

BIOLOGIA COMPARADA DE *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) VISANDO AO SEU ZONEAMENTO ECOLÓGICO NO ESTADO DO PIAUÍ”.

João Cristino Andrade Pinheiro

Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal do Piauí. E-mail: jcristino@uol.com.br

Luiz Evaldo de Moura Pádua

Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Associado, Universidade Federal do Piauí, CCA, Campus da Socopo, CEP. 64.049-550, Teresina, Piauí E-mail: lempadua@ufpi.br Contato para correspondências.

Gilson Lages Fortes Portela

Engenheiro Agrônomo, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Piauí
E-mail: gilsonportela@uol.com.br

Rommel Tito Pinheiro Castelo Branco

Biólogo, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Piauí

Adriana Saraiva dos Reis

Biólogo, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Piauí

Paulo Roberto Ramalho Silva

Biólogo, Universidade Federal do Piauí. Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Adjunto, Universidade Federal do Piauí E-mail: pauloramalho@ufpi.br

RESUMO - Estudou-se a biologia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) em quatro temperaturas constantes (20°, 25°, 30° e 32°C) e fotofase de 12 horas, com a finalidade de determinar a constante térmica das diferentes fases do seu ciclo biológico, e avaliar seu comportamento em diferentes temperaturas, visando ao seu zoneamento ecológico no estado do Piauí. A temperatura afetou marcadamente o ciclo biológico do inseto, alongando-o com o decréscimo térmico. As temperaturas bases para o período ovo, larva, pupa e ciclo total foram de 13,28; 13,07; 15,29 e 13,84°C, respectivamente, e as constantes térmicas de 35,56; 251,76; 96,57 e 381,01 graus-dia, respectivamente. Através do somatório de graus-dias estimou-se o número provável de gerações anuais do inseto para o estado do Piauí, o qual variou de 10,7 a 12,6.

Palavra - chave: lagarta-do-cartucho, constante térmica, bioecologia.

BIOLOGY COMPARISON THE *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) VIEWING THE ZONEAMENT ECOLOGIC IN PIAUÍ STATE

ABSTRACT - Studied biology of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) in four constants temperatures (20°, 25°, 30°, 32°C) and with fotofase of twelve hours. With to determinate and goal termic constant of differents fases with the biologic cycle and avaiate the behavior in differents temperatures, viewing the zoneament ecologic in Piauí State. The temperature effected markedly the biologic cycle of the insect the graving and less termic. The bases temperature of the period of the egg, larva, pupa and the cycle total were 13,28; 13,07; 15,29; 13,84°C, respectively and the constantly termics 35,56; 251,76; 96,57; 381,01 degree-days, respectively. Through the totally the degrees days the probably numbers annually of the insect for the Piauí State that various of 10,7 the 12,6.

Key words: fall armyworm, thermal requirements, bioecology.

INTRODUÇÃO

A lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) é uma das principais pragas das gramíneas cultivadas. Na cultura do milho, o ataque da lagarta ocorre em todos os estádios de crescimento da planta. No início do desenvolvimento raspam as folhas e quando se tornam mais ativas perfuram-nas, causando grandes perdas no rendimento da cultura (DEQUECH et al, 2005).

A importância do inseto na cultura do milho se deve aos danos causados e a dificuldade de seu controle. O ataque propicia a entrada de patógenos e umidade, que leva ao apodrecimento das espigas. No milho consumido *in natura* ocorre à depreciação comercial do produto (SANTOS et al, 2004).

No arroz irrigado é conhecida como lagarta-da-folha, alimentando-se das plantas novas, cortando os colmos rentes ao solo, causando a destruição ou enfraquecimento das plantas jovens, desfolhamento de plantas desenvolvidas, danos às flores e panículas. Os

danos diminuem com a inundação definitiva dos arrozais (BUSATO et al, 2002).

FERRAZ (1982), desenvolveu a biologia de *S. frugiperda* em diferentes temperaturas (20, 25, 30 e 35 °C) encontrando os valores para as constantes térmicas (K) de: 47,58; 294,41; 43,57; 131,94 graus dias (GD's) para as fases de ovo, lagarta, pré-pupa e pupa, respectivamente. As temperaturas bases (T_b) determinadas foram de 10 °C para a fase de ovo, 10,7 °C para a fase larval, 6,4 °C para a fase pré-pupa e 12,5 °C para a fase de pupa.

As condições climáticas de uma região podem ser fator determinante para a ocorrência de pragas, pois afetam diretamente o desenvolvimento e o comportamento dos insetos e indiretamente sua alimentação. O objetivo deste trabalho foi estudar a biologia de *S. frugiperda* em quatro temperaturas constantes, a determinação da constante térmica das diferentes fases do seu ciclo e a previsão do número de gerações anuais do inseto para o estado do Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em laboratório do Setor de Fitossanidade do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí. A colônia inicial de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) foi coletada no campo e as lagartas mantidas em sala de criação regulada à 28±5°C até a fase adulta. Após a emergência, estas foram colocadas em gaiolas cilíndricas de PVC de 10 cm de diâmetro por 20 cm de altura, fechadas nas extremidades por uma placa de Petri de 16 cm de diâmetro. As gaiolas eram revestidas internamente por papel jornal, colocando-se um casal de *S. frugiperda* recém-emergido por gaiola. Como fonte de alimento para os adultos, era fornecida solução aquosa de mel a 10%.

Para determinação das exigências térmicas, as lagartas foram criadas em laboratório, em câmaras climatizadas do tipo BOD, reguladas para as temperaturas de 20, 25, 30, e 32°C, umidade do ar de 70%±10% e fotofase de 12 horas, alimentadas sobre folhas de milho.

No delineamento experimental (inteiramente casualizado), os tratamentos, com 4 repetições, constituíram-se das diferentes temperaturas de criação. As parcelas foram constituídas de 20 indivíduos mantidos isoladamente em tubos de vidro de 2,5 cm de diâmetro por 8,0 cm de altura. Os resultados obtidos nos ensaios com *S. frugiperda* foram submetidos às análises de variância e as médias dos parâmetros biológicos estudados, comparados pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os limiares de desenvolvimento (*threshold*) para as fases de ovo, lagarta e crisálidas foram estimados pelo método da hipérbole descrito HADDAD & PARRA (1984). Assim, foram determinadas as exigências térmicas pelo acúmulo médio dos graus-dia (GD's) e as temperaturas base para as diferentes fases de desenvolvimento do inseto.

O número provável de gerações anuais do inseto em campo foi estimado com base em suas exigências térmicas (SILVEIRA NETO et al, 1976), utilizando as normais térmicas do estado do Piauí.

A contagem do número de gerações foi iniciada a partir de janeiro, sendo estimado o número provável de gerações por um período de 1 a 12 (dose) meses. Os dados de temperatura foram obtidos através das equações de regressão múltipla proposta por LIMA & RIBEIRO (1988) para o estado do Piauí.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período de incubação foi influenciado pela temperatura, ocorrendo uma diminuição do mesmo nas temperaturas mais altas, esta tendência fora também observada por PÁDUA & PARRA (1995) e BAVARESCO et al. (2002). O período de incubação foi alongado a 20°C, e não houve diferenças entre as temperaturas de 30 e 32° C (Tabela I).

A fase larval foi amplamente alongada a 20°C, sendo observada uma diminuição no período entre o intervalo de 20 a 32°C, já relatada a tendência da duração dessa fase por FERRAZ (1982). O período pupal também foi afetado pela temperatura, registrando-se a mesma tendência observada para o período de ovo e larva, ou seja, diminuição do período com a elevação térmica (Tabela I).

A melhor viabilidade ocorreu em 25 °C para todas as fases de desenvolvimento. A partir de 25 °C houve uma redução gradual na viabilidade até 30 °C para as fases de ovo e pupa, não havendo diferença entre as temperaturas 30 e 32 °C para a fase larval (Tabela I).

O peso da pupa foi afetado pela temperatura, sendo que à 25 °C foi o melhor resultado observado na pesquisa, havendo uma tendência considerável de redução do peso com a temperatura acima de 25°C (Tabela I).

Os valores obtidos para o ciclo biológico de *S. frugiperda* em diferentes temperaturas, UR 70±10% e fotofase de 12 horas estão representados na Tabela 1. Constatou-se que o ciclo de vida deste inseto foi marcadamente influenciado pela temperatura, sendo observado uma diminuição com a elevação térmica, fato já observado por FERRAZ (1982). O ciclo mais longo foi obtido a 20°C, havendo uma diminuição de 32,62; 41,96; 43,89 dias nas temperaturas de 25; 30; 32° C, respectivamente e a viabilidade total do ciclo do inseto, na faixa de 25 a 32° C, foi decrescente com a elevação térmica. (Tabela I).

Médias seguidas de mesma letra na vertical não difere entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade

Os períodos de pré-oviposição e ovoposição foram afetados pela temperatura, entretanto para o período de pré-ovoposição não houve alteração entre a faixa de 30 a 32°C. A longevidade foi decrescente com a elevação térmica, na faixa de 25 a 32° C. (Tabela II).

Tabela I – Peso médio, viabilidade e duração da fase de ovo, larva, pupa de *S.frugiperda* (J. E. Smith, 1797) em diferentes temperaturas. UR 70% ±10% e fotofase de 12 horas.

Tabela II – Período de pré-oviposição, oviposição e longevidade de adultos de *S.frugiperda* (J. E. Smith, 1797) em diferentes temperaturas. UR 70%± 10% e fotofase de 12 horas.

TEMPERATURA (°C)	PRÉ –OVIPOSIÇÃO (DIAS)	OVIPOSIÇÃO (DIAS)	LONGEVIDADE (DIAS)
20	-	-	-
25	3	7	9
30	2	5	7
32	2	3	5

TEMPERATURA (°C)	PESO MÉDIO DE PUPA (grama)	VIABILIDADE. (%)				DURAÇÃO MÉDIA (dias)			
		OVO	LARVA	PUPA	CICLO TOTAL	OVO	LARVA	PUPA	CICLO TOTAL
20	-	-	-	-	-	5.5a	38.89a	20.90a	65.29a
25	0.219	80.00	80.30	92.50	77.50	3.0b	19.87b	9.80b	32.67b
30	0.170	76.80	67.55	92.49	57.50	2.0c	14.76c	6.57c	23.33c
32	0.171	68.75	67.50	74.90	50.00	2.0c	13.60d	5.80d	21.40d

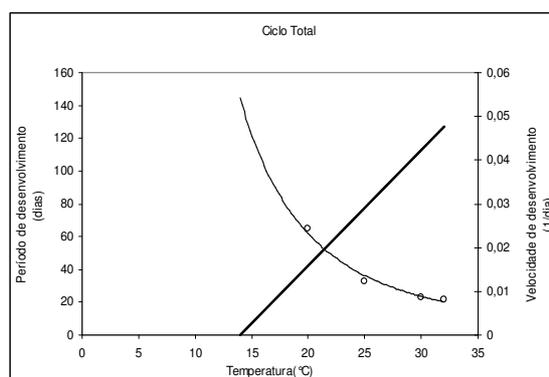
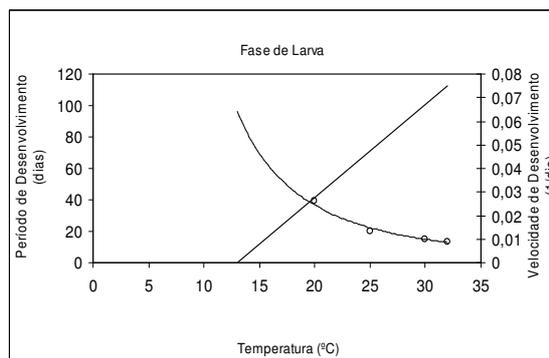
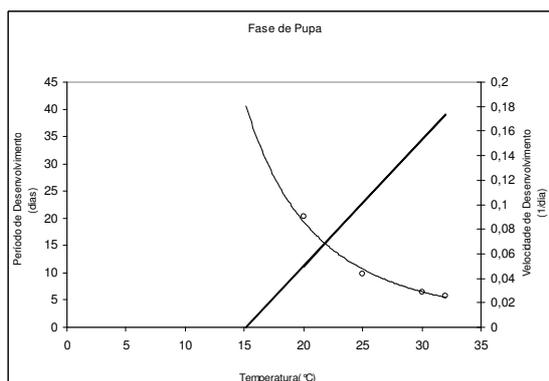
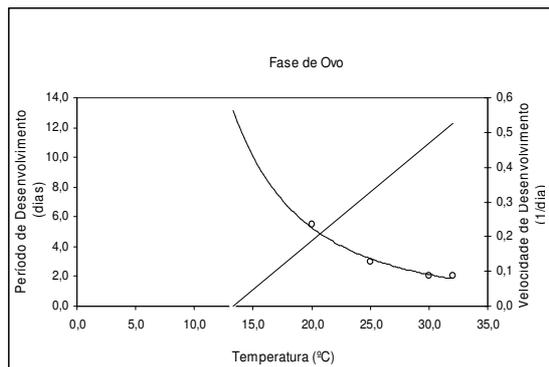
As temperaturas bases obtidas para o período ovo, larva, pupa e para o ciclo de *S. frugiperda* encontram-se na (Tabela III) e Figuras 1. A constante térmica para o ciclo total do inseto foi de 381,01 GD's, sendo de 35,56 GD's para a fase de ovo, 251,76 GD's

para a fase de larva e 96,57 GD's para de fase pupa. Para o cálculo das exigências térmicas do ciclo biológico total não foi considerada a fase adulta.

Tabela III –Temperaturas base (Tb) e constante térmica (K) das fases do ciclo biológico de *S.frugiperda* (J. E. Smith, 1797) em diferentes temperaturas. UR 70%±10% e fotofase de 12 horas.

FASES DO CICLO	TEMPERATURA BASE (°C)	CONSTANTE TERMICA (GD's)
OVO	13.28	35.56
LARVA	13.07	251.76
PUPA	15.29	96.57
CICLO TOTAL	13.84	381.01

FIGURA I. Período de desenvolvimento e velocidade de desenvolvimento para ovo, larva, pupa e para o ciclo de *S. frugiperda*.

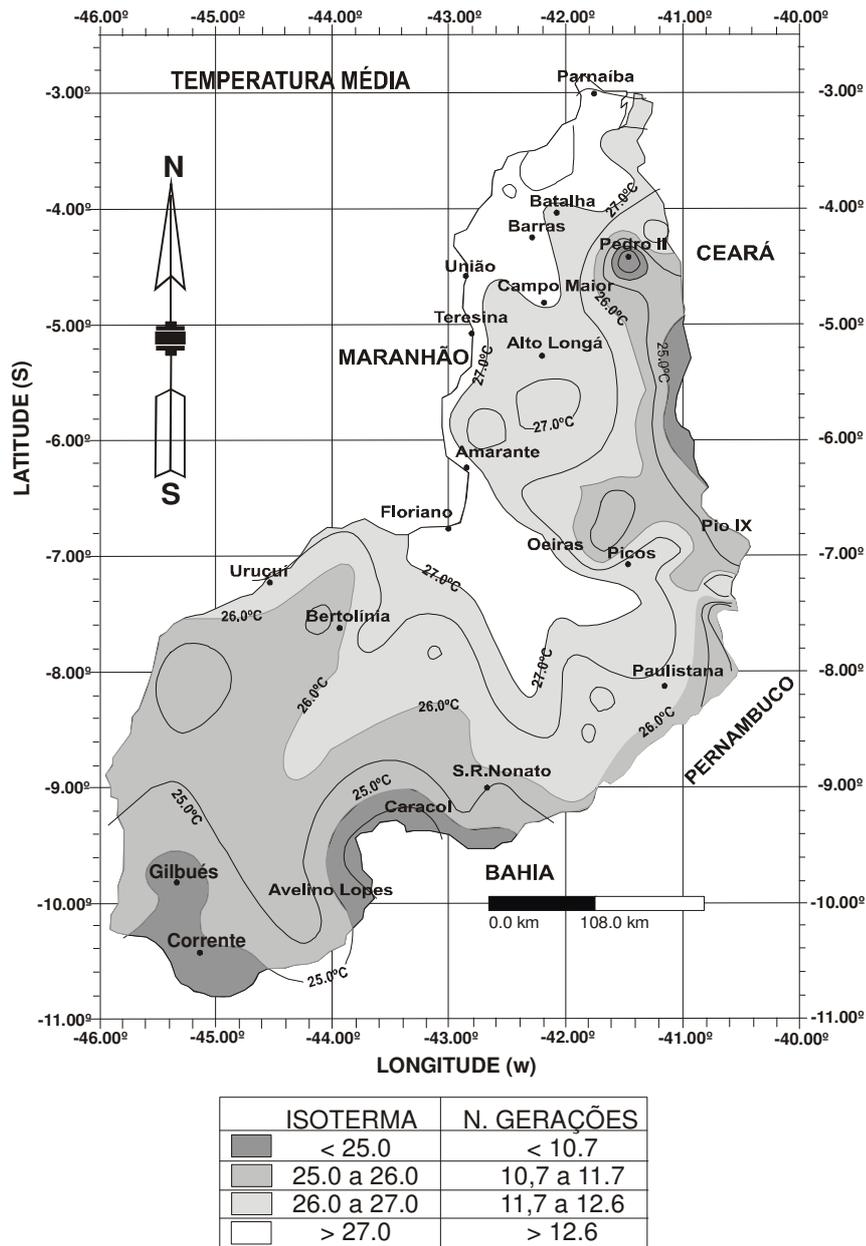


O número de gerações de *S. frugiperda* no estado do Piauí, está representado na (Tabela IV) e o mapeamento, realizado com estes dados, encontram-se na Figura II.

Tabela IV – Número de gerações de *S. frugiperda*, com base nas suas necessidades térmicas, no estado do Piauí.

ISOTERMA (°C)	NÚMERO DE GERAÇÕES
25	10,7
26	11,6
26 a 27	11,6 a 12,6
27	12,6
> 27	> 12,6

FIGURA II – Número provável de gerações anuais de *S. frugiperda* (J. E. Smith, 1797) com base nas suas necessidades térmicas. Para o estado do Piauí que possuem as mesmas isotérmicas anuais



Esta previsão do provável número de gerações de *S. frugiperda* não tem o objetivo de oferecer um resultado absoluto, pois a população da lagarta do cartucho, em condições de campo, não é regulada

exclusivamente pela temperatura, apesar desta ser um importante regulador da flutuação populacional da praga (BUSATO, 2005). Entretanto, além do fator térmico, outros fatores podem afetar a evolução populacional da praga, tais como parasitos e predadores (BESERRA, 2005; OLIVEIRA, 2004); presença ou ausência de ervas

daninhas (GONÇALVES, 2001) e patógenos (VALICENTE, 1999).

Portanto, todos estes aspectos deverão ser levados em consideração, para que possa ser elaborado um modelo de controle, inclusive mostrando a seletividade dos produtos químicos utilizados e o momento de sua aplicação, para evitar desequilíbrios com a destruição dos inimigos naturais.

Com os resultados obtidos nesta pesquisa, torna-se possível prever e avaliar o crescimento populacional de *S. frugiperda*, a fim de controlá-la de uma maneira mais técnica e racional, baseando-se na constante térmica das diferentes fases do inseto.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos na pesquisa, conclui-se que:

Para as faixas estudadas a temperatura afeta marcadamente o ciclo biológico da *S. frugiperda*, sendo decrescente com o aumento térmico.

A constante térmica da *S. frugiperda* é de 381,01 graus-dias, sendo as exigências do período de ovo, larva e pupa de 35,56; 251,76; e, 96,57 respectivamente.

Para o Piauí, com base na constante térmica de 381,01 graus-dias e com isotermas anuais de 25° a 27°C podem ocorrer de 10,7 a 12,6 gerações anuais de *S. frugiperda*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAVARESCO, A.; GARCIA, M. S.; GRUTZMACHER, A. D.; FORESTI, J.; MINGENBERG, R. Biologia e exigência térmica de *Spodoptera cosmoides* (Walk.) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, v.31, n.1, p.49-54, 2002.

BESERRA, E. B; DIAS, C. T; PARRA, J. R. P. Comportamento de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner e *T. pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em posturas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos-SP, v.65, n.1, p.09-17, 2005.

BUSATO, G. R.; GRUTZMACHER, A. D.; GARCIA, M. S.; GIOLO, F. P.; MARTINS, A. F. Consumo e utilização de alimento por *Spodoptera frugiperda* (J. E.

Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) originária de diferentes regiões do Rio Grande do Sul, das culturas do milho e do arroz irrigado. **Neotropical Entomology**, v.31, n.4, p.525-529, 2002.

DEQUECH, S. T. B.; SILVA, R. F. P. da.; FIUZA, L. M. Interação entre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), *Campoletis flavicincta* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae) e *Bacillus thuringiensis* aizawai, em laboratório. **Neotropical Entomology**, v.34, n.6, nov./dez. 2005.

FERRAZ, M. C.V. D. **Determinação das exigências térmicas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultura de milho.** 1982. 281p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, 1982.

GONÇALVES, M.E.C; OLIVEIRA, J.V; BARROS, R; LIMA, M.P.L. Extratos aquosos de plantas e o comportamento do ácaro verde da mandioca. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, n.3, p.01-09, 2001.

HADDAD, M. L. ; PARRA, J. R. P. **Métodos para estimar os limites térmicos e a faixa ótima de desenvolvimento das diferentes fases do ciclo evolutivo de insetos.** Piracicaba, Fundação de Estudos agrários Luiz de Queiroz. 12p. (Boletim da série Agricultura e desenvolvimento), 1984.

LIMA, M. G.; RIBEIRO, V. Q. Equações de estimativas da temperatura do ar para o estado do Piauí. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 2, p.221-227, set.1988.

OLIVEIRA, H. N; PRATISSOLI, D; PEDRUZZI, E. P; ESPINDULA, M. C. Desenvolvimento do predador *Podisus nigrispinus* alimentado com *Spodoptera frugiperda* e *Tenebrio molitor* **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Alegre-ES, v.39, n.10, p.01-09, 2004.

PÁDUA, L. E. M. ; PARRA, J. R. P. Relação entre nutrição e exigências térmicas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797). In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 1995, Caxambú. **Anais...Caxambú: Sociedade de Entomologia do Brasil**, 1995, p.28.

SANTOS, L. M. dos., REDAELLI, L. R.; DIEFENBACH, L. M. G.; EFROM, C. F. S. Fertilidade e longevidade de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)

(Lepidoptera: Noctuidae) em genótipo de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.2, mar./abr. 2004.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N. A. **Manual de ecologia de insetos**. São Paulo, Ed. Ceres, 419p. 1976.

VALICENTE, F.H.; BARRETO, M. R. Levantamento dos inimigos naturais da lagarta do cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), na região de Cascavel, PR. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.28, n.2, p.01-05, 1999.