

EFEITO DE ALDICARB EM POPULAÇÕES DE PULGÃO EM ARTRÓPODES BENÉFICOS E NA FISIOLOGIA DO ALGODOEIRO¹

JOSÉ JANDUÍ SOARES², ANTONIO CARLOS BUSOLI³ e FÁBIO TERU TANAGAWA⁴

RESUMO - Foi conduzido um experimento de campo no município de Jaboticabal, SP, no ano agrícola de 1992/93, com o objetivo de verificar o efeito de aldicarb sobre o pulgão, os artrópodes benéficos e a fisiologia do algodoeiro. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com sete repetições e três tratamentos: 1) aldicarb 750 g do i.a./ha; 2) aldicarb 1.050 g do i.a./ha; e 3) testemunha. Os resultados indicaram que o aldicarb controla eficientemente o pulgão, pois aumenta significativamente a produção e estimula a precocidade, enquanto o número de artrópodes não é afetado.

Termos para indexação: *Aphis gossypii*, *Gossypium hirsutum*, precocidade.

EFFECT OF ALDICARB AGAINST POPULATIONS OF APHIDS, BENEFICIAL ARTHROPODS, AND ON COTTON PHYSIOLOGY

ABSTRACT - In order to study the efficiency of aldicarb against aphids, beneficial arthropods, and on cotton physiology, a trial was made at Jaboticabal, SP, Brazil, in 1992/93. The experimental design was a complete randomized block with seven replications and three treatments: 1) aldicarb 750 g of a.i./ha; 2) aldicarb 1050 g of a.i./ha; and 3) control. The results showed that aldicarb was effective in the control of aphids. Aldicarb applied in the furrow significantly increased boll number per plant, yield, and precociousness. The beneficial arthropods were not affected.

Index terms: *Aphis gossypii*, *Gossypium hirsutum*, earliness.

INTRODUÇÃO

O pulgão *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Homoptera: Aphididae) é considerado, por alguns autores, importante praga do algodoeiro. Segundo Calcagnolo & Sauer (1954), os pulgões, quando não controlados, reduzem a produção em cerca de 44%, considerando-se os danos qualitativos e quantitativos. Para Ewing (1943), os afídeos reduzem a produção de semente de algodão nos Estados Unidos da América do Norte, em 276 kg/ha. Os inseticidas granulados sistêmicos, à base de carbamatos, têm sido utilizados eficientemente para o controle desse fitófago (Bindra et al., 1973; Dhanorkar, 1976; Gallo et al., 1988).

Quanto ao impacto de aldicarb sobre predadores benéficos, há vários trabalhos na literatura internacional que abordam esse aspecto, entre os quais se destacam os de Ridgway et al. (1967); Schuster & Boling (1969); Rummel & Reeves (1971); Timmons et al. (1973); Kinzer et al. (1977); Scott et al. (1985); Scott (1986); e McCutcheon et al. (1990). Esses efeitos são mais salientados em insetos com aparelho bucal tipo sugador, como, por exemplo, *Geocoris* sp., *Nabis* sp. e *Orius* sp. A explicação para o fato é de que eles, ao se alimentarem dos exsudatos das glândulas de nectários do algodoeiro que contêm resíduos do inseticida, acabam morrendo. Na ausência desses predadores de lagartas de lepidópteros (*Heliothis zea* e *H. virescens*), a cultura fica sujeita a surtos desses fitófagos.

Com respeito aos efeitos fisiológicos de pesticidas sobre o algodoeiro, especialmente os do grupo dos carbamatos, encontra-se uma série de trabalhos (Leigh, 1963; Beckhan 1970; Abdel-Gawaad et al., 1973; Ratchford & Burris, 1985; Womack & Schuster, 1986; Sandhu et al., 1987; Durant, 1989). Recentemente, Kumar & Agarwal (1990) obtiveram os seguintes índices percentuais de incremento na

¹ Aceito para publicação em 15 de maio de 1996.

² Biól., M.Sc., EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNP), Caixa Postal 174, CEP 58107-720 Campina Grande, PB.

³ Eng. Agr., Dep. de Entomologia da FCAVJ/UNESP, CEP 14870-000 Jaboticabal, SP.

⁴ Acadêmico do Curso de Agronomia FCAVJ/UNESP.

produtividade do algodoeiro: 60,89%, 47,85%, 43,48% e 30,44%, para aldicarb, carbofuran, disulfoton e phorate. Soares et al. (1994) encontraram diferenças estatísticas significativas no número de maçãs do algodoeiro pulverizado com endosulfan, em comparação com paration metil, etofenprox e cypermetrina.

Objetiva-se, com este trabalho, verificar a eficiência de aldicarb sobre o pulgão, o impacto sobre predadores e os efeitos sobre a fisiologia do algodoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Câmpus de Jaboticabal, SP, no ano agrícola de 1992/93.

A cultivar utilizada foi a IAC-20, semeada em outubro de 1992, no espaçamento 0,9 m entre linhas. Após o desbaste, foram deixadas cinco plantas por metro linear. Todos os tratos culturais (adubação e controle de plantas daninhas) foram efetuados manualmente.

As aplicações para controlar o bicudo foram feitas semanalmente, com endosulfan 35 CE (525 g do i.a./ha), a partir dos 52 dias após emergência (DAE), sendo efetuadas nove aplicações. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três tratamentos e sete repetições.

Foram utilizados os seguintes tratamentos: 1) aldicarb 750 g do i.a./ha; 2) aldicarb 1.050 g do i.a./ha; e 3) testemunha. O aldicarb foi aplicado manualmente no sulco de plantio. Cada unidade experimental foi composta de oito ruas x 30 m (216 m²), totalizando 4.536 m² a área ocupada com o experimento.

Para as amostragens do pulgão e dos inimigos naturais (*Cycloneda sanguinea*, *Eriopsis conexa*, *Hipodamia convergens*, *Geocoris ventralis* e *Orius* sp.), foram observadas dez plantas ao acaso/parcela semanalmente e contado o número de indivíduos encontrados.

Quanto aos parâmetros referentes à planta, foram observados os seguintes: comprimento do caule aos 15, 30, 45, 60 e 80 dias após a emergência das plantas; diâmetro caulinar aos 15, 30, 45, 60 e 80 DAE; número médio de folhas/planta aos 15 e 30 DAE; fitomassa/planta aos 15, 30 e 45 DAE; número de ramos frutíferos/planta aos 45 e 80 DAE; e número de maçãs nos oito primeiros ramos frutíferos aos 80 e 105 DAE.

Nas avaliações efetuadas até os 60 DAE, eram arrancadas dez plantas/parcela e conduzidas ao Laboratório de

Bioecologia de Insetos do Departamento de Entomologia e Nematologia e registrados todos os parâmetros. Nas avaliações subseqüentes, esses parâmetros foram registrados também em dez plantas/parcela no campo, isto é, as plantas não foram arrancadas. Foram colhidas as quatro fileiras centrais (área útil) de cada parcela e a produção, transformada em kg/ha.

Aos 35 dias após emergência das plantas, coletaram-se amostras de solo e raízes em todas as parcelas e contou-se o número de nematóides presentes. As análises foram realizadas no Laboratório de Nematologia do Departamento de Entomologia e Nematologia desta Unidade de Ensino.

Para fins de análise estatística, foi utilizado o teste F para análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no controle da praga podem ser observados na Fig. 1. Nota-se que o ataque de pulgões não foi severo e que os tratamentos com aldicarb, nas duas dosagens testadas, diferiram estatisticamente da testemunha nas avaliações realizadas aos 21, 28 e 42 dias após a germinação das plantas, salientando-se que o produto foi eficiente na redução do número de pulgões em relação à testemunha. Esses resultados aproximam-se dos de Ewing (1943) e Ratchford & Burris (1985).

O número médio de artrópodes predadores/planta encontra-se na Fig. 2. Os principais gêneros e espécies encontrados foram *Cycloneda sanguinea*, *Eriopsis conexa*, *Hipodamia convergens*, *Geocoris ventralis* e *Orius* sp.

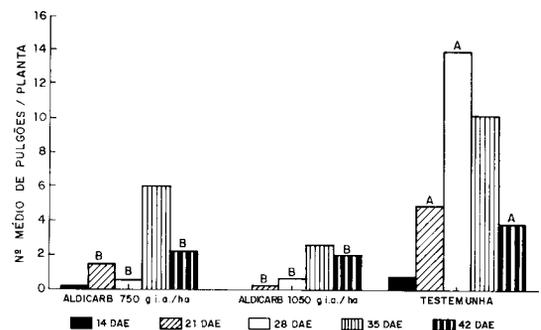


FIG. 1. Número médio de pulgões/planta. (DAE=dias após a emergência). Jaboticabal, SP, 1992/93.

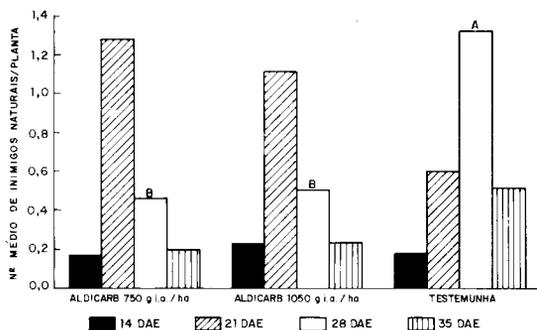


FIG. 2. Número médio de inimigos naturais/planta. (DAE=dias após a emergência). Jaboticabal, SP, 1992/93.

Comparando-se as Figs. 1 e 2, comprova-se a correlação positiva entre o número de pulgões por planta e o número de artrópodes benéficos que se alimentam deles. Analisando-se a Fig. 2, nota-se que apenas na avaliação realizada aos 28 dias após a germinação das plantas ocorreu diferença significativa, pelo teste de Tukey, entre os tratamentos com aldicarb e a testemunha; mas, quando se divide o número de predadores pelo número de pulgões presentes nas plantas, naquela avaliação, obtêm-se os índices de 0,89 e 0,87 para os tratamentos com aldicarb, nas dosagens de 750 e 1050 g do i.a./ha, respectivamente, contra um índice 0,09 para a testemunha, evidenciando que havia mais predadores nos tratamentos com aldicarb que na testemunha. Nas outras avaliações, comprova-se que o aldicarb não interferiu nas populações de predadores, pois não houve diferença estatística entre os três tratamentos. Os resultados obtidos nesse ensaio não corroboram com os de Kinzer et al. (1977) e Scott et al. (1985) em ensaios realizados em condições dos EUA, e que associavam um possível surto de lagartas das maçãs ao efeito do aldicarb sobre alguns predadores. Nas condições brasileiras, isso não se confirmou, pois neste ensaio, na cultura do algodão, monitorada do início ao fim do ciclo, o aparecimento de *Alabama argillacea* e *Heliothis virescens* ocorreu em muito baixa infestação e em número semelhante em todos os tratamentos.

Com respeito aos efeitos do aldicarb na fisiologia do algodoeiro, verificaram-se diferenças estatísticas em relação aos seguintes parâmetros: fitomassa,

número de folhas, comprimento do caule, diâmetro caulinar, número de ramos frutíferos e número de maçãs nos oito primeiros ramos frutíferos das plantas e no rendimento.

Quanto ao efeito do aldicarb na fitomassa das plantas, observa-se, na Tabela 1, que na primeira avaliação, realizada aos 15 dias após a emergência (DAE) das plantas, não houve diferença estatística entre os tratamentos com aldicarb e testemunha. Já nas avaliações realizadas aos 30 e 45 dias após a emergência, os dois tratamentos com aldicarb diferiram significativamente da testemunha, indicando que, no período compreendido entre essas avaliações, o aldicarb, nas dosagens de 750 e 1050 g do i.a./ha, proporcionou um incremento no peso das plantas de algodão.

Na Tabela 2, encontram-se os dados relativos ao número de folhas por planta. Na primeira avaliação, realizada aos 15 dias após a emergência, o aldicarb, nas duas dosagens testadas, diferiu significativamente, pelo teste de Tukey, da testemunha. Aos 30 DAE,

TABELA 1. Comparação de médias para a variável fitomassa por planta em relação ao efeito de aldicarb. Jaboticabal, SP, 1992/93¹.

Tratamento	Dose g i.a./ha	Fitomassa/planta (g)		
		15 DAE	30 DAE	45 DAE
Aldicarb	750	5,40a	38,93b	124,82b
Aldicarb	1050	5,61a	40,54b	131,87b
Testemunha	-	4,93a	26,91a	83,42a
F		1,62 ^{ns}	47,03*	21,89*
C.V. (%)		13,62	8,10	12,09

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 2. Comparação de médias para a variável número médio de folha/planta em relação ao efeito de aldicarb. Jaboticabal, SP, 1992/93¹.

Tratamento	Dose g i.a./ha	Nº médio de folha/planta	
		15 DAE	30 DAE
Aldicarb	750	2,83b	14,60ab
Aldicarb	1050	2,83b	15,53b
Testemunha	-	2,3a	14,09a
F		14,77*	4,57*
C.V. (%)		7,92	6,14

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

apenas o tratamento com aldicarb, na dosagem de 1050 g do i.a./ha, diferiu estatisticamente da testemunha. Portanto, por esses dados e pela análise estatística, verifica-se que o aldicarb aumentou o número de folhas do algodoeiro até 30 DAE.

Em relação ao diâmetro caulinar das plantas, os dados e o resultado da análise estatística encontram-se na Tabela 3. Observa-se que, com exceção da avaliação realizada aos 15 DAE, em todas as outras houve diferença estatística entre os dois tratamentos com aldicarb e a testemunha, indicando, assim, que o aldicarb, nas duas dosagens testadas, proporcionou aumento no diâmetro do caule das plantas de algodão dos 30 aos 80 DAE. Os resultados sobre o comprimento do caule das plantas encontram-se na Tabela 4. Observa-se que houve diferenças estatísticas, pelo teste de Tukey, entre os dois tratamentos com aldicarb e a testemunha, nas avaliações realizadas aos 15, 30 e 45 DAE. Já nas avaliações realizadas aos 60 e 80 DAE, não houve diferenças significativas entre os três tratamentos, sugerindo-se que o aldicarb promoveu um incremento no comprimento do caule das plantas dos 15 aos 45 dias após a emergência. Esses resultados corroboram com os de Leigh (1963).

Quanto ao número de ramos frutíferos por planta, os resultados encontram-se na Tabela 5. Nota-se que, aos 45 DAE, os dois tratamentos com aldicarb não diferiram estatisticamente da testemunha. Já na avaliação realizada aos 60 DAE, o aldicarb, tanto na dosagem de 750 como na de 1050 g do i.a./ha, diferiu significativamente da testemunha, indicando que aos 80 DAE o produto proporcionou aumento de ramos frutíferos nas plantas. Na Tabela 6, encontram-se os dados obtidos quanto ao número de maçãs nos oito primeiros ramos frutíferos. Aos 80 DAE, não houve diferença estatística entre os tratamentos. Na avaliação realizada aos 105 DAE, o tratamento com aldicarb com a maior dosagem diferiu significativamente da testemunha, enquanto o tratamento com a menor dosagem do aldicarb não diferiu da maior dosagem e da testemunha, indicando assim que o aldicarb, na dosagem de 1050 g do i.a./ha, aumenta o número de maçãs nos oito primeiros ramos frutíferos da planta.

Os resultados obtidos nos parâmetros referentes ao número de ramos frutíferos e ao número de maçãs nos oito primeiros ramos frutíferos contribuíram significativamente para o incremento na pro-

TABELA 3. Comparação de médias para a variável diâmetro do caule/planta em relação ao efeito de aldicarb. Jaboticabal, SP, 1992/93¹.

Tratamento	Dose g i.a./ha	Diâmetro do caule/planta (cm)				
		15 DAE	30 DAE	45 DAE	60 DAE	80 DAE
Aldicarb	750	3,01a	8,07b	11,41b	14,66ab	16,21b
Aldicarb	1050	3,07a	8,17b	11,79b	15,34b	16,30b
Testemunha	-	3,04a	6,63a	9,81a	14,16a	15,00a
F		0,08 ^{ns}	35,75*	31,04*	4,10*	4,61*
C.V. (%)		8,59	5,01	4,52	5,29	5,65

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 4. Comparação de médias para a variável comprimento do caule/planta em relação ao efeito de aldicarb. Jaboticabal, SP, 1992/93¹.

Tratamento	Dose g i.a./ha	Comprimento do caule/planta (cm)				
		15 DAE	30 DAE	45 DAE	60 DAE	80 DAE
Aldicarb	750	11,80ab	36,09b	56,23b	82,60a	108,73a
Aldicarb	1050	12,42b	35,35b	55,60b	80,43a	108,26a
Testemunha	-	11,49a	31,11a	49,03a	79,04a	104,59a
F		5,01*	16,99*	18,87*	1,73 ^{ns}	1,56 ^{ns}
C.V. (%)		4,69	5,04	4,19	4,48	4,48

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 5. Comparação de médias para a variável número de ramos frutíferos/planta em relação ao efeito de aldicarb. Jaboticabal, SP, 1992/93¹.

Tratamento	Dose g i.a./ha	Nº de ramos frutíferos/planta	
		45 DAE	80 DAE
Aldicarb	750	4,70a ¹	11,34b
Aldicarb	1050	4,77a	11,14b
Testemunha	-	4,36a	10,56a
F		1,17 ^{ns}	4,88*
C.V. (%)		11,73	4,44

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 6. Comparação de médias para a variável número de maçãs/planta em relação ao efeito de aldicarb. Jaboticabal, SP, 1992/93¹.

Tratamento	Dose g i.a./ha	Nº de maçãs nos oito primeiros ramos frutíferos	
		80 DAE	105 DAE
Aldicarb	750	5,81a	8,14ab
Aldicarb	1050	5,51a	9,53b
Testemunha	-	5,23a	7,19a
F		0,62 ^{ns}	6,54*
C.V. (%)		17,89	14,71

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

dução e a precocidade do algodoeiro, conforme se verifica na Tabela 7, na qual se observa que, na primeira colheita, o tratamento com aldicarb, nas duas dosagens testadas, diferiu significativamente da testemunha, demonstrando, assim, um efeito de precocidade, pois na segunda colheita não houve diferença estatística entre os três tratamentos. Observa-se ainda que, quando somadas as produções das duas colheitas, obteve-se uma produção com o aldicarb, na maior dosagem, estatisticamente diferente da testemunha, enquanto o resultado obtido com o aldicarb na menor dosagem não diferiu do aldicarb na maior dosagem e da testemunha, indicando, dessa forma, que o aldicarb também promoveu um incremento na produção. A produção de algodão não foi superior, pois foi prejudicada por excesso de chuvas na época da colheita.

TABELA 7. Efeito de aldicarb na produção do algodoeiro. Jaboticabal, SP, 1992/93¹.

Tratamento	Dose g i.a./ha	Produção (kg/ha)		
		1ª colheita	2ª colheita	Total
Aldicarb	750	1.320,0b	441,9a	1.761,9ab
Aldicarb	1050	1.478,7b	582,2a	2.060,9b
Testemunha	-	1.138,4a	503,5a	1.641,9a
F		3,49*	1,19 ^{ns}	
C.V. (%)		16,78	33,54	

¹ Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Durant (1989), que verificou influência na precocidade e na produção do algodoeiro com o uso dos inseticidas chlordimeform e aldicarb, apesar de ele atribuir tal fato ao eficiente controle dos insetos. Por outro lado, Leigh (1963), trabalhando com inseticidas granulados sistêmicos, constatou incremento no rendimento do algodoeiro, e afirma que esse incremento não foi devido ao controle de insetos e ácaros.

Considerando-se que, no presente trabalho, não se constataram surtos das pragas iniciais (tripes e pulgão) nem grandes infestações de nematóides, os resultados confirmam a hipótese de que o aldicarb influenciou na fisiologia do algodoeiro, sendo considerado a causa mais provável que contribuiu para a precocidade e o incremento no rendimento do algodoeiro.

CONCLUSÕES

1. O aldicarb, nas dosagens de 750 e 1050 g/ha, é eficiente no controle de *Aphis gossypii* na cultura do algodão.

2. O aldicarb não afeta a população de artrópodes predadores.

3. O inseticida testado proporciona plantas de algodão mais vigorosas, com mais fitomassa, maior número de folhas e maior comprimento e diâmetro do caule.

4. O aldicarb promove precocidade e aumento na produção de algodão, verificados pela antecipação na formação de ramos frutíferos e pela maior produção de maçãs nos ramos inferiores da planta.

REFERÊNCIAS

- ABDEL-GAWAAD, A.A.; EL-GAYAR.; KHADR, A.A. Effect of soil insecticides on cotton plants. *Cotton Growing Review*, n.50, p.125-160, 1973.
- BECKHAN, C.M. Influence of systemic insecticides on *Thrips* control and yield of cotton. *Journal of Economic Entomology*, v.63, n.3, p.936-938, 1970.
- BINDRA, O.S.; SINDHU, A.S.; SINGH, G.; BRAR, K.S. Control of sucking pests of cotton by soil application of granular systemic insecticides. *Indian Journal of Agricultural Science*, v.43, n.4, p.352-356, 1973.
- CALCAGNOLO, G.; SAUER, H.F.G. A influência do ataque dos pulgões na produção do algodão (*Aphis gossypii* Glover). *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.21, p.85-99, 1954.
- DHANORKAR, B.K. Comparative efficacy of granular insecticides against sucking pest complex of cotton. *Pesticides*, v.10, n.1, p.57-60, 1976.
- DURANT, J.A. Yield response of cotton cultivars to early-season applications of chlordimeform and aldicarb. *Journal of Economic Entomology*, v.62, p.558-565, 1989.
- EWING, K.P. Cotton aphid damage and control in Texas. *Journal of Economic Entomology*, v.36, p.598-601, 1943.
- GALLO, D.; SILVEIRA NETO, O.S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTO FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. *Manual de entomologia agrícola*. São Paulo: Ceres, 1988. 649p.
- KINZER, R.E.; COWAN, C.B.; RIDGAWAY, R.L.; DAVIS, J.W.; COPPEDGE, J.R.; JONES, S.L. Populations of arthropod predators and *Heliothis* spp. after applications of aldicarb and monocrotophos to cotton. *Environmental Entomology*, v.6, p.13-16, 1977.
- KUMAR, K.; AGARWAL, R.A. Effect of systemic granular insecticides on foliar pests and yield of cotton. *Indian Journal Entomology*, v.52, p.364-372, 1990.
- LEIGH, T.F. The influence of two systemic organophosphates on growth, fruiting, and yield of cotton in California. *Journal of Economic Entomology*, v.56, p.517-522, 1963.
- McCUTCHEON, G.S.; TURNIPSECD, S.G.; SULLIVAN, M.J. Parasitization of lepidopterans as affected by nematicide-insecticide use in soybean. *Journal of Economic Entomology*, v.83, n.3, p.1002-1007, 1990.
- RATCHFORD, K.J.; BURRIS, E. Effects of early season pesticides in cotton. *La Agriculture*, v.28, p.14-15, 1985.
- RIDGWAY, R.L.; LINGREN, P.D.; COWAN, C.B.; DAVIS, J.W. Populations of arthropod predators and *Heliothis* spp. after applications of systemic insecticides to cotton. *Journal of Economic Entomology*, v.60, p.1012-1016, 1967.
- RUMMEL, D.R.; REEVES, R.E. Response of bollworm and predaceous arthropod populations to aldicarb treatments in cotton. *Journal of Economic Entomology*, v.61, p.907-911, 1971.
- SANDHU, S.S.; CHANDER, P.; SINGH, J.; SINDHU, A.S. Effect of insecticide sprays on the plant and secondary pest inductions in *hirsutum* cotton in Punjab. *Agriculture Ecosystems and Environment*, v.19, p.169-176, 1987.
- SCHUSTER, M.F.; BOLING, J.C. Sidedress, furrow and stem application of phosphate and carbamate insecticides for control of cotton pests. *Journal of Economic Entomology*, v.62, n.6, p.1316-1320, 1969.
- SCOTT, W.P. Impact of early season use of selected insecticides on cotton arthropod populations and yield. *Journal of Economic Entomology*, v.79, p.797-804, 1986.
- SCOTT, W.P.; SMITH, J.W.; SNODGRASS, G.S. Response of cotton arthropods populations in cotton to various dosages of aldicarb applied in the furrow at planting time. *Journal of Economic Entomology*, v.78, p.249-257, 1985.
- SOARES, J.J.; BUSOLI, A.C.; BELTRÃO, N.E. de M. Eficiência de inseticidas sobre o bico do *Anthonomus grandis* Boh., 1843 (Coleoptera: Curculionidae) e seus efeitos sobre o algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.12, p.1855-1860, 1994.
- TIMMONS, F.D.; BROOK, T.S.; HARRIS, F.C. Effects of aldicarb applied sid-dress to cotton on some arthropods in the Monre County, Mississippi, boll weevil diapause-control area in 1969. *Journal of Economic Entomology*, v.66, p.151-153, 1973.
- WOMACK, C.L.; SCHUSTER, M.F. Testing the reported positive growth response for cotton, *Gossypium hirsutum*, treated with aldicarb. *Journal Economic Entomology*, v.79, n.4, p.1118-1120, 1986.