



Distribuição vertical de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de algodão (*Gossypium hirsutum* L.)

***Vertical distribution of Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) on cotton plants (*Gossypium hirsutum* L.)**

Carla Cristina Dutra¹, Marcos Gino Fernandes², Wedson Desiderio Fernandes², Antonio Carlos Busoli³

¹Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Faculdade de Ciências Agrárias – FCA, Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Produção Vegetal. Rodovia Dourados - Itahum, km 12 – CEP: 79804-970, Caixa Postal 533, Dourados-MS, Brasil. E-mail: carlacristina.dutra@gmail.com

²Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Faculdade de Ciências Biológicas – FCBA, Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Dourados-MS.

³Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV, Departamento de Fitossanidade, Jaboticabal-SP.

Recebido em: 18/05/2010

Aceito em: 09/03/2012

Resumo. O objetivo deste estudo foi conhecer o arranjo espacial vertical da praga *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura do algodão através da identificação da preferência das lagartas de diferentes tamanhos (pequenas, médias e grandes) quanto à localização vertical na planta de algodão (terço apical, mediano e basal). Os experimentos foram conduzidos no município de Ponta Porã-MS, em uma área de 116 ha semeada com algodão cultivar CNPA ITA-90. Foram demarcadas três áreas com 10.000 m² cada, sendo que cada uma foi dividida em 100 parcelas de 100m². Em cada parcela foram inspecionadas cinco plantas, num total de 500 plantas em cada área. Verificou-se a preferência das lagartas de *S. frugiperda* pela parte apical das plantas, vindo a seguir a parte mediana e basal, respectivamente. Nos três campos amostrais foi mais frequente a presença de lagartas pequenas, seguido de lagartas médias e grandes. De acordo com os resultados obtidos nos três campos estudados, pode-se afirmar que 62,88% de todas as lagartas observadas estavam na parte apical das plantas, 32,51% estavam na parte mediana, enquanto que as demais (4,61%) foram encontradas na parte basal. A relação entre o número total de lagartas observadas em cada parte da planta esteve inalterada durante praticamente todo o período de ocorrência dessa espécie.

Palavras-chave. Comportamento, lagarta-do-cartucho, algodoeiro

Abstract. The objective of this study was to identify the vertical spatial arrangement of pest *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in cotton crop by the identification of the preference of different sizes of larvae (small, medium and large) on the vertical position of the cotton plant (apical, middle and basal part). The experiments were conducted in the municipality of Ponta Porã, MS, in a field of 116 hectares with cotton cultivar CNPA-ITA 90. Three areas with 10,000 m² each were delimited, and each one was divided into 100 plots of 100m². Five plants were examined in each plot and a total of 500 plants in each area. The preference of the larvae of *S. frugiperda* was for the apical part of the cotton plants, followed by the middle part and lower part respectively. In the three sampled fields the presence of small larvae was more frequent, followed by medium and large. According to the results obtained in the three studied fields 62.88% of all larvae were observed in the apical part of plants, 32.51% were in the middle part, while the others (4.61%) were found in the basal part. The relationship between the total numbers of larvae observed in each plant was constant during all period of occurrence of this species.

Keywords. Behavior, fall armyworm, cotton plant

Introdução

O Brasil é o quinto maior produtor do mundo, mais de dois milhões de toneladas na safra recorde de 2010/2011 (Abrapa, 2011). A região Centro-Oeste é

responsável pela produção de 58,3 % do algodão nacional, seguida da região Nordeste com 38,5% e da região Sudeste com 2,5% (Conab, 2009).



O algodão (*Gossypium hirsutum* L.) é considerado uma das culturas mais importantes do Brasil, devido à utilização de sua fibra, óleo e outros subprodutos e, ainda, pelo grande volume de produção obtido (Gonzaga et al., 1991). Essa Malvaceae é uma das espécies vegetais cultivadas mais antigas do mundo (Richetti & Melo Filho, 1998). Todavia, as pragas constituem um dos importantes fatores limitantes para a exploração do algodoeiro (Bastos et al., 2005), tornando-se fundamental o manejo correto para o sucesso de seu cultivo (Gallo et al., 2002), portanto, é de grande importância o conhecimento da dinâmica populacional como, por exemplo, o padrão da distribuição vertical dos insetos pragas em suas plantas hospedeiras, facilitando assim o estabelecimento de um plano de amostragem e garantindo medidas eficientes de controle (Fernandes et al., 2002; Cividanes & Santos, 2003).

As plantas de algodão são atacadas por várias espécies de insetos pragas. Entre estes, a lagarta *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) está entre uma das principais pragas. Estas se alimentam de folhas, assim diminui a capacidade fotossintética da planta e conseqüentemente diminui a produção. As plantas são atacadas pelas lagartas desde a emergência até a maturação (Santos, 2001). As lagartas demoram de 26,62 a 32,50 dias para se tornarem adultos em plantas de algodoeiro (Campos, 2008). Inicialmente as lagartas de *S. frugiperda* sobrevivem alimentando de folhas do algodoeiro, e posteriormente pode atacar as maçãs também (Bastos et al., 2010)

Algumas pesquisas vêm sendo desenvolvidas no Brasil para investigar a distribuição de certas pragas do algodoeiro. Gonzaga et al. (1991) estudaram a distribuição vertical de populações de *Aphis gossypii* (pulgões do algodoeiro), e verificou-se dependência em função da idade da cultura, e que este afídeo é mais freqüente na parte apical da planta. Segundo Sobrinho et al. (1991), *Heliothis zea* (lagarta-da-maçã), praga importante no algodoeiro, tem preferência pelo terço superior da planta do algodão. Ainda, Fernandes et al. (2006) verificaram que a lagarta de *Alabama argillacea* (curuquerê-do-algodoeiro) também tem preferência pelo terço superior das plantas, independentemente do tamanho das lagartas. Os estudos que tratam da distribuição vertical dos indivíduos de determinadas populações visam conhecer a ocorrência de pragas e inimigos naturais nas diferentes partes da planta durante seu período de ocorrência e determinar o método de manejo da praga com menor impacto na biodiversidade do agroecossistema.

Portanto, o objetivo desta pesquisa foi conhecer o arranjo espacial da praga *S.a frugiperda* na cultura de algodão e identificar a preferência das lagartas de diferentes tamanhos quanto à sua localização vertical nas plantas, haja vista que esta é uma praga que pode causar enormes prejuízos no algodoeiro, além do milho e arroz e assim poder contribuir para o estabelecimento de um programa de manejo dessa praga.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos durante a safra 1998/1999 no município de Ponta Porã, Estado de Mato Grosso do Sul. A área experimental foi instalada na Fazenda Itamarati Sul S.A., que apresentou naquele ano agrícola 2600 ha cultivado com algodão irrigado através de pivô central. As coordenadas geográficas da região são: latitude de 22°13'16"S, longitude de 54°48'20"W e altitude de 430 m.

Em uma área de 116 ha semeada com algodoeiro cultivar CNPA ITA-90 e irrigada por sistema de pivô central, foram demarcados três campos com 10.000m² cada um, sendo cada campo dividido em 100 parcelas de 100m² (10 m x 10 m). Em cada parcela foram examinadas cinco plantas em seqüência (seguidas) da linha central da parcela, num total de 500 plantas em cada campo.

Foi amostrada a planta inteira, anotando-se o número de lagartas de *S. frugiperda* presentes em cada planta. As lagartas foram classificadas em pequenas (até 1,5 cm), médias (entre 1,5 e 2,5 cm) e grandes (acima de 2,5 cm). A contagem dos insetos foi feita separadamente para cada terça parte da planta, ou seja, anotava-se o número de lagartas na parte apical, mediana e basal de cada uma das plantas amostradas, independente da altura das plantas. As amostragens, com intervalos semanais, foram realizadas durante toda a época de ocorrência das pragas, o que abrangeu praticamente todo o ciclo da cultura, compreendendo 14 amostragens nesse período em cada campo.

Os dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ foram submetidos à Análise de Variância e quando detectado diferenças significativas entre as médias obtidas, essas foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

O estudo do padrão de distribuição vertical das lagartas de *S. frugiperda* na cultura do algodoeiro, conforme os dados obtidos em campo (Tabela 1) indicam uma forte preferência desses insetos pela parte apical das plantas, vindo a seguir a parte mediana e basal, respectivamente. Essa preferência das lagartas

pela parte apical das plantas como seu sítio de alimentação mostrou ser independentemente do seu estágio de desenvolvimento, concordando com os resultados de estudos de distribuição espacial de outros insetos, como por exemplo, *Aphis gossypii* (Gonzaga et al., 1991), *H. zea* (Sobrinho et al., 1991) e *A. argillacea* (Fernandes et al., 2006), concordando com o que é citado de forma genérica por Gallo et al. (2002), e também está parcialmente de acordo com os resultados de Miranda (2006) que indica maior intensidade de presenças de lagartas está no terço superior e mediano das plantas.

No Campo 1 (Tabela 1) 52,58% das lagartas pequenas encontradas durante o período de avaliação foram observadas na parte apical das plantas, enquanto 39,94% na parte mediana e 7,47% na parte basal. Observando o total de lagartas médias encontradas, percebe-se que a maior parte delas (60,07%) estava localizada na parte apical, enquanto 34,98% localizavam-se na parte mediana, e outros 4,94% estavam presentes na parte basal das plantas. Quando se examinam os números das lagartas grandes presentes em cada terço das plantas do algodoeiro, fica claro que a quase totalidade dessas lagartas apresenta preferência pelas partes superiores das plantas, uma vez que 72% desses indivíduos foram encontrados nessa parte apical, por outro lado, 25,14% foram observadas na parte mediana e apenas 2,85% na parte basal. Ao avaliar o número total de lagartas encontradas, ou seja, o somatório de lagartas pequenas, médias e grandes, confirma-se essa tendência da disposição dos indivíduos na parte apical das plantas. A maior parte (59,44% do total de indivíduos) foi contabilizada no terço apical das plantas, vindo a seguir o terço mediano com 34,98% e, finalmente, o terço inferior com 5,58% de todas as lagartas encontradas no Campo 1. A relação observada

entre as lagartas pelos diferentes sítios de alimentação apresentou diferença estatisticamente significativa ($F=8,45^{**}$; $P=0,005$) entre os três terços da planta, assim também ocorreu com relação às lagartas médias ($F=5,70^{**}$; $P=0,005$) e para as lagartas grandes ($F=5,86^{**}$; $P=0,005$) (Figura 1).

No Campo 2 (Tabela 1) quando comparado ao Campo 1, percebe-se uma maior similaridade na distribuição vertical das lagartas pequenas entre o terço superior e o terço médio das plantas. De um total de 382 dessas lagartas encontradas nesse campo, 51,3% estava na parte apical e 42,67% parte mediana, enquanto apenas 6,02% foram observadas na parte basal das plantas. No que se refere às lagartas de tamanho médio, fica claro a preferência ainda mais acentuada pela parte apical das plantas, pois esse ponto das plantas analisadas apresentou 62,73% do total de 314 desse tamanho de lagartas. Desse total, 34,39% foram localizadas na parte intermediária e apenas 2,86% na parte inferior das plantas da cultura. As lagartas grandes também demonstraram preferência pelo terço apical, pois foram observadas nessa parte, 76,82% dessas lagartas, enquanto na parte mediana e basal encontraram-se 20,32 e 2,84%, respectivamente, do total de 246 lagartas grandes encontradas nesse campo. Ao analisar o total de lagartas observadas nessa área, percebe-se que 61,78% dos indivíduos encontrados foram contabilizados na parte apical das plantas, 34,07% na região mediana e apenas 4,15% na parte basal, sendo que a distribuição vertical nos três terços da planta foi estatisticamente diferente para lagartas pequenas ($F=7,36^{**}$; $P=0,005$), para lagartas médias ($F=8,34^{**}$; $P=0,005$) e para lagartas grandes ($F=6,73^{**}$; $P=0,005$) (Figura 2).

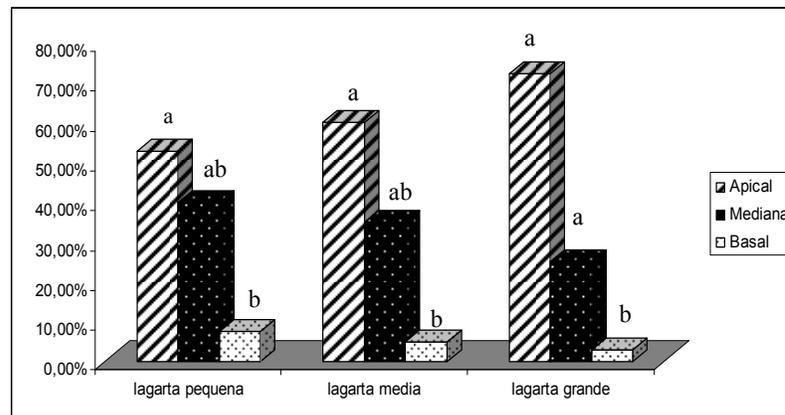


Figura 1. Distribuição das lagartas pequenas, médias e grandes de *S. frugiperda* observadas nas partes apical, mediana e basal de 500 plantas de algodão em 14 amostragens no Campo 1.



Tabela 1. Estatística dos números totais de lagartas pequenas, médias e grandes de *S. frugiperda* observadas nas partes apical, mediana e basal de 1.500 plantas de algodão em 14 amostragens em três campos. Ponta Porã, MS, 1998-2000.

	LAGARTIA PEQUENA			LAGARTIA MÉDIA			LAGARTIA GRANDE		
	Apical	Mediana	Basal	Apical	Mediana	Basal	Apical	Mediana	Basal
CAMPO 1									
SOMA	183	139	26	170	99	14	126	54	5
TOTAL									
MEDIA	3,32a	2,93 ab	1,42 b	216,90	2,31 ab	1,11 b	152,61	1,67 ab	0,85 b
VARIANCIA	124,68	73,91	3,67		116,37	2		23,82	0,86
DESVIO	11,16	8,59	1,91	14,72	10,78	1,41	12,35	4,88	0,92
PADÃO				60,07	34,98	4,94	72	25,14	2,85
%	52,58	39,94	7,47						
CAMPO 2									
SOMA	196	163	23	197	108	9	189	50	7
TOTAL									
MEDIA			1,34 b			1,00 b		1,73 ab	0,92 b
VARIANCIA	224,92	101,01	4,24	180,68	90,21	0,70	319,03	21,18	0,88
DESVIO	14,99	10,05	2,06	13,44	9,49	0,84	17,86	4,60	0,94
PADÃO				62,73	34,39	2,86	76,82	20,32	2,84
%	51,30	42,67	6,02						
CAMPO 3									
SOMA	231	138	22	214	85	6	181	39	13
TOTAL									
MEDIA	3,76a		1,34 b		2,09 ab	0,92 b		1,56 b	1,04 b
VARIANCIA	170,11	97,82	2,26	288,83	86,68	0,26	289,30	18,18	2,99
DESVIO	13,04	9,89	1,50	16,99	9,31	0,51	17,008885	4,26	1,73
PADÃO				70,16	27,86	1,96	77,6824	16,73	5,57
%	59,07	35,29	5,62						
TOTAL									
SOMA	610	440	71	581	292	29	496	143	25
TOTAL									
MEDIA	203,33	146,66	23,66	193,66	97,33	9,66	165,33	47,66	8,33
VARIANCIA	616,33	200,33	4,33	492,33	134,33	16,33	1176,33	60,33	17,33
DESVIO	24,82	14,15	2,08	22,18	11,59	4,04	34,29	7,767	4,16
PADÃO				64,41	32,37	3,21	74,69	21,53	3,76
%	54,41	39,25	6,33						

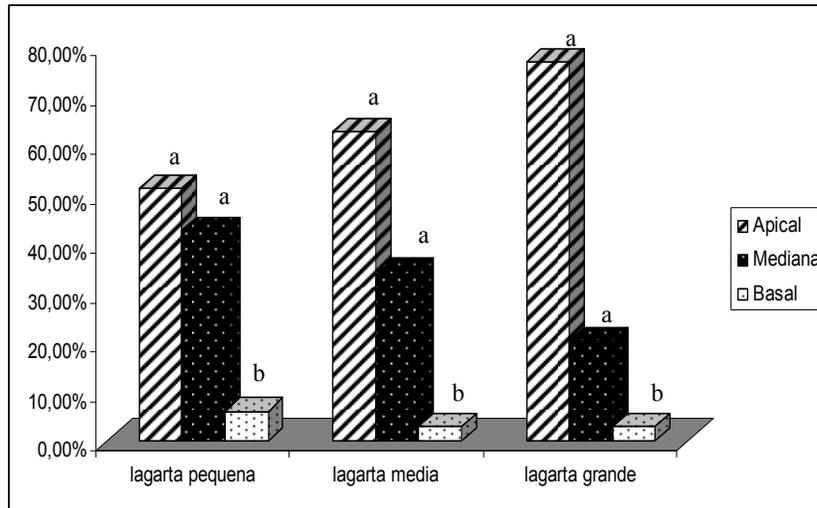


Figura 2. Distribuição das lagartas pequenas, médias e grandes de *S. frugiperda* observadas nas partes apical, mediana e basal de 500 plantas de algodão em 14 amostragens no Campo 2.

No Campo 3 (Tabela 1), também se sustenta a relação constatada nas demais áreas amostrais, pois 59,07% das lagartas classificadas como pequenas foram observadas na parte apical das plantas. Já no que se refere às lagartas de tamanho médio, 70,16% estavam presentes na parte superior das plantas, assim como para as lagartas grandes (77,68%). A percentagem de lagartas encontradas na parte mediana foi de 35,29% para lagartas pequenas, 27,86% para lagartas médias e 16,73% para lagartas grandes. Diferença maior ainda foi

observada quando se contabilizou as lagartas na parte basal, já que 5,62% das lagartas pequenas, 1,96% das lagartas médias e 5,57% das lagartas grandes foram encontradas nessa parte das plantas. Como foi constatado nos Campos 1 e 2, no Campo 3 também houve diferença significativa na distribuição vertical das lagartas pequenas ($F= 11,01^{**}$; $P= 0,005$), médias ($F= 9,29^{**}$; $P= 0,005$) e grandes ($F= 7,70^{**}$; $P= 0,005$) (Figura 3).

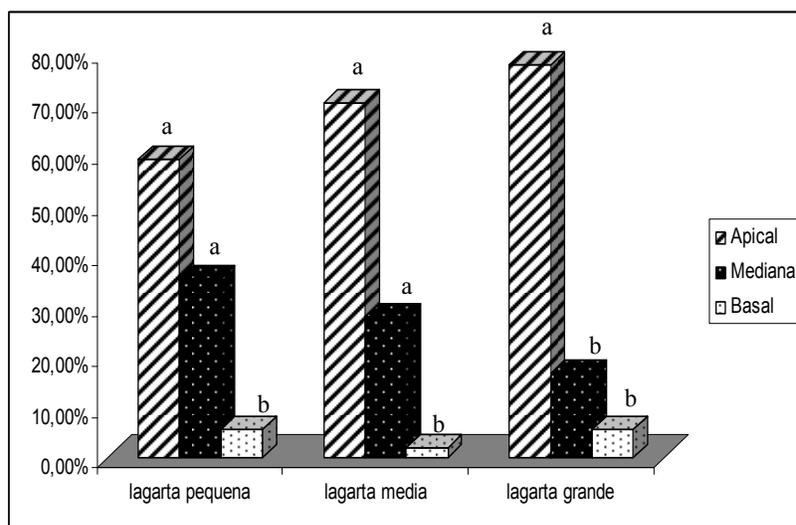


Figura 3. Distribuição das lagartas pequenas, médias e grandes de *S. frugiperda* observadas nas partes apical, mediana e basal de 500 plantas de algodão em 14 amostragens no Campo 3.



Considerando os três campos conjuntamente, pode-se afirmar que 62,78% de todas as lagartas observadas estavam na parte apical das plantas, 32,57% estavam na parte mediana, enquanto as demais (4,65%) localizavam-se na parte basal. A relação entre o número total de lagartas observadas em cada parte da planta esteve inalterada durante quase todo o ciclo da cultura. O número de lagartas encontradas na parte apical das plantas do algodoeiro supera o total de lagartas da parte mediana que, por sua vez, também supera o total de lagartas da parte basal (Figura 1).

Nos três campos de estudo foi mais frequente a presença de lagartas de *S. frugiperda* pequenas (41,72%), seguido de lagartas médias (33,56%) e grandes (24,72%), sendo que o maior número de lagartas pequenas foi encontrado na parte apical, vindo a seguir a parte mediana. Entretanto, a maior incidência de lagartas na parte basal foi para lagartas pequenas, o que ocorreu, provavelmente, em função do local de postura da mariposa, ela oviposita com mais frequência na superfície inferior da folha, no terço médio e inferior da planta, e pela permanência das lagartas de primeiro e segundo instares próximas ao local da postura (Fernandes et al., 2009). Além disso, estão mais protegidas contra mudanças climáticas e de ataques de inimigos naturais, pois é possível que ocorra maior predação e parasitismo de lagartas pequenas na região superior das plantas, o que proporcionaria maior número dessas lagartas nas regiões medianas e basais. Já as lagartas médias e grandes foram mais observadas na parte apical, indicando que à medida que essas se desenvolvem há um deslocamento para as partes apicais das plantas, possivelmente devido ao fato de que nas folhas mais jovens das plantas essas encontram alimento de melhor qualidade nutricional.

Conclusões

Assim, pode-se concluir que as lagartas de *S. frugiperda* tiveram maior preferência pela parte apical das plantas de algodão durante toda a época de sua ocorrência. Percebe-se que tal preferência aumenta com o desenvolvimento das lagartas, pois um percentual maior das lagartas grandes foi observado na parte apical, vindo a seguir as médias e pequenas lagartas, respectivamente.

Referências

ABRAPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO. Estatísticas – O algodão no Brasil. Disponível em <<http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/Algodao-no-Brasil.aspx>> Acesso em 23 de dezembro de 2011.

BASTOS, C.S.; PEREIRA, M.J.B.; TAKIZAWA, E.K.; OHL, G.; AQUINO, V.R. **Bicudo do Algodoeiro: Identificação, Biologia, Amostragem e Táticas de Controle**. Circular técnica 79: EMBRAPA, Campina Grande, 2005.

BASTOS, E.M.; TORRES, J.B.; BUENO, A.F. Oviposição, Desenvolvimento e Reprodução de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros de importância econômica. **Neotropical Entomology**, v.39, n.6, p.996-1001, 2010.

CAMPOS, Z.R. **Resistência de variedades de algodoeiro a *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) (Lepidoptera: Noctuidae)**. Jaboticabal-SP: Universidade Estadual Paulista, 2008. 67f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008.

CIVIDANES, F.J.; SANTOS, D.M.M. Flutuação populacional e distribuição vertical de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em couve. **Bragantia**, v.62, n.1, p.61-67, 2003.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra Brasileira – grãos – safra 2008/2009 – décimo segundo levantamento – Setembro/2009 Brasília: MAPA, 2009. 25p. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>> Acesso em 29 de setembro de 2009.

FERNANDES, M.G.; BUSOLI, A.C.; BARBOSA, J.C.. Distribuição espacial de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em algodoeiro. **Revista Brasileira de Agrociências**, v.8, n.3, p.203-211, 2002.

FERNANDES, M.G.; SILVA, A.M.; DEGRANDE, P.E.; CUBAS, A.C.. Distribuição vertical de lagartas de *Alabama argillacea* (Hubner) (Lepidoptera, Noctuidae) em plantas de algodão. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecologia**, v.78, n.1, p.28-35, 2006.

FERNANDES, G.W.; MENDES, S.M.; FERMINO, T.C.; WAQUIL, J.M. **Adaptação de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes hospedeiros no campo**. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 9. 2009, São Lourenço. Anais... São Lourenço: [s.n.], 2009. p. 3.



FUNDAÇÃO MT. **Boletim de pesquisa de algodão.**
Rondonópolis: Fundação MT. 238p. (Boletim, 4), 2001.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.I; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C.. **Entomologia Agrícola.** Piracicaba, FEALQ, 2002, 920 p.

GONZAGA, J.V.; RAMALHO, F.S.; SANTOS; J.W. Distribuição do *Aphis Gossypii* no Algodoeiro nos sistemas de plantio solteiro e consorciado. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n. 11/12, p.1839-1844, 1991.

MIRANDA, J.E. **Distribuição vertical de lagartas de *Spodoptera frugiperda* no algodoeiro.** Comunicado Técnico 277. Embrapa/CNPA, Campina Grande, 2006.

MONNERAT, R.; MARTINS, E.; QUEIROZ, P.; ORDÚZ, S.; JARAMILLO, G.; BENINTENDE, G.; COZZI, J.; REAL, M.D.; MARTINEZ-RAMIREZ, A.; RAUSELL, C.; CERÓN, J.; IBARRA, J.E.; RICONCASTRO, M.C; ESPINOZA, A.M.; MEZA-BASSO, L.; CABRERA, L.; SÁNCHEZ, M.S.; BRAVO, A.. Genetic Variability of *Spodoptera frugiperda* Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Populations from Latin America Is Associated with Variations in Susceptibility to *Bacillus thuringiensis* Cry Toxins. **Applied Environmental Microbiology**, v.72, n.11, p.7029-7035, 2006.

RICHETTI, A.; MELO FILHO, G.A.. **Aspectos econômicos do algodoeiro herbáceo.** In: Algodão: informações técnicas. n° 7. Dourados: Embrapa CPAO, 1998.

SANTOS, W.J. **Identificação, biologia, amostragem e controle das pragas do algodoeiro.** In Algodão – Tecnologia de produção. Embrapa Agropecuária Oeste / Embrapa Algodão, Dourados, MT. 296 p., 2001.

SOBRINHO, R.B.; YOUNG, J.H.; YOUNG, L.J. Vertical Distribution of eggs and larvae of the bollworm within the cotton plant. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.11/12, p.1873-1878, 1991.