

Capacidade Predatória de *Euborellia annulipes* (Lucas, 1847) sobre *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797)

Aldeni Barbosa da Silva^{1*}, Jacinto de Luna Batista² e Carlos Henrique de Brito²

¹Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Rod. BR 079, Km 12, 58397-000, Areia, Paraíba, Brasil. ²Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba, Brasil. *Autor para Correspondência. E-mail: silva.aldeni@hotmail.com

RESUMO. Estudou-se a Capacidade Predatória de *Euborellia annulipes* sobre *Spodoptera frugiperda* em laboratório. O estudo foi conduzido no Laboratório de Entomologia do Setor de Fitossanidade da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) à temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 + 10\%$ e fotofase de 12h. Notou-se consumo crescente de ovos, podendo ser observado consumo diário médio de 11,06, 49,02, 122,7, 148,09 e 374,9 ovos, do 1º ao 5º instar, respectivamente. A capacidade predatória sobre lagartas de 1º instar de *S. frugiperda* aumentou de acordo com o seu desenvolvimento, com aumento de, aproximadamente, 14,3 vezes do 1º ao 5º instar, nos dez dias de consumo, sendo que, o 4º e o 5º instares apresentaram consumo diário médio de 25,5 e 26,6, respectivamente, bem superior em comparação aos demais instares; o maior consumo de lagartas de 2º instar pelo predador, ocorreu no 4º e 5º instar, que apresentaram consumo diário médio de 12,8 e 15,1, respectivamente. Verifica-se que *E. annulipes* demonstra ser predador potencial de ovos e lagartas de *S. frugiperda*, chegando um adulto a consumir 1.481,2; 89,20 e 48,6 ovos e lagartas de 1º e 2º instares, respectivamente, nos dez dias de consumo.

Palavras-chave: tesourinha, controle biológico, lagarta do milho, predação.

ABSTRACT. Predatory Capacity of *Euborellia annulipes* (Lucas, 1847) on *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797). The predatory capacity of *Euborellia annulipes* on *Spodoptera frugiperda* was studied in a laboratory setting. The study was conducted in the Laboratory of Entomology of the Division of Plant Protection, Federal University of Paraíba (UFPB) at a temperature of $25 \pm 1^\circ\text{C}$, relative humidity of $70 + 10\%$ and a 12-hour photophase. The study detected growing egg intake, with an average daily consumption of 11.06, 49.02, 122.7, 148.09 and 374.9 eggs, from the first to the fifth instars, respectively. A predatory capacity of first-instar larvae of *S. frugiperda* increased in line with its development, with an increase of approximately 14.3 times from the first to the fifth instar, in the 10 days of consumption, whereas the fourth and fifth instars presented an average daily consumption of 25.5 and 26.6, respectively – higher as compared to other instars. The greatest consumption of second-instar larvae by the predator took place in the fourth and fifth instars, which featured an average daily consumption of 12.8 and 15.1, respectively. It appears that *E. annulipes* is a potential predator of eggs and larvae of *S. frugiperda*, with an adult consuming 1,481.2; 89.20 and 48.6 eggs and larvae of first- and second-instars, respectively, during the ten days of monitored consumption.

Key words: ring-legged earwig, biological control, corn caterpillar, predation.

Introdução

A lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), é uma praga de ocorrência em toda a América e em algumas ilhas da Índia. No Brasil, ocorre durante todo o ano, em todas as regiões, devido à disponibilidade e diversidade de alimentação (PRATISSOLI et al. 2004), atacando a cultura do milho em todos os estádios de desenvolvimento, podendo as perdas reduzir a produção em até 34% (BOIÇA JR. et al. 2001).

O tratamento químico é amplamente utilizado

na agricultura. Apresenta, entretanto, as desvantagens do risco de contaminação do meio ambiente, podendo prejudicar a saúde dos aplicadores e/ou consumidores, além de problemas de resistência. Com isso, a busca de alternativas seguras, que proporcionem a máxima eficiência de controle com o menor impacto ambiental, tem sido investigada. (CELOTO et al. 2008). Nesse sentido, o controle biológico pode ser adotado dentro de um contexto de Manejo Integrado de Pragas (MIP), que considera aspectos ecológicos, econômicos,

tecnológicos e sociais para a tomada de decisão de controle (FERNANDES; CARNEIRO, 2006).

Os insetos pertencentes à ordem Dermaptera, ainda não são bem conhecidos e as informações existentes na literatura, os caracterizam como organismos com boa capacidade predatória. Dentre os agentes biológicos com características adequadas a esta finalidade, os dermápteros têm despertado grande atenção, pois são predadores vorazes, isto é, com alta capacidade de ataque e que se alimentam de diversas presas, particularmente, de ovos e fases imaturas de insetos das ordens Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera e Diptera (COSTA et al., 2007).

Os dermápteros têm se destacado no controle de insetos-praga, principalmente de ovos e formas jovens. A tesourinha *Doru luteipes* é um predador de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) (BACCI et al., 2002), de ovos e lagartas pequenas de *S. frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) (NONINO et al., 2007), ninfas e adultos de *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) e *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) (PASINI et al., 2007).

Euborellia annulipes (Lucas) (Dermaptera: Anisolabididae) é um agente controlador de *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae), na Jamaica; lagartas de *Sesamia inferens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae), no Japão, e alguns insetos-praga de grãos armazenados (KLOSTERMEYER, 1942), da lagarta *Crambus bonifatellus* (Hulst) (Lepidoptera: Crambidae) (LANGSTON; POWELL, 1975), lagartas e pupas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae) (HENSLEY, 1971; RAMAMURTHI; SOLAYAPPAN, 1980), de ovos, larvas, ninfas e adultos de *Dermanyssus gallinae* (De Geer) (Acarina: Dermanyssidae) (GUIMARÃES et al., 1992) e larvas e pupas de *Anthonomus grandis* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae) em nível de campo (RAMALHO; WANDERLEY, 1996; LEMOS et al., 1998).

Considerando-se o potencial de uso dos dermápteros em programas de controle biológico de *S. frugiperda*, realizou-se esta pesquisa com o objetivo de avaliar a capacidade de predação de *Euborellia annulipes* sobre ovos e larvas de *S. frugiperda*, em condições de laboratório.

Material e métodos

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Entomologia do Setor de Fitossanidade da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), à temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 + 10\%$ e Fotofase de 12h. Foram utilizados ovos e

lagartas de *S. frugiperda* e tesourinhas da espécie *E. annulipes* provenientes da criação de manutenção do Laboratório de Entomologia/UFPB.

Criação de *S. frugiperda* e de *E. annulipes*

A criação de *S. frugiperda* iniciou-se com a coleta de lagartas em plantas de milho, que em seguida foram levadas ao laboratório e alimentadas com folhas de milho provenientes de um plantio estabelecido na UFPB. Chegando-se a fase de pupa, estas foram sexadas e colocadas em gaiolas de PVC de 20 cm de altura x 10 cm de diâmetro, forradas internamente com papel jornal, onde, ocorreu a emergência e acasalamento dos adultos. A alimentação dos adultos consistiu de uma solução de mel de abelha a 10%, colocada em tampinhas com chumaço de algodão e trocada a cada dois dias. As posturas eram retiradas diariamente e desinfetadas com solução de hipoclorito de sódio a 5% durante 5 segundos e depois enxaguadas com água desclorada. Em seguida, as posturas eram condicionadas em placas de Petri (9,0 cm de diâmetro x 1,5 cm de altura), forradas com papel filtro ligeiramente umedecido até a eclosão das lagartas, que eram acondicionadas, em grupo de quatro, em potes plásticos de 150 mL, contendo em seu interior dieta artificial. Ao atingirem o 3º instar, as lagartas eram individualizadas nos potes plásticos até a fase de pupa, dando início à nova criação.

A criação de *E. annulipes* iniciou-se com a coleta de insetos adultos que foram mantidos em caixas plásticas retangulares e transparentes, de 22,5 x 15,0 x 6,0 cm. Para se evitar a fuga dos insetos, cada caixa de criação era mantida vedada com tampa escura, apresentando um orifício vedado com filó, a fim de fornecer um ambiente sem incidência de luz e oxigenado, o ideal para o desenvolvimento e reprodução do inseto. O fundo das caixas de criação era revestido por camadas de papel absorvente (tipo higiênico), formando uma camada de aproximadamente 2 cm de altura. A camada de papel era umedecida diariamente, com água destilada, visando manter uma alta umidade dentro das caixas e fornecer proteção para as tesourinhas, pois, os insetos começavam a morrer se o fundo das caixas de criação permanecesse seco por um período de até uma semana. Semanalmente, era realizada a troca do papel que revestia o fundo das caixas, mantendo-as em condições assépticas.

Tanto os adultos como as ninfas de *E. annulipes* eram alimentadas com uma dieta artificial, cuja composição era à base de levedo de cerveja, leite em pó, farelo de trigo (peneirado), ração inicial para frango de corte (peneirado) e nipagin, e que era

trocada duas vezes por semana, a fim de se evitar o desenvolvimento de microrganismos. Após a constatação da ocorrência de posturas, cada fêmea juntamente com seus ovos eram transferidos para uma placa de Petri, contendo no seu interior, dieta e um pedaço de papel absorvente umedecido com água destilada, permanecendo juntos até três dias após a eclosão das ninfas.

Capacidade de predação de *E. annulipes*

Foram escolhidas 150 ninfas em três seções de 50, que foram individualizadas em placas de Petri (9,0 cm de diâmetro x 1,1 cm). Destas 50 ninfas, dez eram de 1º instar, dez de 2º instar, dez de 3º instar, dez de 4º instar e dez de 5º instar, contendo no interior dessas placas de Petri, um pedaço de papel absorvente, tipo higiênico, dobrado e devidamente umedecido.

Essas ninfas de *E. annulipes* foram mantidas a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa do ar de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h, e diariamente foram ofertados ovos e larvas (1º e 2º instar) de *S. frugiperda*, provenientes da criação existente no CCA/UFPB – Campus II, Areia, Estado da Paraíba, sendo que, os ovos e as larvas ofertados eram em quantidade superior, ao que cada ninfa consumia diariamente, tudo isso, para que se pudesse contar com segurança o número de ovos consumidos, avaliando-se a capacidade predatória por dia de consumo (consumo diário de ovos e lagartas de *S. frugiperda* a cada dois dias).

O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial, sendo o fator qualitativo comparado pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade, e o fator quantitativo por regressão.

Resultados e discussão

Capacidade predatória de *E. annulipes* sobre ovos de *S. frugiperda*

Ocorreu consumo crescente de ovos de *S. frugiperda*, do primeiro ao último instar de *E. annulipes* (Tabela 1A). Nos dois primeiros dias de consumo, a capacidade predatória de ovos pelo 5º instar foi superior com relação aos outros instares, que não diferiram estatisticamente entre si. No quarto dia de consumo, o 1º instar foi o que menos predou, sendo que o 3º e o 4º instar não diferiram entre si, mas foram superiores ao número de ovos consumidos no 2º instar, ao contrário do 5º instar que obteve uma maior taxa de consumo.

No sexto e oitavo dias de consumo, o 1º e o 2º instar não diferiram entre si, da mesma forma que o

3º e o 4º instar também não diferenciaram, porém, o 5º instar além de apresentar um maior consumo de ovos, diferiu estatisticamente dos demais. No décimo dia de consumo, o 5º instar permaneceu consumindo um número de ovos superior ao consumo desempenhado pelos demais instares, enquanto que o 1º instar foi a fase ninfal que menos predou.

Esses resultados se assemelham aos encontrados por Cruz et al. (1995), que estudaram a biologia de *D. luteipes* e sua capacidade predatória de ovos de *Helicoverpa zea* (Bod.) (Lepidoptera: Noctuidae), por Bohart (1947), para *E. annulipes* sobre *Crambus bonifatellus* (Hulst) (Lepidoptera: Crambidae) e por Pinto et al. (2005) para *E. annulipes* sobre ovos de *Anagasta kuehniella*.

Em todos instares, o consumo de ovos de *S. frugiperda* comportou-se de uma forma crescente. Este aumento no consumo de ovos durante toda a fase ninfal é explicado pelo ritmo de predação diária que aumenta de acordo com a idade, como também, ocorre maior necessidade e conseqüentemente maior busca por alimento com o desenvolvimento do inseto predador.

O número de ovos consumidos foi superior ao número de lagartas consumidas, devido os ovos apresentaram tamanho bem menor quando comparados ao tamanho das lagartas, conseqüentemente, as tesourinhas buscam consumo maior de ovos para suprirem suas necessidades.

Tabela 1. Número de ovos (A) e lagartas de 1º (B) e 2º instar (C) (média \pm erro-padrão) de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) predadas por ninfas de 1º, 2º, 3º, 4º e 5º instar de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Anisolabididae) durante 10 dias. $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR = $70 \pm 10\%$.

<i>E. annulipes</i>	Dias de consumo				
	2	4	6	8	10
(A) (Ovos de <i>S. frugiperda</i> predados)					
1º Instar	1,40 b	9,00 d	18,30 c	32,90 c	49,00 d
2º Instar	25,90 b	70,20 cd	99,30 c	130,00 c	164,80 c
3º Instar	47,40 b	139,00 bc	231,50 b	345,70 b	463,40 b
4º Instar	88,80 ab	182,00 b	266,80 b	404,20 b	539,10 b
5º Instar	161,10 a	367,50 a	682,20 a	1057,30 a	1481,20 a
C.V. (%) = 28,19; DMS = 97,86					
(B) (Lagartas de 1º Instar de <i>S. frugiperda</i> predadas)					
1º Instar	0,44 c	1,20 c	3,50 c	5,40 c	8,10 c
2º Instar	0,90 c	1,30 c	3,00 c	5,60 c	10,00 c
3º Instar	7,20 b	11,00 b	16,3 b	23,80 b	29,50 b
4º Instar	20,00 a	33,70 a	48,60 a	66,90 a	86,00 a
5º Instar	20,00 a	36,40 a	52,20 a	68,80 a	89,20 a
C.V. (%) = 14,48; DMS = 4,62					
(C) (Lagartas de 2º Instar de <i>S. frugiperda</i> predadas)					
1º Instar	0,00 c	0,40 c	1,50 c	2,00 c	4,10 c
2º Instar	1,10 bc	2,40 c	4,30 c	7,00 d	8,80 d
3º Instar	3,50 b	6,80 b	9,90 b	13,60 c	16,60 c
4º Instar	11,00 a	18,60 a	26,60 a	33,20 b	38,60 b
5º Instar	13,00 a	21,80 a	29,80 a	38,20 a	48,60 a
C.V. (%) = 19,02; DMS = 3,38					

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

Capacidade predatória de *E. annulipes* sobre lagartas de 1º instar de *S. frugiperda*

De acordo com os resultados obtidos, a capacidade predatória de *E. annulipes* sobre lagartas de 1º instar de *S. frugiperda* aumentou de acordo com o seu desenvolvimento, com aumento de, aproximadamente, 14,3 vezes do 1º ao 5º instar nos dez dias de consumo, sendo que, o 4º e o 5º instar apresentaram consumo diário bem superior em comparação aos demais instares (Tabela 1B). Isso pode ser atribuído ao crescimento do predador e, conseqüentemente, a sua necessidade crescente de alimento. Resultados semelhantes foram encontrados por Reis et al. (1988), para *D. luteipes* sobre *S. frugiperda* e por Bohart (1947), para *E. annulipes* sobre *C. bonifatellus*.

Apesar de o consumo diário do 1º instar de *E. annulipes* ter sido, em média, de 1,64 lagartas, observou-se que alguns indivíduos, apresentaram um consumo diário médio de até nove lagartas. O segundo instar apresentou consumo mínimo de 0,9 e um máximo de 10. O terceiro instar de *E. annulipes* apresentou-se em situação intermediária de predação, quando comparado aos demais instares. O 4º e o 5º instares não diferenciaram estatisticamente entre si. Esses resultados se assemelham aos encontrados por Reis et al. (1988), para *D. luteipes* no controle de *S. frugiperda*.

Capacidade predatória de *E. annulipes* sobre lagartas de 2º instar de *S. frugiperda*.

Ocorreu menor consumo de lagartas de *S. frugiperda* de 2º instar pelo predador *E. annulipes*, quando comparado ao consumo de lagartas de 1º instar. Isto, provavelmente, porque as lagartas se alimentaram da dieta artificial fornecida, tornando-se maiores, de maneira que a ninfa necessita de um menor número de indivíduos, além de o predador ter, provavelmente, também utilizado a dieta artificial como fonte alternativa de alimento, apresentando, portanto, um menor consumo de lagartas.

O 3º instar de *E. annulipes* apresentou capacidade predatória superior à encontrada pelo 1º e 2º instar. Esses resultados se assemelham aos encontrados por Alvarenga et al. (1995 a e b) para predação de *D. luteipes* sobre *S. graminum*.

Apesar do consumo de lagartas de 2º instar ter sido inferior ao consumo de lagartas de 1º instar, o 4º e o 5º instar, foram as fases ninfais que mais predaram e se apresentaram bem superior em comparação aos demais instares (Tabela 1C). Resultados semelhantes foram encontrados por Reis et al. (1988), para *D. luteipes* sobre *S. frugiperda*.

Diante disso, fica evidenciado que *E. annulipes* apresenta-se com um ótimo predador de *S. frugiperda* em nível de laboratório, e que pode ser utilizado como uma possibilidade real de supressão de *S. frugiperda* na cultura do milho, o que será comprovado em pesquisas futuras em nível de campo.

Conclusão

E. annulipes, nos cinco instares de sua fase ninfal, demonstra ser predador potencial de ovos e lagartas de *S. frugiperda*. Quanto mais desenvolvidas as tesourinhas, maior a capacidade de predação sobre a praga, chegando um adulto a consumir 1481,2; 89,20 e 48,6 ovos e lagartas de 1º e 2º instares de *S. frugiperda*, respectivamente, sendo os ovos e as lagartas predadas em maior quantidade por tesourinhas de 4º e 5º instar.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão da bolsa de estudos ao primeiro autor.

Aos colegas de trabalho, pela ajuda concedida no desenvolvimento da criação de manutenção de *E. annulipes* e *S. frugiperda*.

Referências

- ALVARENGA, C. D.; VENDRAMIM, J. D.; CRUZ, I. Biologia e predação de *Doru luteipes* (Scudder) sobre *Schizaphis graminum* (Rondani) criado em diferentes genótipos de sorgo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 3, p. 523-531, 1995a.
- ALVARENGA, C. D.; VENDRAMIM, J. D.; CRUZ, I. Controle integrado de *Schizaphis graminum* (Rondani) em sorgo através de genótipos resistentes e do predador *Doru luteipes* (Scudder). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 3, p. 507-516, 1995b.
- BACCI, L.; PICANÇO, M. C.; GUSMÃO, M. R.; BARRETO, R. W.; GALVAN, T. L. Inseticidas seletivos à tesourinha *Doru luteipes* (Scudder) utilizados no controle do pulgão verde em brássicas. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 174-179, 2002.
- BOHART, R. M. Sod webworms and other lawn pests in California. **Hilgardia**, v. 17, n. 8, p. 267-308, 1947.
- BOIÇA JR.; FERNANDES, E. B.; TOSCANO, L. C.; LARA, F. M. Influência de genótipos de milho, adubação e inseticida sobre a população e danos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) em duas épocas de semeadura. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 23, n. 5, p. 1185-1190, 2001.
- COSTA, N. P.; OLIVEIRA, H. D.; BRITO, C. H.; SILVA, A. B. Influência do nim na biologia do predador *Euborellia annulipes* e estudo de parâmetros para sua criação massal. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 7, n. 2, p. 10, 2007.

- CELOTO, M. I. B.; PAPA, M. F. S.; SACRAMENTO, L. V. S.; CELOTO, F. J. Atividade antifúngica de extratos de plantas a *Colletotrichum gloeosporioides*. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 1-5, 2008.
- CRUZ, I.; ALVARENGA, C. D.; FIGUEIREDO, P. E. F. Biologia de *Doru luteipes* (Scudder) e sua capacidade predatória de ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 24, n. 2, p. 273-278, 1995.
- FERNANDES, O. A.; CARNEIRO, T. R. Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* no Brasil. In: PINTO, A. S.; NAVA, D. E.; ROSSI, M. M.; MALERBO-SOUZA, D. T. (Ed.). **Controle biológico de pragas: na prática**. Piracicaba, Ed. CP2, 2006, p. 75-82.
- GUIMARÃES, J. H.; TUCCI, E. C.; OMES, J. P. C. Dermaptera (Insecta) associados a aviários industriais no Estado de São Paulo e sua importância como agentes de controle biológicos de pragas avícolas. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 36, n. 3, p. 527-534, 1992.
- HENSLEY, S. D. Management of sugar cane borer populations in Louisiana, a decade of change. **Entomophaga**, Paris, v. 16, n. 1, p. 133-146, 1971.
- KLOSTERMEYER, E. C. The life history and habits of the ring-legged earwig, *Euborellia annulipes* Lucas. **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 15, p. 13-18, 1942.
- LANGSTON, R. L.; POWELL, J. A. The earwigs of California (Order Dermaptera). **Bullet of the California Insect Survey**, v. 20, p. 1-25, 1975.
- LEMO, W. P.; MEDEIROS, R. S.; RAMALHO, F. S. Influência da temperatura no desenvolvimento de *Euborellia annulipes* (Lucas) (Dermaptera: Anisolabididae), predador do Bicudo-do-Algodoeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, n. 1, p. 67-76, 1998.
- NONINO, M. C.; PASINI, A.; VENTURA, M. U. Atração do predador *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae) por estímulos olfativos de dietas alternativas em laboratório. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, p. 623-627, 2007.
- PASINI, A.; PARRA, J. R. P.; LOPES, J. M. Dieta artificial para criação de *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae), predador da Lagarta-do-Cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 2, p. 308-311, 2007.
- PINTO, D. M.; STORCH, G.; COSTA, M. Biologia de *Euborellia annulipes* (Dermaptera: Forficulidae) em laboratório. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 4, n. 8, p. 01-07, 2005.
- PRATISSOLI, D.; THULER, R. T.; PEREIRA, F. F.; REIS, E. F.; FERREIRA, A. T. Ação transovariana de Lufenuron (50 G/L) sobre adultos de *S. frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e seu efeito sobre o parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 1, p. 9-14, 2004.
- RAMALHO, F. S.; WANDERLEY, P. A. Ecology and management of the boll weevil in South American cotton. **American Entomological**, v. 42, n. 1, p. 41-47, 1996.
- RAMAMURTHI, B. N.; SOLAYAPPAN, A. R. Dermapteran predators in the biological regulation of sugarcane borers in India. **Current Science**, v. 49, n. 2, p. 72-73, 1980.
- REIS, L. L.; OLIVEIRA, L. J.; CRUZ, I. Biologia e Potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 333-342, 1988.

Received on September 6, 2007.

Accepted on February 26, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.