansas, Agric. Experiment Station, 1924. 29p. (Ark. Agric. Exp. Sta. Bulletin, 462).
- LAMBERT, W.R. & HERZOG, G.A. *Cotton insect control*. Georgia, University of Georgia, 1982. 22p. (Coop. Ext. Serv. Circular, 501).
- LINCOLN, C. & LEIGH, T.F. *Timing insecticide applications for cotton insect control*. Arkansas, Agric. Exp. Station, 1957. 48p. (Ark. Agric. Exp. Stn. Bulletin, 558).
- MISTRIC JUNIOR, W.J. & COVINGTON, B.M. The effects of squares removal on cotton production with reference to boll weevil damage. *J. Econ. Entomol.*, 61:1060-70, 1968.
- RAMALHO, F.S. & JESUS, F.M.M. Controle químico do bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae). *An. Soc. Entomol. Brasil*, 15(2):335-42, 1986.
- RAMALHO, F.S. & JESUS, F.M.M. Evaluation of electrodynamic and conventional insecticides against cotton boll weevil and pink bollworm. *Int. Pest. Control*, 31(3):56-60, 1989.
- RUMMEL, D.R.; WHITE, J.R.; CARROLL, S.C.; PRUITT, G.R. Pheromone trap index system for predicting need for overwintered boll weevil control. *J. Econ. Entomol.*, 73:806-10, 1980.
- SMITH, R.H. *Controlling diapausing boll weevils, a recommended pest management practice*. Alburn, Alabama Cooperative Extension Service/Alburn University, 1975. 5p. (ACES/Alburn University. Circular, E-26).
- SMITH, R.F. & FALCON, L.A. Insect control for cotton in California. *Cotton Grow Rev.*, 50:15-27, 1973.
- TABASHNIK, B.E. Evolution of pesticide resistance in predator/prey systems. *Bull. Entomol. Soc. An.*, 32(3):156-61, 1986.