

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS EM ALGODOEIRO NA
REGIÃO DE PRESIDENTE PRUDENTE, SP., MUNICÍPIO DE CAIUÁ - SP

Santin Gravena¹ Verino R. da Cruz² Wagner A. Bassan³
Eduardo H. Seo¹ Sergio C. Garcia²

ABSTRACT

Integrated pest management in cotton in the region of
Presidente Prudente, Caiuá County, State of São Paulo, Brazil

This experiment was carried out through the agricultural year of 1984/85 to study the performance of the integrated pest management (IPM) principles by using selective products or application of non-selective products, in subdosages, in a cotton crop in Caiuá county, State of São Paulo, Brazil. The key pests considered were: *Alabama argillacea* (Huebner) and *Heliothis virescens* (Fabr.) at the action levels of 3 larvae ≥ 1 cm/plant and 20 larvae ≤ 1 cm/100 plants, respectively. For comparison, it was established a conventional management strategy (CON) usually practiced by the cotton grower. In the IPM plots, only 2 applications were needed for *Aphis gossypii* (Glover) and *H. virescens* suppression, respectively. In the CON strategy 9 applications were done. The two spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Koch), occurred in high levels at 118 days with 74% of attacked plants in the CON against only 23% in the IPM strategy. The yield in the CON and IPM strategies were respectively 2040 and 2250 kg/ha showing significant difference ($P > 0.01$) by the F test.

Recebido em 11/05/87

¹ Departamento de Entomologia e Nematologia, FCAV-UNESP, 14860 Jaboticabal SP.

² Departamento de Extensão Rural, CATI, Campinas, SP.

³ Casa da Agricultura, CATI, Presidente Prudente, SP.

RESUMO

O trabalho foi conduzido em 1984/85 e teve por objetivo estudar a performance da estratégia de manejo integrado de pragas (MIP), tendo como tática o uso de produtos seletivos ou aplicação de produtos não seletivos em subdosagens em cultura algodoeira do município de Caiuá, SP. As pragas chaves consideradas foram: *Alabama argillacea* (Huebner) e *Heliothis virescens* (Fabricius) e os níveis de ação foram de 3 larvas \geq 1 cm/planta e 20 larvas \leq 1 cm/100 plantas, respectivamente. Para comparação foi estabelecida uma estratégia de manejo convencional (CON) baseado no programa normalmente utilizado pelo cotonicultor. Como resultados foram necessárias apenas 2 aplicações no MIP, destinadas a *Aphis gossypii* (Glover) e a *H. virescens*, respectivamente. No CON foram feitas 9 aplicações. O ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch) ocorreu em surto elevado aos 118 dias com 74% de plantas atacadas no CON contra 23% no MIP. A produção, foi de 2040 kg/ha no CON e 2250 kg/ha no MIP com diferença ao nível de 1% pelo teste F.

INTRODUÇÃO

Na cultura do algodão é consumida grande parte dos defensivos utilizados no Brasil e muitas vezes, de modo inadequado, representando considerável parcela do custo de produção reduzindo a margem de lucro do produtor.

A importância dos artrópodos benéficos foi comprovada por diversos trabalhos nos quais se demonstrou que a redução dos mesmos no algodoeiro teve papel predominante na ressurgência de pragas chaves e surtos de pragas secundárias LASTER & BRAZZEL (1968), PATE *et al.* (1972), EVELEENS *et al.* (1973), Van STEENWYK *et al.* (1976), VILLANI *et al.* (1984) e GRAVENA *et al.* (1983, 1984).

FALCON (1971) informou que num sistema de Manejo Integrado de Pragas não é necessário um elevado nível de mortalidade da(s) praga(s). Nesses casos uma menor dosagem de inseticidas é necessária para diminuir a porcentagem de mortalidade, permitindo uma desejada ação seletiva entre as pragas e inimigos naturais.

VERCESI (1986) verificou que os piretróides fenvalerate, deltamethrin e permethrin, aplicados desde o início da cultura do algodão, induziram uma população de *Tetranychus urticae* (Koch) no mínimo quatro vezes maiores que a testemunha.

O manejo integrado de pragas do algodoeiro no Estado de São Paulo vem evoluindo satisfatoriamente nos últimos anos. O emprego do MIP na cultura do algodão proporcionaria uma econo

mia aos cotonicultores paulistas de cerca de 216,5 milhões de cruzados, com redução de 72% na aplicação de defensivos e, como consequência, na mesma proporção, redução da poluição ambiental e dos riscos de intoxicação humana (CRUZ, 1986).

O presente trabalho teve, portanto, o objetivo de avaliar as vantagens do MIP em relação a estratégia de manejo convencional (CON) adotado pelos agricultores nas condições da região de Presidente Prudente, SP., bem como estudar as consequências de ambas as estratégias sobre o agroecossistema algodoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em Caiuã-SP, no ano agrícola de 1984/85 utilizando a cultivar IAC 17. A cultura foi semeada no dia 05/10/84, com espaçamento de 0,90 m entre linhas em solo latossólico.

O delineamento estatístico adotado foi o de blocos pareados (LITTLE & HILL, 1978), com 5 repetições e 2 tratamentos. O tratamento denominado MIP consistiu da estratégia de Manejo Integrado de Pragas tendo como tática o uso de produtos mais seletivos aos inimigos naturais ou produtos não seletivos em sub-dosagens. As pragas chaves consideradas foram: *A. labama argillacea* (Huebner) e *Heliothis virescens* (Fabricius) e os níveis de ação foram de 3 larvas \geq 1 cm/planta e 20 larvas \leq 1 cm/100 plantas, respectivamente. O outro tratamento consistiu na estratégia de Manejo Convencional (CON) estabelecida a critério do cotonicultor.

A área de cada parcela foi de 1.800 m² (36 x 50m), considerando-se uma bordadura de 10 m para evitar a migração de pragas e artrópodos benéficos, bem como a deriva durante as pulverizações.

As amostragens foram realizadas dos 10 aos 118 dias após a germinação, com intervalos médios de 8 dias, em 4 pontos por parcela, 5 plantas/ponto, pelo método visual de planta inteira e superfície do solo abaixo da copa.

As pulverizações foram feitas com equipamento JACTO PJ 600, com barra de 9,5 m contendo 18 bicos do tipo D₂-25. O volume de calda empregada foi de aproximadamente 210 l/ha.

A produção foi avaliada através de uma única coleta manual e pesagem do algodão em caroço de 4 áreas de 25 m² (5 x 5m) distribuídos dentro da área útil de cada parcela e coincidindo com a área dos pontos das amostragens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do Quadro 1, observam-se diferenças significativas na porcentagem de plantas atacadas por *Aphis gossypii* (Glover) em 3 datas de amostragens. Nas parcelas sob efeito do MIP foi feita uma aplicação de thiometon 0,175 kg i.a./ha, aos 46 dias quando o índice de infestação do pulgão atingiu 43%, reduzindo o ataque para 9% aos 55 dias.

QUADRO 1 - Efeito da estratégia de manejo convencional e integrada de pragas sobre a % de plantas atacadas pelo pulgão (*Aphis gossypii*) na cultura do algodão. Caiuá, SP., 1985.

Data (Dias após germinação)	% de Plantas Atacadas		Teste F
	MIP ^{1/}	CON ^{2/}	
22/10/84 (10)	5,00	6,00	0,05 ^{NS}
30/10/84 (17)	6,00	8,00	0,19 ^{NS}
09/11/84 (27)	10,00	25,00	2,89 ^{NS}
19/11/84 (37)	27,00	12,00	10,47 ^{**}
28/11/84 (46) +	43,00	14,00	39,12 ^{**}
07/12/84 (55)	9,00	12,00	24,60 ^{**}
14/12/84 (62)	0,00	0,00	0,00 ^{NS}
26/12/84 (74) +	2,00	2,00	0,00 ^{NS}
02/01/85 (82)	7,00	13,00	1,67 ^{NS}
11/01/85 (90)	1,00	0,00	0,05 ^{NS}
CV(%)	66,89		

^{1/} MIP: Estratégia de manejo integrado de pragas.

^{2/} CON: Estratégia de manejo adotado pelo cotonicultor da região.

+ : Pulverização.

No MIP, houve um acentuado aumento na população de *H. virescens*, elevando-se de 0,11 (55 dias) para 0,39 (62 dias) lagartas/planta (Quadro 2). Quando a infestação chegou a 28 lagartas \leq 1 cm/100 plantas, aos 65 dias, foi feita uma aplicação de deltamethrin (0,005 kg i.a./ha), restabelecendo o equilíbrio até o final do ciclo da cultura.

QUADRO 2 - Efeito das estratégias de manejo integrado e convencional sobre o número de lagarta da maçã (*Heliothis virescens*) na cultura do algodão. Caiuá, SP., 1985.

Data (Dias após a germinação)	Nº de <i>H. virescens</i> 100/plantas (nº de lagartas \leq 1cm/100 plantas)		Teste F
	MIP ^{1/}	CON ^{2/}	
19/11/84	(37)	0 (0)	13,67**
28/11/84	(46)	3 (5)	0,00 ^{NS}
07/12/84	(55)	11 (8)	0,05 ^{NS}
14/12/84	(62)	39 (28)	61,49**
26/12/84	(74)	15 (11)	2,61 ^{NS}
02/01/85	(82)	25 (25)	1,91 ^{NS}
11/01/85	(90)	27 (0)	8,99**
21/01/85	(100)	28 (11)	23,46**
31/01/85	(110)	12 (0)	8,99**
08/02/85	(118)	5 (0)	0,85 ^{NS}
CV(%)	44,68		

^{1/} MIP: Estratégia de manejo integrado de pragas.

^{2/} CON: Estratégia de manejo adotado pelo cotonicultor da região.

→ : Pulverizações.

O ataque de *A. argillacea* teve início aos 55 dias nas duas estratégias (Quadro 3), não ultrapassando o nível de ação nos dois tratamentos. No MIP o aumento da população do curuquerê também foi mantida em equilíbrio através do controle químico realizado para a "lagarta da maçã", tendo atingido o pico de infestação no final do ciclo, quando, certa desfolha é desejável.

QUADRO 3 - Efeito das estratégias de manejo convencional e integrado de pragas sobre curuquerê (*Alabama argillacea*) na cultura do algodão. Caiuã, SP., 1985.

Data (Dias após a germinação)		Nº de <i>A. argillacea</i> /planta (nº de lagartas \geq 1 cm/plantas)		Teste	F
		MIP ^{1/}	CON ^{2/}		
07/12/84	(55)	0,08 (0,02)	→ 0,08 (0,08)	0,00	NS
14/12/84	(62)	0,13 (0,13)	0,02 (0,02)	8,35	**
26/12/84	(74)	0,06 (0,06)	→ 0,19 (0,00)	11,66	**
02/01/85	(82)	0,19 (0,03)	0,10 (0,08)	5,59	*
11/01/85	(90)	0,00 (0,00)	→ 0,34 (0,22)	79,72	**
21/01/85	(100)	0,25 (0,21)	→ 0,04 (0,04)	30,41	**
31/01/85	(110)	0,36 (0,04)	→ 0,25 (0,25)	8,34	**
08/02/85	(113)	0,13 (0,13)	→ 0,00 (0,00)	11,66	**
CV(%)		41,47			

^{1/} MIP: Estratégia de manejo integrado de pragas.

^{2/} CON: Estratégia de manejo adotado pelo cotonicultor da região.

→ : Pulverizações.

O uso excessivo de piretróides, responsáveis pela quebra do equilíbrio ecológico entre outros prováveis efeitos colaterais, provocou um ataque antecipado e mais intenso de *Tetranychus urticae* (Koch) nas parcelas do CON, atingindo 74% de plantas atacadas aos 118 dias, contra 23% no MIP (Quadro 4 e Figura 1). O número de plantas atacadas pelo ácaro chegou a

perfazer 3,6 vezes no CON em relação ao MIP aproximando-se do valor encontrado por VERCESI (1986).

QUADRO 4 - Efeito das estratégias de manejo convencional e integrado de pragas sobre ácaro rajado (*Tetranychus urticae*) na cultura do algodão. Caiuã, SP., 1985.

Data (Dias após a germinação)	% de Plantas Atacadas		Teste F
	MIP ^{1/}	CON ^{2/}	
26/12/84 (74)	0,00	→ 12,00	0,52*
02/01/85 (82)	3,00	19,00	19,59**
11/01/85 (90)	4,00	33,00	38,08**
21/01/85 (100)	15,00	→ 49,00	52,35**
31/01/85 (110)	19,00	→ 68,00	108,72**
08/02/85 (118)	23,00	→ 74,00	117,78**
CV(%)	21,07		

^{1/} MIP: Estratégia de manejo integrado de pragas.

^{2/} CON: Estratégia de manejo adotado pelo cotonicultor da região.

→ : Pulverizações.

Analisando a Figura 2, verifica-se conjuntamente as flutuações populacionais dos artrópodos predadores e das pragas que ocorreram nos 2 tratamentos. Observa-se que as 9 pulverizações realizadas no CON (Quadro 5), mantiveram as populações das pragas abaixo dos níveis de ação, com exceção do ácaro rajado que apresentou um surto elevado aos 118 dias. No MIP, através de 2 pulverizações, as populações das pragas ficaram sob controle juntamente com uma maior atividade dos artrópodos predadores (Quadro 6).

Os principais artrópodos predadores encontrados foram: a ranhas (Araneida) e formigas (Hymenoptera, Formicidae), durante todo o ciclo da cultura; *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus) (Coleoptera, Coccinellidae), *Chrysopa* spp. (Neuroptera, Chrysopidae), *Doru lineare* (Eschs) (Dermaptera, Forficulidae) e *Calosoma* sp. (Coleoptera, Carabidae), na fase intermediária do desenvolvimento da planta; *Geocoris* spp. (Hemiptera, Lygaeidae), *Orius* spp. (Hemiptera, Anthocoridae) e *Callida* sp. (Coleoptera, Carabidae) no final do ciclo da cultura.

QUADRO 5 - Inseticidas e acaricidas, dosagens em kg i.a./ha e número de pulverizações nas estratégias de manejo integrado de pragas (MIP) e convencional (CON) em Caiuã, SP., 1985.

Data (Dias após a germinação)	Ingrediente	Ativo	kg i.a./ha
<u>Pulverizações no CON</u>			
27/10/84	(14)	parathion metílico	0,420
09/11/84	(27)	parathion metílico	0,498
14/11/84	(32)	fenvalerate + parathion metílico	0,140 0,240
22/11/84	(40)	deltamethrin + fenvalerate	0,010 0,080
07/12/84	(55)	fenvalerate + parathion metílico	0,160 0,360
26/12/84	(74)	fenvalerate + cypermethrin	0,160 0,360
13/01/85	(92)	cypermethrin + deltamethrin	0,400 0,013
23/01/85	(102)	cypermethrin + metamidofós	0,400 0,360
02/02/85	(112)	dicofol	0,463
<u>Pulverizações no MIP</u>			
28/11/84	(46)	thiometon	0,175
17/12/84	(65)	deltamethrin	0,005

QUADRO 6 - Efeito da estratégia de manejo convencional e integrado de pragas sobre o complexo de artrópodos predadores na cultura do algodão. Caiuã, SP., 1985.

Data (Dias após a germinação)	Artrópodos predadores/planta		Teste	F
	MIP ^{1/}	CON ^{2/}		
22/10/84	(10)	0,21		1,99 ^{NS}
30/10/84	(17)	0,15	→	0,16 ^{NS}
09/11/84	(27)	0,57	→	6,88 [*]
19/11/84	(37)	0,83	→	16,28 ^{**}
28/11/84	(46)	→ 2,36	→	129,17 ^{**}
07/12/84	(55)	1,07	→	22,16 ^{**}
14/12/84	(62)	0,70		13,68 ^{**}
26/12/84	(74)	→ 1,44	→	31,91 ^{**}
02/01/85	(82)	1,17		5,23 [*]
11/01/85	(90)	1,32	→	17,38 ^{**}
21/01/85	(100)	0,90	→	1,02 ^{NS}
31/01/85	(110)	1,24	→	16,28 ^{**}
08/02/85	(118)	0,59	→	15,74 ^{**}
CV(%)		33,35		

^{1/} MIP: Estratégia de manejo integrado de pragas.

^{2/} CON: Estratégia de manejo adotado pelo cotonicultor da região.

→ : Pulverizações.

Pelo Quadro 5, observa-se uma maior atividade do complexo de artrópodos predadores nas parcelas sob efeito do MIP, tendo atingido o pico aos 46 dias com uma média de 2,36 predadores/planta, caindo para 0,70 predadores/planta aos 55 dias, devido à 1ª pulverização e, indiretamente através do controle do pulgão, que até então era o principal atrativo e alimento dos predadores. Com a aplicação de deltamethrin a 0,005 kg i.a./ha nas parcelas do MIP, não houve redução na população de predadores.

Observou-se uma diferença significativa na produção entre as duas estratégias estudadas (Quadro 7), que pode ser atribuída a um ataque antecipado e mais intenso do ácaro rajá do nas parcelas do CON, ao contrário do que foi obtido por ODAKE (1985) quando não ocorreu diferença na produção devido o surto do ácaro ter sido ligeiramente mais tardio.

QUADRO 7 - Efeito das estratégias convencional e integrada sobre a produção da cultura do algodão no município de Caiuã, SP., 1985.

Data da colheita	Kg de algodão em caroço/ha		Teste F	CV%
	CON ^{1/}	MIP ^{2/}		
10/03/85	2.040	2.252	11,88**	0,93

^{1/} CON: Estratégia de manejo adotada pelo cotonicultor.

^{2/} MIP: Estratégia de manejo integrada.

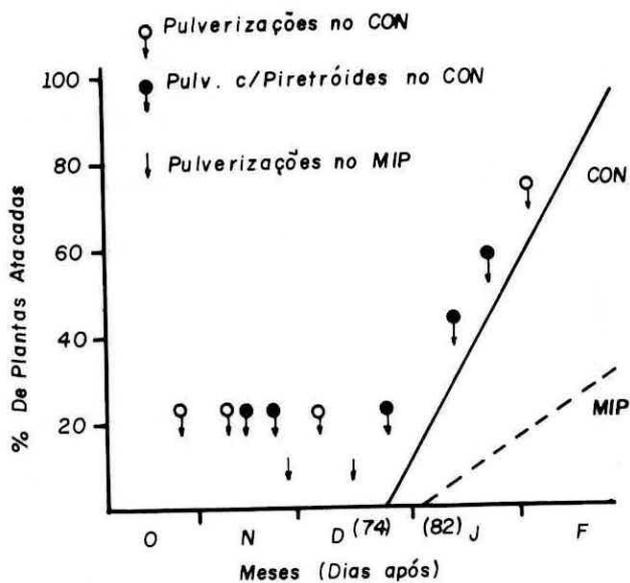


FIGURA 1 - Efeito das estratégias de manejo (MIP e CON) sobre a % de plantas com ácaro rajado. Caiuá, SP., 1985.

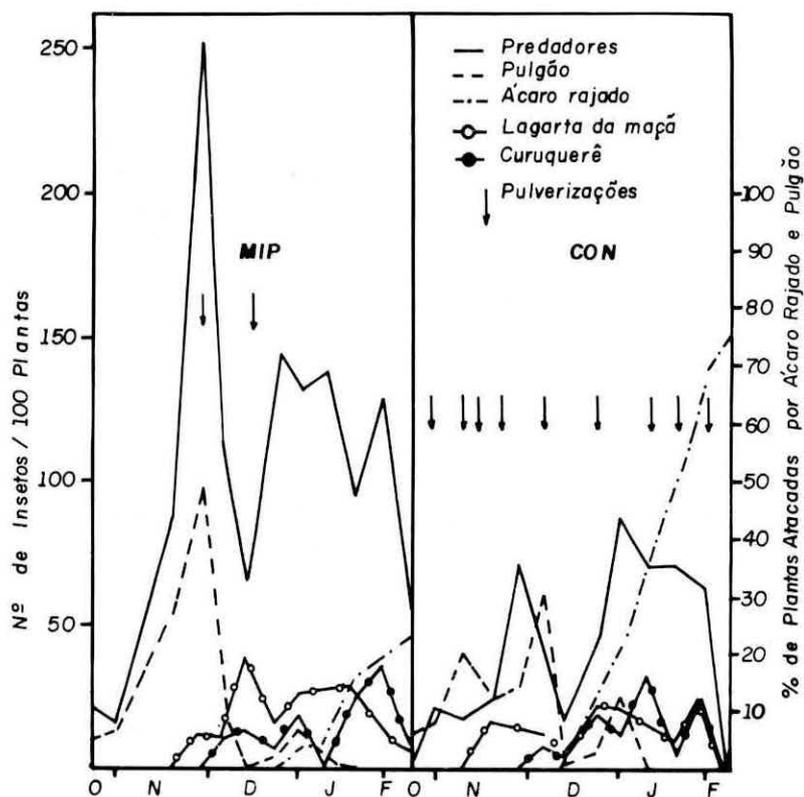


FIGURA 2 - Flutuação populacional de artrópodos predadores e pragas (pulgão, ácaro rajado, lagarta da maçã e curuquerê) em algodoeiro sob efeito das estratégias de manejo integrado (MIP) e convencional (CON) no município de Caiuá, SP., 1985.

LITERATURA CITADA

- CRUZ, V.R. da. Algodão/Resultados no controle integrado de pragas no Estado de São Paulo - ano IV/ano agrícola 1985/86. 1986. 23 p.
- EVELEENS, K.G.; Van DEN BOSCH, R.; FALER, L.E. Secondary outbreak induction of beet armyworm by experimental insecticide applications on cotton in California. *Environ. Ent.* 2(4): 497-503, 1973.
- FALCON, L.A. Progreso del control integrado en el algodón de Nicaragua. *Revta peru. Ent.* 14: 37-378, 1971.
- GRAVENA, S.; ARAUJO, C.A.M.; CAMPOS, A.R.; VILANI, H.C.; YOTSUMOTO, T. Estratégias de manejo integrado de pragas do algodoeiro em Jaboticabal, SP., com *Bacillus thuringiensis* Berliner e artrópodos benéficos. *An. Soc. ent. Brasil* 12(1): 17-29, 1983.
- GRAVENA, S.; VILLANI, H.C.; CAMPOS, A.R.; YOTSUMOTO, T.; ARAUJO, C.A.M. Estratégias de manejo integrado de *Heliothis* spp. em algodoeiro da região de Guaíra, SP., com *Bacillus thuringiensis* e artrópodos predadores nativos. *Ecossistema* 9: 5-23, 1984.
- MASTER, M. & BRAZZEL, J.R. A comparison of predator population in cotton under different control programs in Mississippi. *J. econ. Ent.* 61(3): 714-719, 1968.
- LITTLE, T.M. & HILL, F.J. Agricultural Experimentation. New York, John Wiley & Sons. 1978. 350 p.
- ODAKE, N.K. Manejo integrado de pragas com diflubenzuron e abamectin em algodoeiro na região de Jaboticabal, SP. Jaboticabal, FCAV-UNESP, 1985. 60 p. (Trabalho de Graduação).
- PATE, T.L.; HEFNER, J.J.; NEEB, C.W. A management program to reduce cost of cotton insect control in the pecos area. Texas, Agric. Exp. Stn., 1972. 7 p. (Misc. Publs, 1023).
- Van STEENWYK, R.A.; TOSCANO, N.C.; BALLMER, G.R.; KIDO, K.; REYNOLDS, H.T. Increased insecticide use in cotton may cause secondary pest outbreaks. *Calif. Agric.* 7: 14-15, 1976.
- VERCESI, A.P. Ação dos piretróides sobre a população de ácaros da família Tetranychidae nas culturas do algodoeiro e cafeeiro. Jaboticabal, FCAV-UNESP, 1986. 40 p. (Trabalho de Graduação).
- VILANI, H.C.; CAMPOS, A.R.; GRAVENA, S.; BUSOLI, A.C. Surto de curuquerê do algodoeiro *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) com epizootia de *Nomuraea rileyi* e declínio de predadores após tratamentos com Sevimol® 30. *Ecossistema* 9: 62-66, 1984.