

LEVANTAMENTO DE ADULTOS DO BICUDO *Anthonomus grandis*
BOHEMAN, 1843 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) UTILIZANDO ARMADILHAS
COM FEROMÔNIO, EM ALGUNS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO.

Clayton Campanhola¹ Dalva Gabriel²
Dial F. Martin¹ Geraldo Calcagnolo²

ABSTRACT

Catches of boll weevils in pheromone baited traps in some municipalities of the state of São Paulo

A study of the seasonal response of the boll weevils to pheromone traps was made by installing 2 traps in each of 28 municipalities of the Campinas and Sorocaba Regions. The traps were located on the edges of fields where had been cotton in the season before and near hibernation quarters such as woods, grassy patches, growth of bamboos, sugarcane fields, banana plantations, etc. Visits to the traps were made weekly and the pheromone baits and the insecticide strips were replaced every two weeks. The results showed that the average number of weevils captured/trap/month ranged from 0 to 1,455.4. In early October, 1983, when the traps were installed, some high numbers were captured before cotton was available. At the beginning of the 1984/85 season the number of weevils was lower as compared to the same period in 1983/84, however the 1984/85 traps had been in operation for several weeks previous to October. The catch of weevils both years was lowest after plants began squaring heavily, providing abundant food and oviposition sites. The month of January seems to be the limit of overwintered weevils emergence to enter cotton fields. An

Recebido em 13/10/87

¹ EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Defesa da Agricultura, Caixa Postal 69, 13820, Jaguariúna, SP.

² Instituto Biológico, Estação Experimental de Campinas, Caixa Postal 70, 13001, Campinas, SP.

increase in weevil catches starting in February was observed with several peaks, but the highest peak occurred after stalk destruction. During the period between season traps captured weevils, indicating weevil activity throughout the winter months. High numbers of weevils were caught in traps located near Elias Fausto and Mombuca that were at least 12 km from the nearest cotton field.

RESUMO

Face à importância do bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843, para a região infestada do Estado de São Paulo foi estudada a flutuação populacional dos adultos visando estabelecer a época em que estes abandonam os locais de hibernação e infestam as lavouras de algodão, assim como o período em que deixam as lavouras. Esses aspectos são fundamentais para a introdução de medidas de controle. Para isso foram instaladas 2 armadilhas em uma única propriedade de 28 municípios infestados das Divisões Regionais Agrícolas de Campinas e Sorocaba. As armadilhas ficaram localizadas nas bordas das lavouras de algodão ou de onde existiram lavouras de algodão e, próximas a prováveis locais de hibernação como matas, capineiras, bambuais, canaviais, bananais. As armadilhas foram visitadas semanalmente e a substituição do feromônio e inseticida se deu quinzenalmente. Os resultados mostraram que o número de insetos capturados em cada armadilha variou com o tempo, oscilando entre 0 e 1.455,4 em média, por armadilha por mês. No início de operação das armadilhas, em outubro/83, ocorreu um pico de captura, prolongando-se a novembro e dezembro/83, em alguns casos, mostrando existir muitos adultos de *A. grandis* nos campos, mesmo sem haver algodoeiros disponíveis.

No início da safra 84/85, nos meses de outubro e novembro/84, em geral as capturas foram baixas quando comparadas com as do mesmo período da safra 83/84. Nos períodos de florescimento das plantas as capturas estiveram muito baixas nas duas safras, pois sabe-se, que devido a abundância de alimento e estruturas para oviposição, os adultos não deixam as lavouras. O mês de janeiro parece ser o limite da saída dos adultos da hibernação que infestam os algodoeiros. No final das safras observou-se um aumento das coletas a partir de fevereiro, havendo picos coincidentes com a fase imediatamente posterior à destruição dos restos culturais, pela eliminação de alimento e habitat. Houve captura de adultos durante todo o período de entressafra em praticamente todas as propriedades estudadas, indicando haver atividade nos meses de inverno. Ficou evidenciada a alta capacidade de movimentação desses insetos no final da safra, uma vez que, nos municípios de Mombuca e Elias Fausto as lavouras mais próximas, observadas nas duas safras, estavam a mais de 12 km de onde se encontravam as armadilhas.

INTRODUÇÃO

O bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 tem se mostrado uma praga bastante séria dos algodoeiros paulistas infestados. Diante da gama restrita de hospedeiros alternativos, esta espécie desenvolveu um mecanismo de sobrevivência no período de entressafra que consta da diapausa manifestada nos adultos e que se caracteriza pelo acúmulo de gordura, atrofia dos órgãos reprodutivos, parada da gametogênese e diminuição da taxa respiratória e do conteúdo de água (BRAZZEL & NEWSOM, 1959). LLOYD *et al.* (1967) citaram cinco estímulos indutores da diapausa em bicudo: fotoperíodo menor que 11 horas para larvas e pupas, temperatura menor que 10°C para o estádio adulto, alimentação de adultos em maçãs, limitação da quantidade de botões florais disponíveis aos adultos e alimentação de larvas em maçãs. Durante o período de entressafra os adultos em diapausa permanecem no estado de hibernação em diferentes tipos de detritos vegetais, a uma profundidade de aproximadamente 8 cm (TAFT & HOPKINS, 1966). A sobrevivência dos adultos em diapausa depende da abundância de habitats favoráveis para sua hibernação (STERLING, 1971) e também das condições climáticas. Nos Estados Unidos a sobrevivência é de 5-10%, podendo variar com a intensidade do inverno (CROSS, 1983).

As armadilhas com o feromônio Grandlure ou com machos de bicudo, instaladas ao redor das lavouras de algodão e próximas a locais de hibernação, constituem um instrumento útil e eficiente no levantamento de populações de adultos emergentes da diapausa (CROSS & HARDEE, 1968; ROACH *et al.*, 1971; CHERRY & PENDERGRASS, 1973; WOLFENBARGER *et al.*, 1976; HOPKINS *et al.*, 1977). Segundo JOHNSON & GILREATH (1982), os adultos capturados nas armadilhas com feromônio nesta época são bons indicadores da potencialidade de danos nas lavouras, podendo auxiliar os agricultores na decisão de introduzir ou não medidas de controle. O uso de inseticidas para a supressão de populações de bicudo que infestam as lavouras quando as plantas estão no estágio de emissão de botões florais foi sugerido pela primeira vez por EWING & PARENCIA (1949) e, posteriormente, muitos trabalhos têm mostrado a efetividade deste tipo de controle (EWING & PARENCIA, 1950; TAFT & HOPKINS, 1963; WALKER *et al.*, 1976). Além disso, estes autores verificaram que, com este procedimento, a necessidade de outras pulverizações no período de frutificação das plantas é geralmente reduzida, ou até eliminada, em alguns casos.

Por outro lado, as armadilhas nas bordas das lavouras facilitam a determinação da época em que os adultos em migração ou em diapausa deixam as lavouras (ROACH & RAY, 1972; FRISBIE, 1976; MERKL & McCOY, 1978). Desse modo, as armadilhas constituem-se num instrumento que tem contribuído no estabelecimento da melhor época em que se deve iniciar o chamado controle de diapausa ou o controle de reprodução - diapausa dos adultos. O controle de diapausa envolve a redução do

número de adultos em diapausa, que ainda não tenham deixado as lavouras, por aplicações de inseticidas espaçadas de 10-12 dias, após a maturação das plantas e pulverizações normais (BRAZZEL, 1959; BRAZZEL *et al.*, 1961; KNIPLING, 1963; LLOYD *et al.*, 1964). O controle de reprodução - diapausa consiste de aplicações de inseticidas para eliminação de adultos que darão origem a insetos em diapausa (LLOYD *et al.*, 1966; ADKIS SON *et al.*, 1966; FYE *et al.*, 1968; YOUNG, 1969). RUMMEL (1976) salientou a importância de controle de reprodução-diapausa em programas de manejo e de erradicação do bicudo do algodoeiro.

O objetivo deste trabalho foi estudar a flutuação populacional de adultos de *A. grandis* durante todo o ano visando estabelecer a época em que estes deixam os locais de hibernação e infestam as lavouras de algodão, assim como o período em que saem das lavouras. Tais conhecimentos são importantes na implantação de medidas de controle, como se salientou anteriormente.

MATERIAL E MÉTODOS

Em 28 municípios infestados das Divisões Regionais Agrícolas de Campinas e Sorocaba foram instaladas 2 armadilhas em uma única propriedade de cada município. As armadilhas foram fixadas a 1,2 m de altura, em estacas, e ficaram localizadas próximas a prováveis locais de hibernação como: matas, canavieiras, bambuais, canaviais e bananais e nas bordas das lavouras de algodão ou de onde existiram lavouras de algodão. Porém, no caso de Mogi Guaçu a lavoura estava a 300 m. No Quadro 1 são mostrados maiores detalhes referentes às armadilhas em cada município. Em muitos casos não se plantou algodão em pelo menos uma das safras.

Foram realizadas visitas semanais às armadilhas para coleta e contagem dos exemplares capturados, bem como para desobstrução do orifício do cone das armadilhas que dá acesso ao recipiente de captura, que muitas vezes apresentava teias de aranha. Tanto as unidades com o feromônio Grandlure como as plaquetas com Propoxur 10% foram substituídos quinzenalmente. No período de setembro/83 a janeiro/84 utilizaram-se iscas sob a forma de tubos capilares contendo o feromônio (Albany International) e a partir de janeiro/84 as iscas se constituíram do feromônio prensado entre duas plaquetas de plástico (Hercon Division Health - Chem. Corporation).

QUADRO 1 - Datas de instalação das armadilhas e informações sobre a presença ou não de lavoura de algodão nas diferentes safras, nas propriedades dos municípios estudados.

MUNICÍPIOS	DATA DE INSTALAÇÃO	LAVOURAS DE ALGODÃO		
		82/83	83/84	84/85
Jaguariúna	07.10.83	sim	sim	sim
Santo Antonio de Posse	04.10.83	sim	sim	sim
Amparo	04.10.83	sim	não (800m)	sim
Mogi Mirim	04.10.83	sim	sim	sim
Mogi Guaçu	31.05.84	não	não (300m)	não (300m)
Campinas	29.09.83	sim	sim	sim
Paulínia	29.09.83	sim	não (600m)	não (600m)
Cosmópolis	29.09.83	sim	sim	sim
Artur Nogueira	29.09.83	sim	não (2.500m)	sim
Conchal	29.09.83	sim	sim	sim
Araras	29.09.83	sim	sim	sim
Leme	29.09.83	sim	sim	sim
Rio Claro	30.09.83	sim	sim	sim
Santa Gertrudes	30.09.83	sim	não (4.000m)	não (4.000m)
Cordeirópolis	30.09.83	sim	sim	sim
Limeira	30.09.83	sim	sim	sim
Americana	30.09.83	sim	sim	não (8.000m)
Nova Odessa	30.09.83	sim	não (1.500m)	sim
Sumaré	30.09.83	sim	sim	sim
Santa Bárbara D'Oeste	09.05.84	sim	sim	sim
Monte Mor	03.10.83	sim	não (800m)	não (800m)
Elias Fausto	03.10.83	sim	não (>12.000m)	não (>12.000m)
Rafard	03.10.83	sim	não (1.500m)	não (1.500m)
Capivari	03.10.83	sim	não (2.000m)	não (2.000m)
Mombuca	03.10.83	sim	não (>12.000m)	não (>12.000m)
Rio das Pedras	03.10.83	sim	sim	sim
Piracicaba	05.10.83	sim	sim	não
Porto Feliz	17.03.84	sim	sim	não (1.000m)

OBS.: os dados entre parêntesis referem-se à distância aproximada da lavoura de algodão mais próxima.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de insetos capturados variou entre as lavouras estudadas, oscilando entre 0 e 1.455,4, em média, por armadilha por mês (Quadro 2). E o número de adultos em cada armadilha variou consideravelmente em função do tempo (Figuras 1 a 10).

Em muitas propriedades, no início de operação das armadilhas, em outubro/83, ocorreu um pico de capturas, que em alguns casos se prolongou a novembro e dezembro/83. Todavia tal fato não foi observado em algumas propriedades, devido ao baixo nível populacional existente. Inclusive, nos municípios de Limeira, Santa Gertrudes, Nova Odessa, Conchal e Leme, como as capturas foram sempre baixas, não foram construídas as curvas de flutuação populacional. Segundo JONES & STERLING (1978) existe uma relação estreita entre temperatura e saída de adultos dos locais de hibernação e a partir de $10,85 \pm 1,30^{\circ}\text{C}$ os exemplares em hibernação acumulam unidades de calor. Como no inverno de 1983 as temperaturas raramente estiveram abaixo desse limite, os insetos capturados já poderiam ter deixado os locais de hibernação na época de instalação das armadilhas. LITTLE & MARTIN (1942) citaram que os bicudos podem sair da hibernação e viver por 90 dias sem alimentação, mas com alimento disponível podem viver até 130 dias. Existe, portanto, também a possibilidade dos adultos capturados terem sobrevivido no período de entressafra sob a forma reprodutiva.

Nas armadilhas próximas a lavouras de algodão, o número de insetos capturados foi baixo nos meses de dezembro/83 e janeiro/84, e em alguns casos também em novembro/83, pois nesta época os adultos não deixam as lavouras, uma vez que existe abundância de alimento e estruturas para oviposição. A partir do mês de fevereiro/84 as capturas aumentaram em decorrência da migração e saída dos adultos em diapausa para os locais de hibernação, como resultado da maturação dos algodoais (BRADLEY & PHILIPS, 1978). As coletas mantiveram-se elevadas até o final do mês de julho/84, com os picos coincidindo com a fase imediatamente posterior à destruição dos restos culturais, pela eliminação de alimento e habitat. Este fato também foi constatado por WOLFENBARGER *et al.* (1976) em estudos conduzidos na parte baixo do Vale do Rio Grande, Texas, EUA. Porém, houve algumas exceções. Em Piracicaba, como a lavoura foi abandonada, não se observaram picos relacionados com a destruição dos restos culturais (Fig. 1). Em Capivari, os picos não foram acentuados face à baixa população existente (Fig. 2). Em Elias Fausto e Mombuca, onde os algodoais mais próximos estavam a mais de 12 km de distância, observaram-se picos somente em fevereiro e março/84 (Figs. 3 e 1). A destruição dos restos culturais da lavoura de Porto Feliz se deu no mês de maio/84, mas as capturas se mantiveram elevadas até novembro/84, diante do controle ineficiente conduzido durante a safra (Fig. 4). O número de exemplares capturados no final do ciclo da cultura reflete diretamente a eficiência ou não das medidas de controle adotadas.

QUADRO 2 - Número médio de *Anthonomus grandis* capturados por armadilha por mês, em diferentes municípios.

MUNICÍPIOS	1983				1984									1985						
	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MÉDIA
Monte Mor	238,0	114,2	22,0	5,8	104,8	207,5	211,8	497,9	95,3	58,1	31,1	1,4	2,5	9,5	1,0	3,3	64,7	251,6	101,3	106,4
Elias Fausto	1.156,5	523,0	257,4	46,5	91,9	92,4	13,5	21,0	32,7	0,6	1,5	0,5	0	0,5	0	5,2	179,5	386,2	18,0	148,3
Rafard	304,0	125,7	49,7	32,6	112,4	144,0	110,0	170,8	143,9	12,5	27,4	3,1	16,5	5,3	4,0	4,7	86,8	254,6	85,7	88,1
Capivari	239,5	101,0	15,0	2,5	23,4	12,9	22,7	84,0	44,0	8,0	1,2	0	0,5	3,0	0	0	0	0	0	29,4
Mombuca	76,5	14,3	6,3	4,4	56,2	72,1	29,9	10,4	36,6	0	2,5	0	-	-	-	-	-	-	-	25,8
Rio das Pedras	36,5	14,7	4,3	2,2	77,1	108,6	39,9	670,2	330,2	50,9	15,7	6,9	9,7	3,5	0	0,5	7,1	147,4	203,2	91,0
Piracicaba	120,5	68,0	17,9	6,9	50,1	84,2	52,5	-	28,5	13,4	36,9	3,2	14,5	0,5	0	0	0	-	-	31,1
Porto Feliz	-	-	-	-	-	210,8	101,8	1.177,6	787,7	548,6	446,6	476,4	332,6	227,1	47,1	27,4	59,1	241,9	178,5	347,4
Jaguariúna	344,5	138,5	8,0	15,1	28,9	45,5	14,5	567,2	421,8	87,1	112,1	75,0	107,5	8,4	4,0	24,0	45,0	47,5	208,0	111,3
Sto. Antonio de Posse	21,2	18,4	2,3	2,4	54,2	31,5	16,2	726,9	371,0	104,4	78,4	103,5	27,6	8,0	0	4,7	39,3	349,3	219,7	114,7
Amparo	12,9	10,3	2,8	0	50,0	57,0	102,5	765,3	332,7	54,4	60,9	35,0	19,1	3,1	0,3	8,5	193,0	520,7	368,3	136,7
Mogi Mirim	3,5	0	0	0	0	0,5	0	117,3	275,6	35,6	188,9	100,6	2,5	3,5	0	4,6	43,9	148,6	65,4	52,1
Mogi Guaçu	-	-	-	-	-	-	-	-	93,0	25,5	0	4,1	1,4	0	0	0	0,5	307,9	489,1	83,8
Rio Claro	0,4	0,6	0	0	0	5,5	4,2	314,2	186,1	96,5	25,6	9,0	5,4	0	0	0	0,6	30,7	89,0	40,4
Santa Gertrudes	2,9	9,2	0	0	2,0	0,5	0,5	9,5	6,5	0	0,2	1,6	0,1	0	2,4	0,1	8,6	13,1	9,8	3,5
Cordeirópolis	1,5	0	1,0	0,5	1,7	9,1	2,8	118,7	52,1	13,5	2,9	9,7	22,4	1,0	0	0	16,2	164,4	185,0	31,7
Limeira	1,0	0	0	0	3,0	0,9	16,2	2,4	0,4	5,0	2,2	0,4	0	0	0	0	0,8	17,7	9,5	3,1
Americana	107,2	17,8	1,5	0,5	21,5	135,1	264,5	682,7	707,4	77,8	6,6	10,5	3,9	3,1	3,8	2,0	346,1	1.112,8	388,5	204,9
Nova Odessa	12,6	5,9	0,5	1,0	24,9	14,4	6,8	8,4	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	3,0	22,4	5,3	
Sumaré	32,6	5,9	0	0,5	23,8	319,4	863,8	1.455,4	826,1	156,5	68,5	15,5	11,1	0,4	1,0	1,4	60,0	90,4	287,8	222,1
Sta. Bárbara D'Oeste	-	-	-	-	-	-	-	1.002,5	221,5	37,1	42,3	18,7	26,8	10,3	1,5	0,5	17,8	177,2	58,9	134,6
Campinas	217,1	16,5	0,5	3,5	18,6	22,4	85,4	1.003,6	753,2	144,3	8,4	49,1	14,4	3,4	1,0	0,5	10,8	290,6	75,7	143,1
Paulinia	15,9	13,8	1,2	0,4	23,3	10,6	88,9	48,9	80,1	29,3	3,4	2,8	1,1	0,5	0	1,4	26,5	168,5	77,9	31,3
Cosmópolis	69,1	4,6	1,6	3,4	9,7	30,4	204,4	217,3	136,3	142,0	21,4	14,5	2,2	0	1,5	0,8	134,8	323,5	50,2	72,0
Artur Nogueira	186,5	31,8	4,7	0,1	26,0	20,3	18,6	313,1	160,2	53,7	10,1	11,0	2,5	0	0	0	3,1	8,5	241,8	57,5
Conchal	0,5	0	0	0	0	0,9	0,5	1,6	4,9	24,1	60,5	19,6	1,1	0	0	0	0	0,9	3,8	6,2
Araras	3,2	0	0,5	0	1,2	8,2	33,1	110,6	58,0	15,4	8,4	8,4	0	0	0	3,0	2,8	6,7	93,7	18,6
Leme	0	0	0,4	0,2	0,4	0	0	0	0,5	0,3	0,5	0	0	0	0	0	0	0,6	4,3	0,4

Houve captura de insetos em todo o período de entressafra, os quais podem ter deixado os locais de hibernação, devido ao inverno ameno ocorrido em 1984, sem que ainda houvesse campos de algodão suscetíveis. As baixas capturas iniciais observadas na safra 84/85, na maioria das propriedades, podem ser explicadas pela própria ação das armadilhas na entressafra e pela mortalidade devido à saída precoce dos adultos dos locais de hibernação, à escassez de locais de hibernação adequados, em muitos casos, e à destruição precoce dos restos culturais na safra 83/84. Entretanto, no campo de Porto Feliz o número de insetos foi alto de agosto a dezembro/84, mas não foi plantado algodão na safra 84/85 (Fig. 4). Em Santo Antonio de Posse e Mogi Mirim houve altas capturas em agosto e setembro/84, enquanto em Jaguariúna estas ocorreram de agosto a outubro/84 (Figs. 5 e 6). Nestas propriedades foram observadas altas infestações quando do aparecimento de botões florais nas lavouras, mostrando que seria viável a introdução de medidas de controle nesta fase. No caso de Amparahouve altas capturas em agosto e setembro/84, porém não havia sido plantado algodão na safra 83/84, evidenciando-se a necessidade de estudos, sob condições brasileiras, para a determinação da distância máxima dos algodoeiros em que os bicudos ficam em hibernação e para o conhecimento da movimentação dos adultos que deixam os locais de hibernação (Fig. 6).

Em casos onde as armadilhas não estavam nas bordas das lavouras de algodão nas safras 83/84 e 84/85, como em Monte Mor, Elias Fausto, Rafard, Capivari, Mombuca, Artur Nogueira e Paulínia, as baixas capturas na fase inicial da safra 84/85 podem estar relacionadas com a distância das armadilhas dos algodoeiros (Figs. 3, 2, 1, 7 e 8), uma vez que nos EUA de acordo com BONDY & RAINWATER (1942), 78% do número total de bicudos foi encontrado até 15,3 m no interior das matas ao redor de campos de algodão e praticamente nenhum foi encontrado a distâncias maiores que 45,8 m.

O mês de janeiro parece ser o limite de saída dos adultos da hibernação para infestarem os algodoeiros. Estudos visando estabelecer a melhor época de plantio devem ser implementados com o objetivo de promover o escape dos adultos que saem da hibernação. Contudo, deve-se considerar também outras pragas e doenças.

No final da safra 84/85 observou-se um aumento das capturas a partir de fevereiro, com picos a partir de março. Entretanto, as armadilhas de Capivari, por exemplo, não capturaram nenhum exemplar nessa época, o que pode ser explicado pela baixa migração de lavouras próximas onde provavelmente foram utilizadas medidas eficientes de controle (Fig. 2). Em Araras e Artur Nogueira o aumento de captura se deu a partir de abril/85, coincidindo com a destruição dos restos culturais (Figs. 8 e 7). Em Mogi Mirim os picos começaram em março/85, quando se iniciou a colheita (Fig. 5), e em Rio Claro houve aumento a partir de abril/85, com prováveis picos a partir de maio, quando se destruíram os restos culturais (Fig. 9).

Outras informações importantes puderam ser obtidas. Nos casos das armadilhas em Mombuca e Elias Fausto, as lavouras de algodão mais próximas estavam a mais de 12 km, nas duas safras consideradas, confirmando a elevada capacidade de migração do bicudo que ocorre em outros países. ROACH & RAY (1972) observaram que, na Carolina do Sul, EUA, a geração F₁ e as outras sucessivas de bicudo se dispersaram pelo menos 30 km para encontrar novos campos de algodão. No México, DAVICH *et al.* (1970) verificaram a captura de 15 bicudos em 49 armadilhas ao longo da rodovia entre Juarez e Chihuahua, localizadas de 40 a 72 km dos algodãois mais próximos.

Embora não se tenha os dados completos da safra 84/85, pode-se observar que, de um modo geral, houve um aumento na população de bicudos na safra 84/85 em relação à safra 83/84.

Como existe uma tendência da população em aumentar de ano para ano com a adaptação às novas condições, é recomendável o controle dos bicudos em diapausa no final do ciclo das lavouras, como complemento ao controle conduzido durante o ciclo. Para que esse controle seja efetivo, é necessário que se conheça a época em que os adultos começam a entrar em diapausa e a época em que deixam as lavouras. Em observações da ocorrência de diapausa em adultos no Brasil, verificou-se que a incidência desta começa a se elevar a partir de fevereiro (CAMPANHOLA *et al.*, 1986). Na prática, as armadilhas com feromônio, nas bordas das lavouras, indicam a melhor época de se iniciar os tratamentos. Essa modalidade de controle surte pouco efeito em propriedades isoladas, exceto quando as propriedades têm centenas de hectares, devendo envolver todos os agricultores de uma mesma micro-região ou comunidade. O uso de desfolhantes e desseccantes em mistura com os inseticidas, nesta fase, pode melhorar muito a eficiência de controle dos adultos em diapausa pela aceleração da maturação com conseqüente eliminação de alimento e locais de oviposição.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Pesquisador do CNPDA/EMBRAPA Alexandre Brito Pereira de Melo pelo apoio na instalação das armadilhas e ao Técnico Agrícola do CNPDA José Gilberto Alves Braga pelo auxílio no acompanhamento das armadilhas.

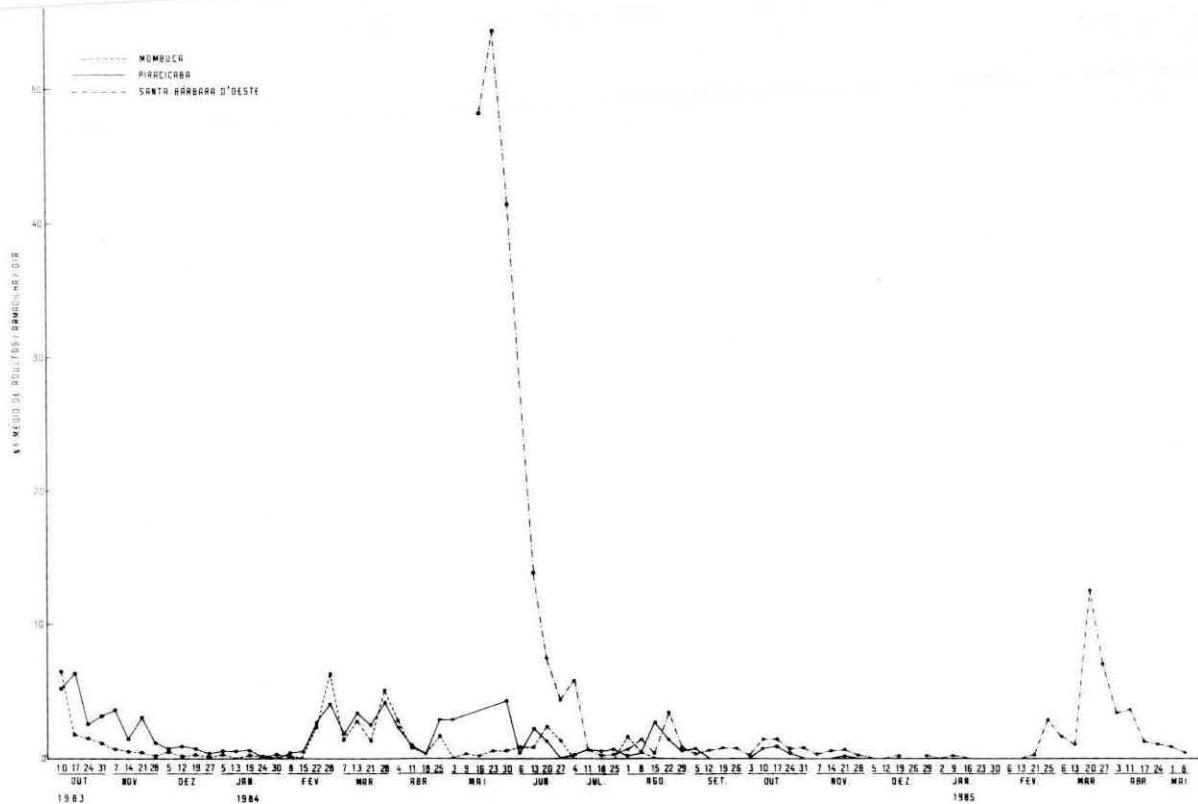


FIGURA 1 - Flutuação populacional de *Anthonomus grandis* em Mombuca, Piracicaba e Santa Bárbara D'Oeste, SP, 1983 a 1985.

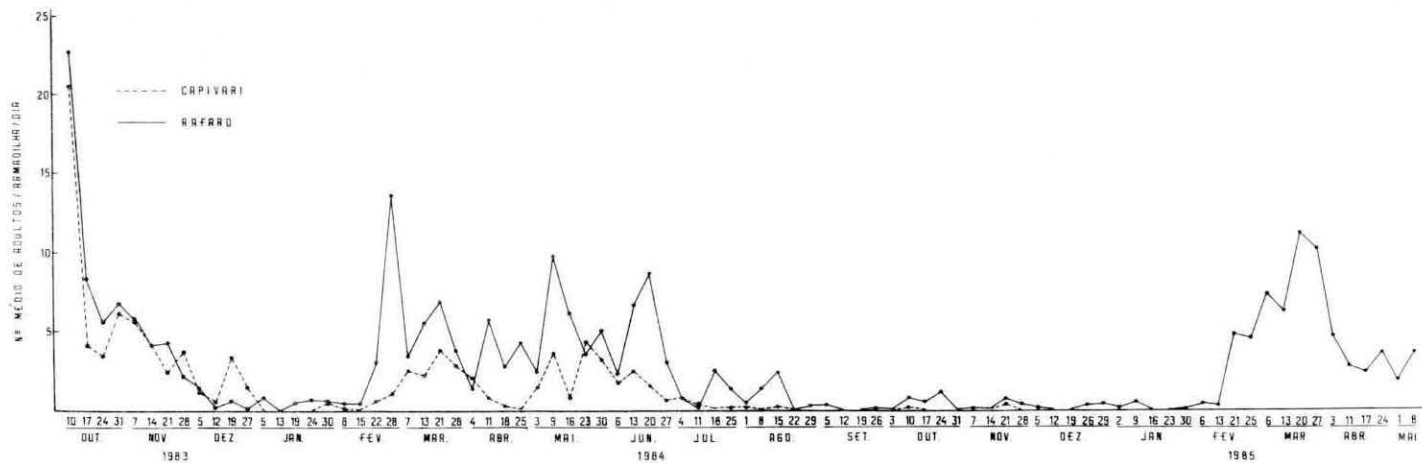


FIGURA 2 - Flutuação populacional de *Anthonomus grandis* em Capivari e Rafard, SP, 1983 a 1985.

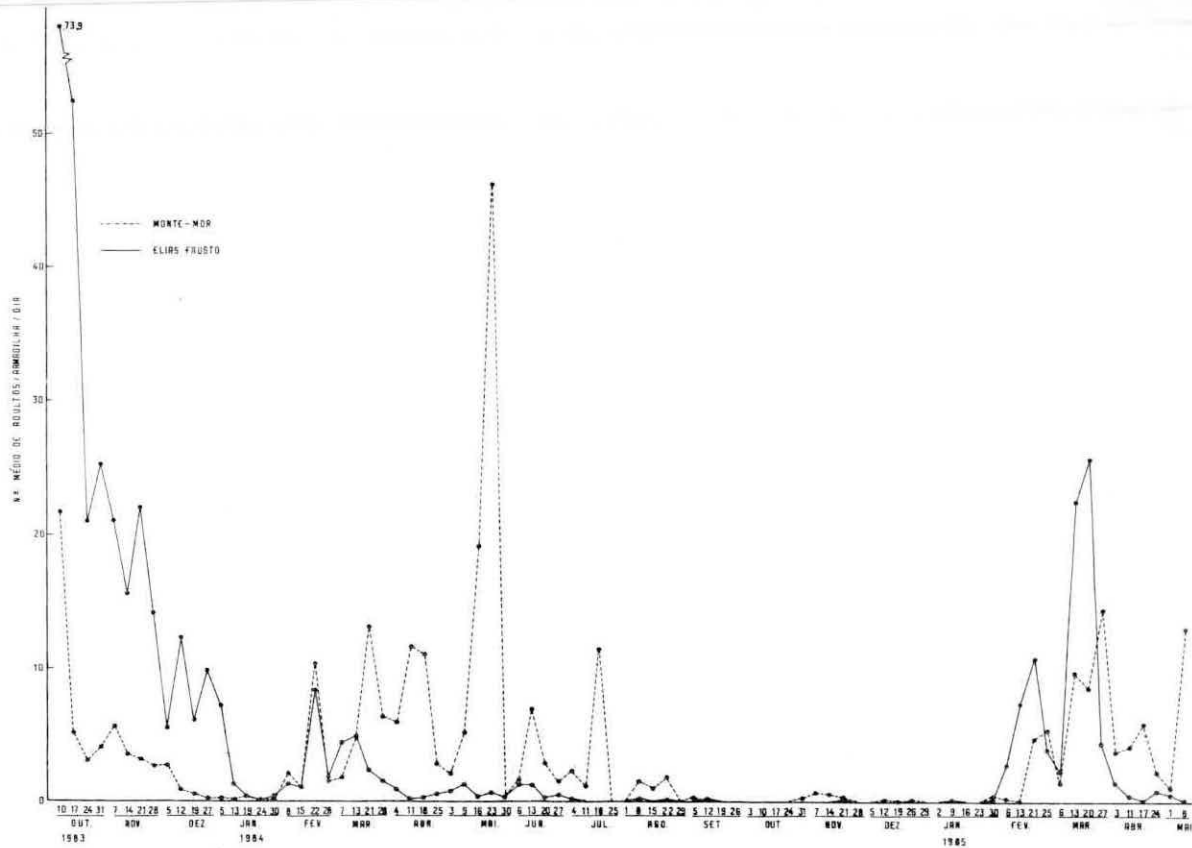


FIGURA 3 - Flutuação populacional de *Anthonomus grandis* em Monte Mor e Elias Fausto, SP, 1983 a 1985.

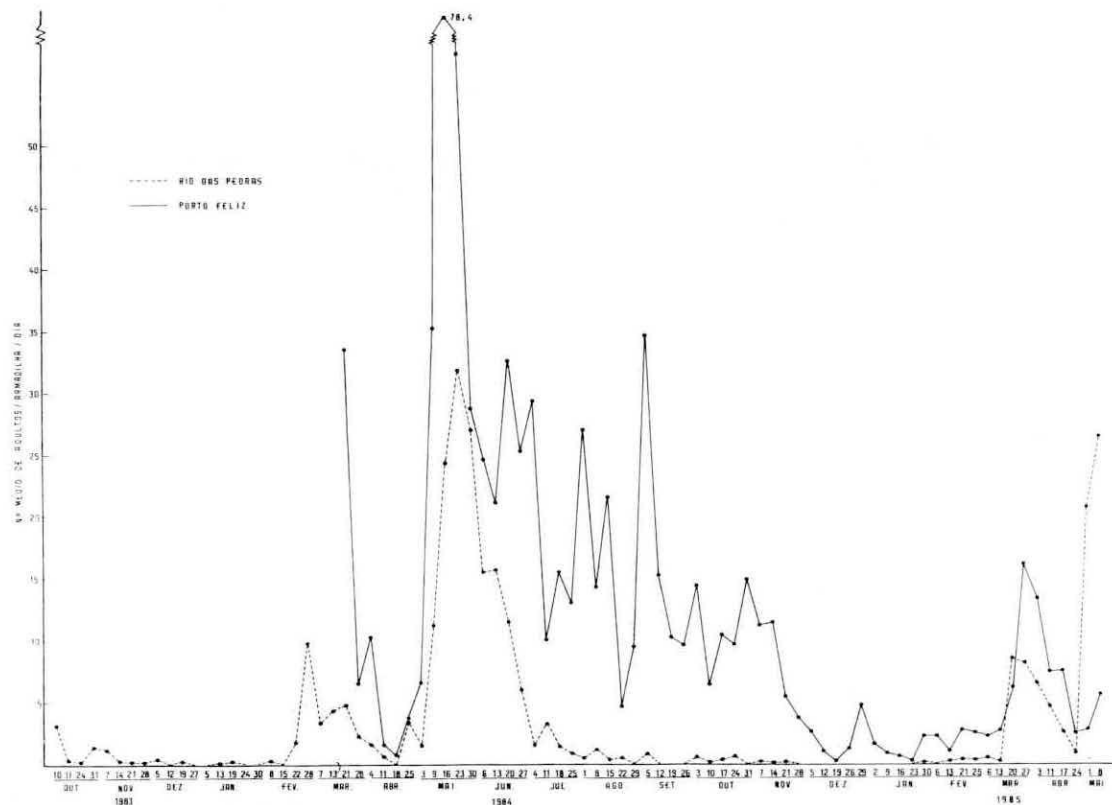


FIGURA 4 - Flutuação populacional de *Anthonomus grandis* em Rio das Pedras e Porto Feliz, SP, 1983 a 1985.

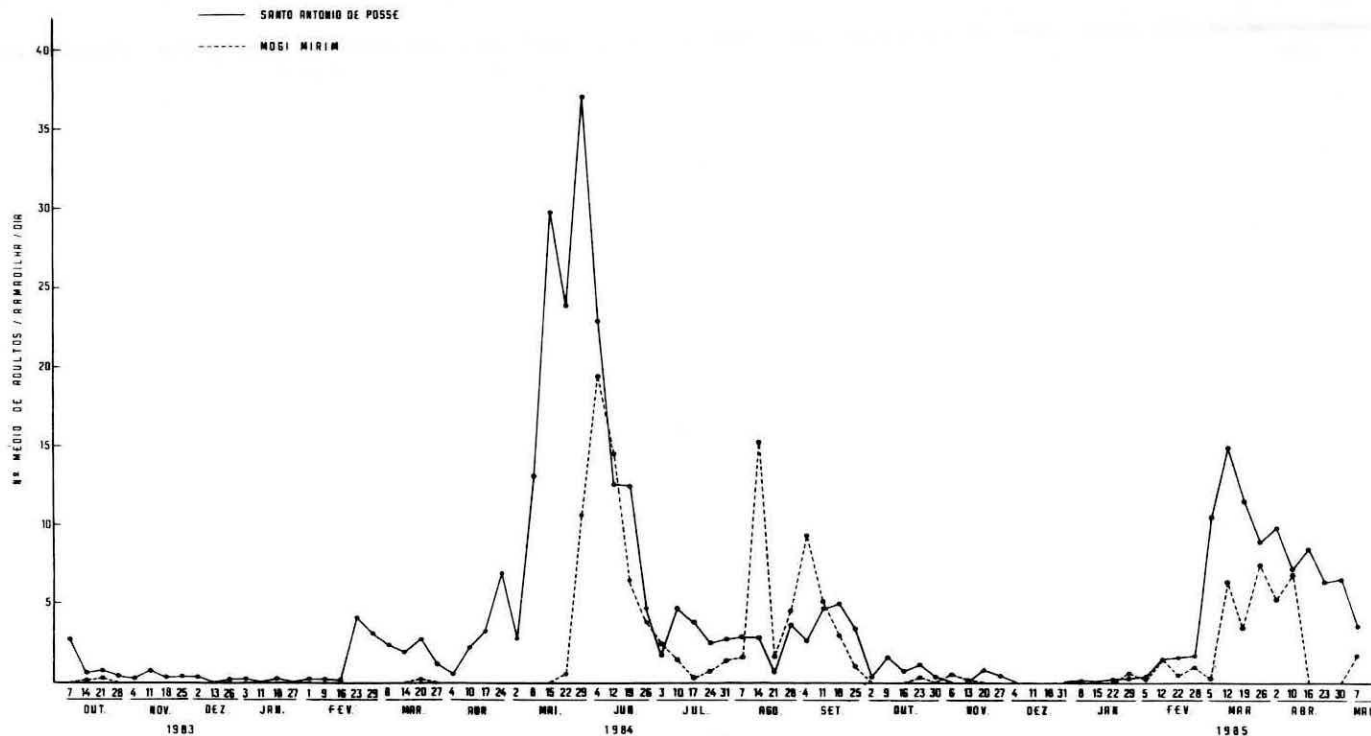


FIGURA 5 - Flutuação populacional de *Anthonomus grandis* em Santo Antonio de Posse e Mogi Mirim, SP, 1983 a 1985.

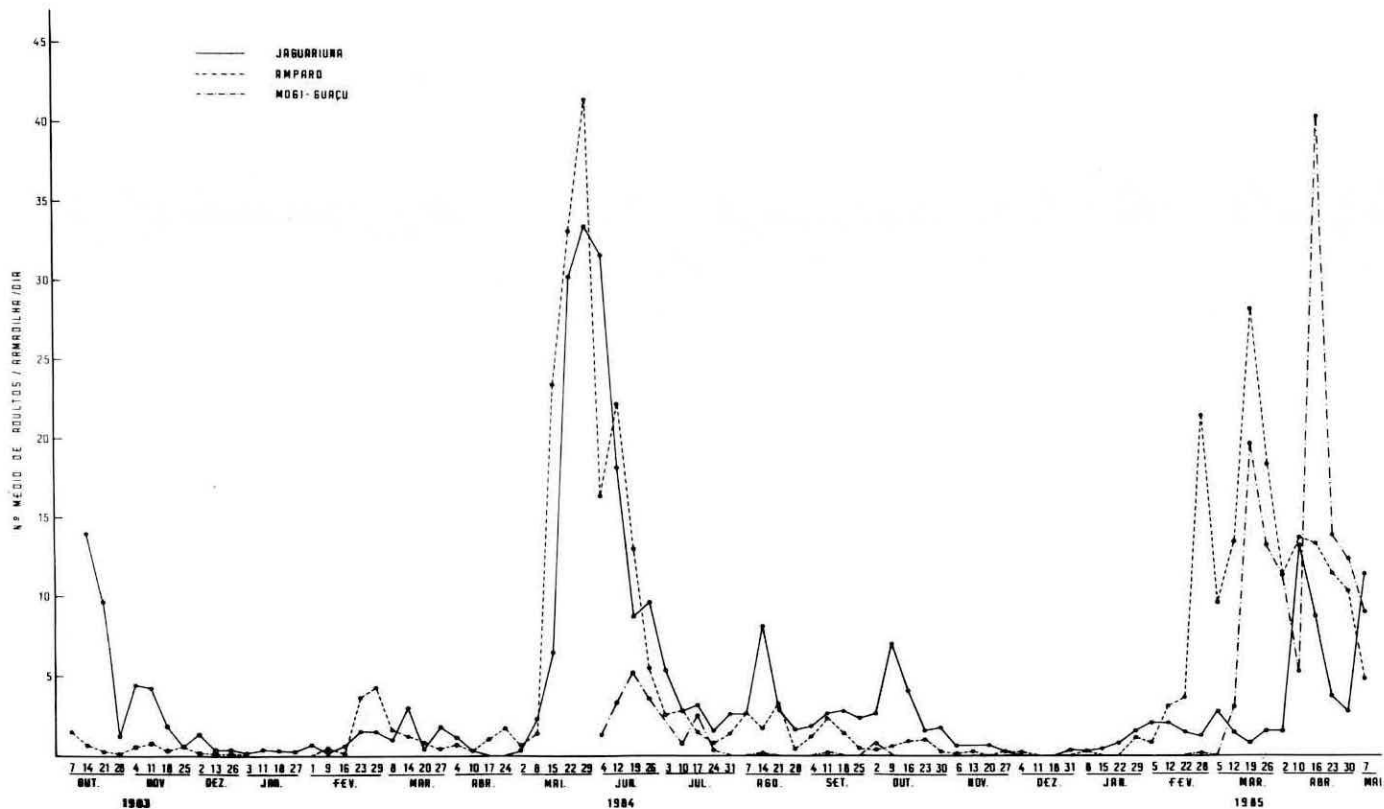


FIGURA 6 - Flutuação populacional de *Anthonomus grandis* em Jaguariuna, Ampara e Mogi Guaçu, SP, 1983 a 1985.

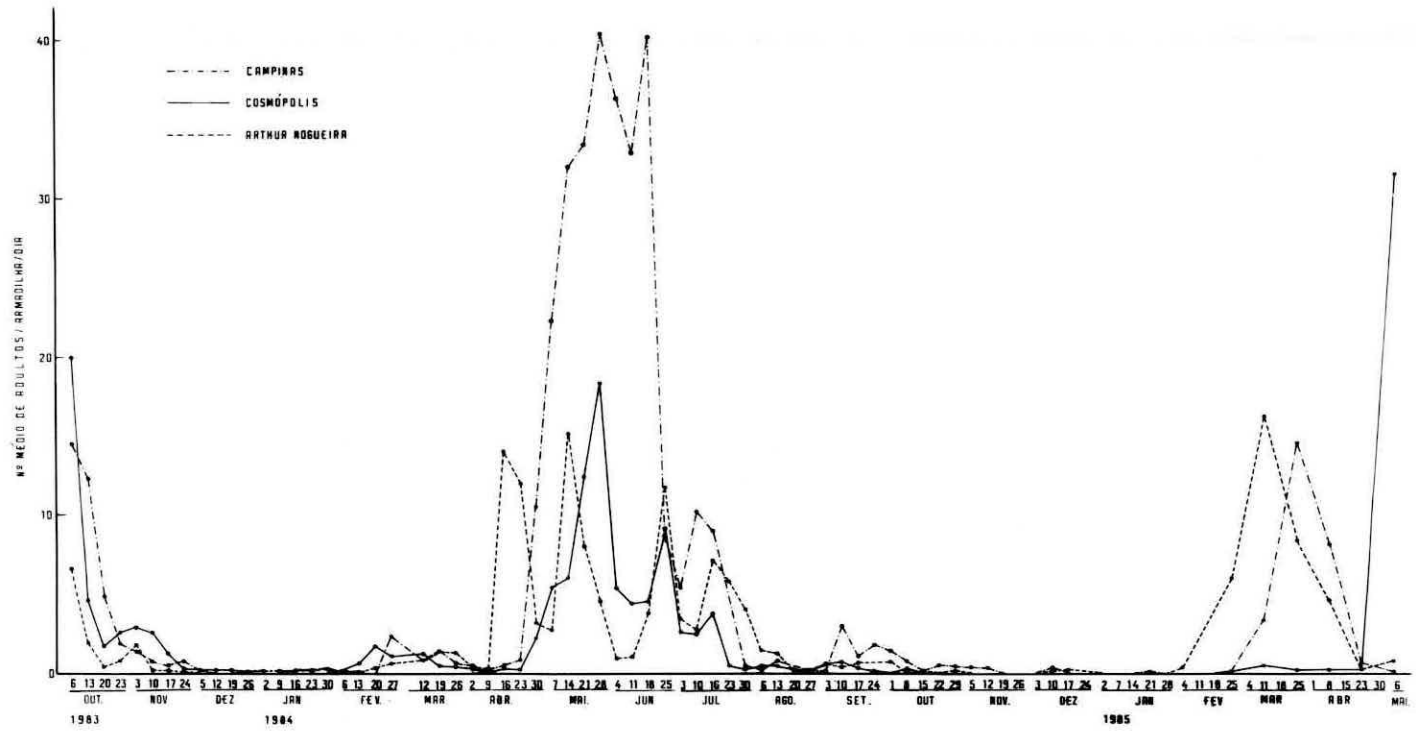


FIGURA 7 - Flutuação populacional de *Anthonomus grandis* em Campinas, Cosmópolis e Arthur Nogueira, SP, 1983 a 1985.

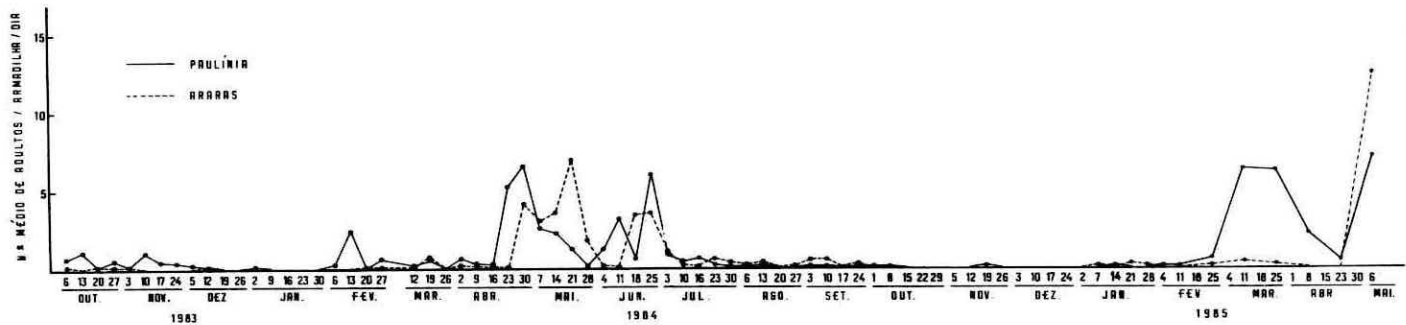


FIGURA 8 - Flutuação populacional de *Anthonomus grandis* em Paulínia e Araras, SP, 1983 a 1985.

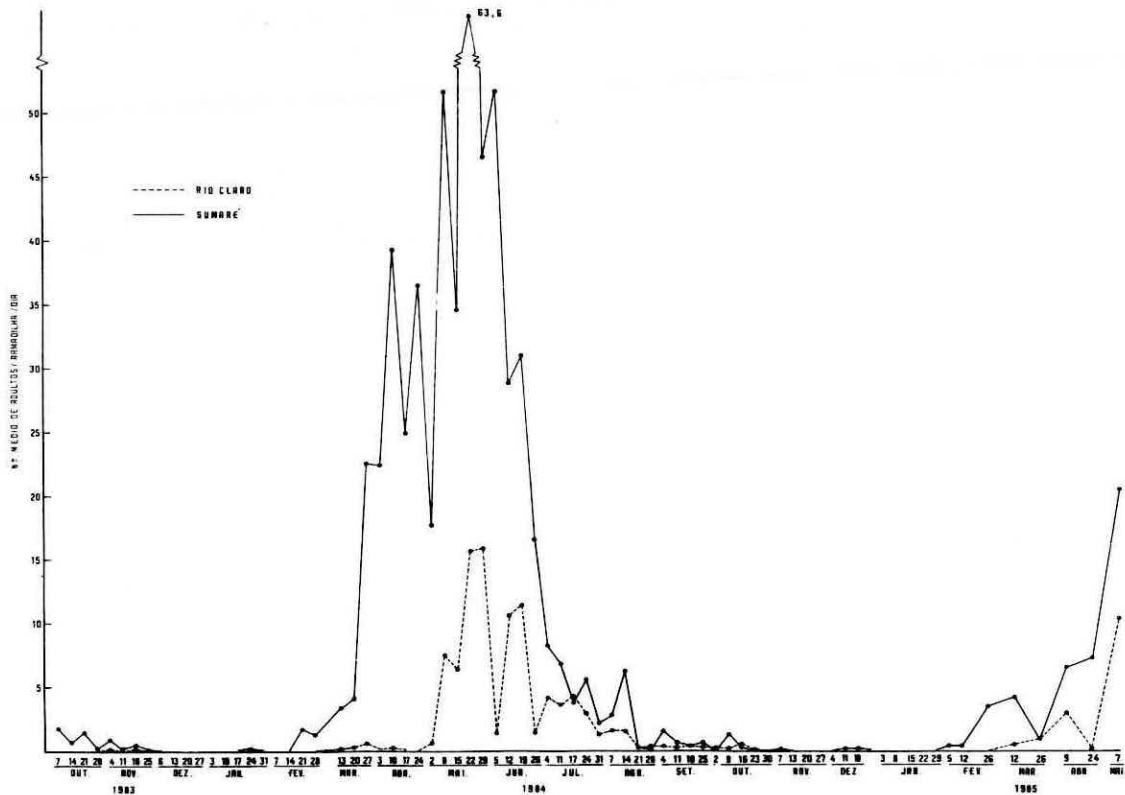


FIGURA 9 - Flutuação populacional de *Anthonomus grandis* em Rio Claro e Sumaré, SP, 1983 a 1985.

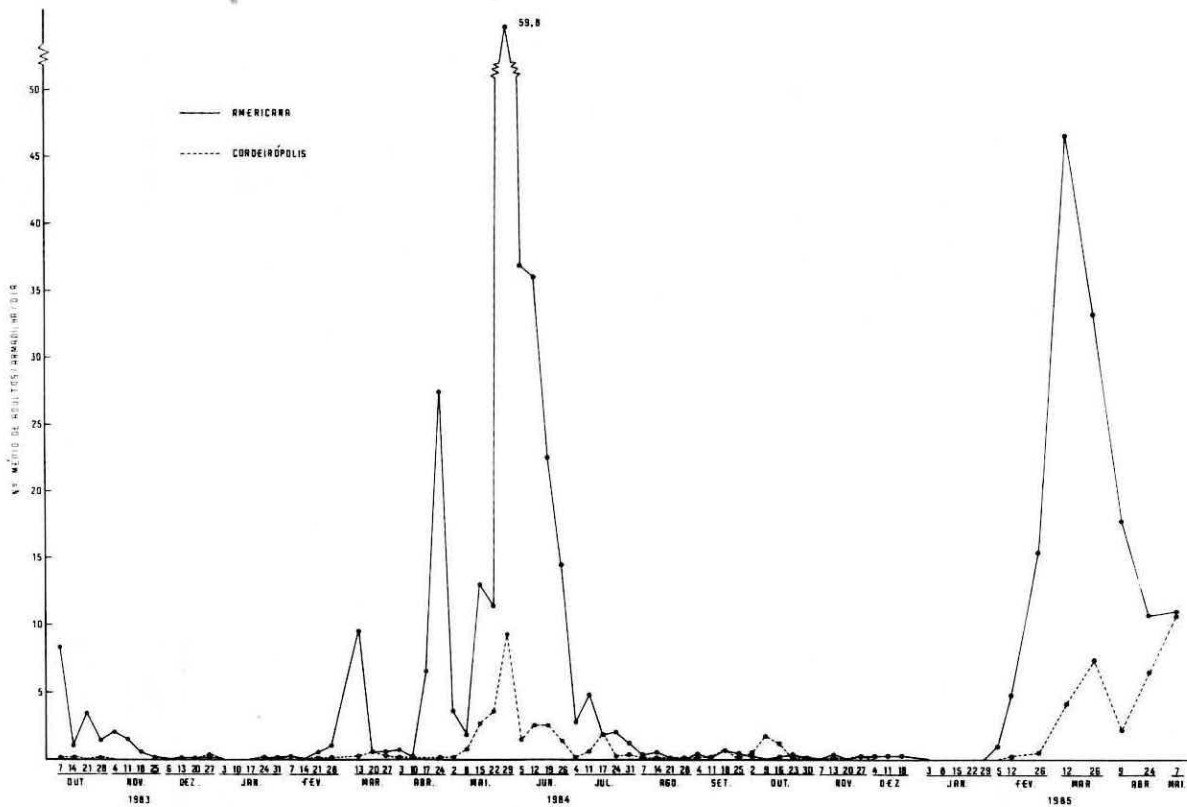


FIGURA 10 - Flutuação populacional de *Anthonomus grandis* em Americana e Cordeirópolis, SP, 1983 a 1985.

LITERATURA CITADA

- ADKISSON, P.L.; RUMMEL, D.R.; STERLING, W.L.; OWEN JR., W.L. *Diapause boll weevil control: a comparison of two methods*. College Station, Tex. Agric. Exp. Stn., 1966. 11p. (B-1054).
- BONDY, F.F. & RAINWATER, C.F. Boll weevil hibernation, survival, and emergence under South Carolina conditions. *J. econ. Ent.* 35(4): 495-497, 1942.
- BRADLEY, J.R., & PHILIPS, J.R. Biology and Population Dynamics. In: WARREN, L.O. *The Boll Weevil: Management Strategies*. Fayetteville, Arkansas, 1978. (Bulletin nº 228).
- BRAZZEL, J.R. The effect of Late-season applications of insecticides on diapausing boll weevils. *J. econ. Ent.* 52(6): 1042-1045, 1959.
- BRAZZEL, J.R.; DAVICH, T.B.; HARRIS, L.D. A new approach to boll weevil control. *J. econ. Ent.* 54: 723-730, 1961.
- BRAZZEL, J.R. & NEWSON, L.D. Diapause in *Anthonomus grandis* Boh. *J. econ. Ent.* 52: 603-611, 1959.
- CAMPANHOLA, C.; MARTIN, D.F.; MÊLO, A.B.P.; MELO, L.A.S. Observação da diapausa em adultos do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843) (Coleoptera, Curculionidae) no Estado de São Paulo. *An. Soc. Ent. Brasil* 15(1): 99-108, 1986.
- CHERRY, E.T. & PENDERGRASS, J.E. The use of pheromone traps for survey of overwintering boll weevil populations in West Tennessee. *Tenn. Farm & Home Sci. Prog. Rep.* 86:20-21, 1973.
- CROSS, W.H. Ecology of cotton insects. In: RIDEWAY, E.P.; LLOYD, E.P.; CROSS, W.H. *Cotton insect management with special reference to the boll weevil*. Washington, D.C., USDA, 1983, 591p. (Agriculture Handbook, 589).
- CROSS, W.H. & HARDEE, D.D. Traps for survey of overwintered boll weevil populations. *Coop. Econ. Insect. Rep.* 18: 430, 1968.
- DAVICH, T.B.; HARDEE, D.D.; ALCALA, M.J. Long-range dispersal of boll weevils determined with wing traps baited with males. *J. econ. Ent.* 63: 1706-1708, 1970.
- EWING, K.P. & PARENCIA, J.C.R. *Early season applications of insecticides for cotton insect control*. Washington, U.S. Dept. of Agriculture, Bureau of Entomology and Plant Quarantine, 1949. 9 p.

- EWING, K.P. & PARENIA Jr., C.R. *Early-season applications of insecticides on a community - wide basis for cotton - insect control in 1950*. U.S. Dept. of Agriculture, Bureau of Entomology and Plant Quarantine, 1950. 8p.
- FRISBIE, R.E. Role of pheromone traps in survey, detection, program evaluation, and related biological studies. In: *Detection and Management of the Boll Weevil with Pheromone*. *Tex. Agric. Exp. Stn Res. Monogr. 8*: 32-36, 1976.
- FYE, R.E.; COLE, C.L.; TINGLE, F.C.; STONER, A.; MARTIN, D.F.; CURL, L.F. A reproductive-diapause control program for boll weevil in the Presidio, Texas-Ojinaga, Chihuahua Area, 1965-67. *J. econ. Ent.* 61: 1660-1666, 1968.
- HOPKINS, A.R.; TAFT, H.M.; ROACH, S.H. Boll weevils: Leggett traps as a substitute for woods trash examinations as an indicator of potential field populations. *J. econ. Ent.* 70: 445-446, 1977.
- JOHNSON, D.R. & GILREATH, M.E. Boll weevil, *Anthonomus grandis* Boheman, pheromone trapping as an index of population trends. *J. Ga ent. Soc.* 17(4): 429-433, 1982.
- JONES, D. & STERLING, W.L. Locomotory activity and distribution of overwintering boll weevils in West Texas leaf litter. *SWest Ent.* 3: 315-321, 1978.
- KNIPLING, E.F. "An appraisal of the relative merits of insecticide control directed against reproducing versus diapausing boll weevils in efforts to develop eradication procedures". 22p. (Letter dated Jan. 28, 1963, addressed to members of the Cotton Insect Research Branch, Entomology Research Division, USDA Agricultural Research Service).
- LITTLE, V.A. & MARTIN, D.F. *Cotton insects of the United States*. Minneapolis, Minn., Burgess, 1942. 130p.
- LLOYD, E.P.; LASTER, M.L.; MERKL, M.E. A field study of diapause, diapause control, and population dynamics of the boll weevil. *J. econ. Ent.* 57: 433-438, 1964.
- LLOYD, E.P.; TINGLE, F.C.; GAST, R.F. Environmental stimuli inducing diapause in the boll weevil. *J. econ. Ent.* 60:99-102, 1967.
- LLOYD, E.P.; TINGLE, F.C.; MCCOY, J.R.; DAVICH, T.B. The reproduction-diapause approach to populations control of the boll weevil. *J. econ. Ent.* 59: 813-816, 1966.
- MERKL, M.E. & MCCOY, J.R. Boll weevils: seasonal response over five years to pheromone baited traps. *J. econ. Ent.* 71: 730-731, 1978.
- ROACH, S.H. & RAY, L. Boll weevils captured at Socastes, South Carolina, in 1970, in wing traps placed around fields with and without growing cotton. *J. econ. Ent.* 65: 559-560, 1972.

- ROACH, S.H.; RAY, L.; TAFT, H.M.; HOPKINS, A.R. Wing traps baited with male boll weevils for determining spring emergence of overwintered weevils and subsequent infestations in cotton. *J. econ. Ent.* 64: 107-110, 1971.
- RUMMEL, D.R. Reproduction-diapause boll weevil control. In: *Boll weevil suppression management and elimination technology: Proceedings of a Conference*, Memphis, Tennessee, February, 13-15, 1974. U.S. Agric. Res. Serv. 1976. p. 28-30 (Rep. ARS-S-71).
- STERLING, W.L. Winter survival of the boll weevil in the High and Rolling Plains of Texas. *J. econ. Ent.* 64:39-41, 1971.
- TAFT, H.M. & HOPKINS, A.R. *A community effort in boll weevil control*. USDA/ARS, 1963. 15 p.
- TAFT, H.M. & HOPKINS, A.R. Effect of different hibernation environments on survival and movement of the boll weevil. *J. econ. Ent.* 59: 277-279, 1966.
- WALKER, J.K.; NILES, G.A.; GANNAWAY, J.R.; BRADSHAW, R.D.; GLODT, R.E. Narrow row planting of cotton genotypes and boll weevil damage. *J. econ. Ent.* 69: 249-253, 1976.
- WOLFENBARGER, D.A.; GRAHAM, H.M.; PARKER, R.D.; DAVIS, J.W. Boll weevil: seasonal patterns of response to traps baited with grandlure in the Lower Rio Grande Valley. *Environ. Ent.* 5: 403-408, 1976.
- YOUNG Jr., D.F. *Cotton insect control*. Birmingham, Oxmoor House, 1969, 185 p.