

Previsão de Ocorrência de Picos Populacionais de Percevejos Pragas da Soja em Condições de Campo

Francisco J. Cividanes¹ e Jairo G. Figueiredo¹

¹Departamento de Entomologia e Nematologia, FCAV-UNESP, 14870-000, Jaboticabal, SP.

An. Soc. Entomol. Brasil 26(3): 517-525 (1997)

Predicting Populational Peaks of Soybean Stink Bugs Under Field Conditions

ABSTRACT - The study was carried out to predict, in the field, the occurrence of populational peaks of adults of *Piezodorus guildinii* (West.), *Nezara viridula* (L.) and *Euschistus heros* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae), using a degree-day model. Considering the development of the biological cycle, it was observed that more than 70% of adult emergence of *P. guildinii*, *N. viridula* and *E. heros* occurred when means of 307.7, 753.8 and 370.3 degree-day respectively had been accumulated. The differences between predicted and observed dates for emergence were 0-3 days for *P. guildinii* and *N. viridula* and 5-6 days for *E. heros*.

KEY WORDS: Insecta, *Piezodorus guildinii*, *Nezara viridula*, *Euschistus heros*, *Glycine max*, degree-day.

RESUMO - Estudou-se em condições de campo, a previsão de picos populacionais de adultos de *Piezodorus guildinii* (West.), *Nezara viridula* (L.) e *Euschistus heros* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae), por meio de um modelo de graus-dia. Considerando-se o desenvolvimento do ciclo biológico, observou-se que mais de 70% da emergência dos adultos de *P. guildinii*, *N. viridula* e *E. heros* ocorreu depois de terem sido acumulados em média 307,7; 753,8 e 370,3 graus-dia respectivamente, sendo as diferenças entre a data prevista e a observada de 0-3 dias para *P. guildinii* e *N. viridula* e 5-6 dias *E. heros*.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, *Piezodorus guildinii*, *Nezara viridula*, *Euschistus heros*, *Glycine max*, graus-dia.

Modelos de graus-dia têm sido muito utilizados em ecologia e manejo de pragas, sendo importantes para a previsão de ocorrência de pragas e inimigos naturais (Obrycki & Tauber 1981, Braman *et al.* 1992, Bernal & González 1993), construção de modelos de simulação por computador (Higley *et al.* 1986) e para o entendimento de interações ecológicas de pragas e inimigos

naturais (Raffa *et al.* 1992, Thireau & Regniere 1995).

Entre os percevejos pragas da soja, *Glycine max* (L.) Merrill, as espécies *Piezodorus guildinii* (West.), *Nezara viridula* (L.) e *Euschistus heros* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae), são considerados os mais freqüentes no Brasil (Villas Boas *et al.* 1985). Esses percevejos tiveram suas exigências

térmicas determinadas em laboratório por Cividanes & Parra (1994a,b,c), e o objetivo deste trabalho foi verificar a nível de campo, a acuracidade da previsão da ocorrência de picos populacionais de adultos destes percevejos por meio de um modelo de graus-dia.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Câmpus da FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP, em uma área aproximada de 2000m². No plantio da soja o solo foi adubado com 160 kg/ha da fórmula 2:30:10, sendo utilizadas as cultivares de soja IAC-11, Dourados e Foscarim no estudo de *P. guildinii*, *N. viridula* e *E. heros*, respectivamente.

As posturas dos percevejos foram obtidas de adultos coletados em campos de soja localizados em Guaiá e Jaboticabal. Estes adultos foram mantidos em gaiolas construídas baseando-se em Corrêa-Ferreira (1985) e alimentados com plantas de soja com vagens verdes e grãos secos de soja e amendoim, tendo a água sido fornecida por meio de algodão umedecido diariamente.

O acompanhamento do desenvolvimento dos percevejos nos campos de soja foi feito em duas gaiolas construídas com tela branca e dimensões de 2x2x2 m. Em cada gaiola, quando a soja encontrava-se no estágio de formação da semente (Fehr & Caviness 1977), cerca de 650 ovos do dia, coletados entre 8:00-9:00 horas e da espécie a ser estudada, foram introduzidos nas mesmas. As posturas foram presas a uma pequena placa de isopor por meio de um alfinete, que perfurou um dos ovos da postura. A seguir, a placa foi fixada na tela de um dos lados da gaiola, ficando localizada abaixo do topo das plantas. Ao ocorrer a eclosão das ninfas, estas foram colocadas nas vagens das plantas de soja, e passaram a ser observadas para o registro do número de adultos emergidos. As observações da eclosão das ninfas e da emergência dos adultos foram feitas diariamente entre 17:00-18:00 horas. No caso do *N. viridula*, as posturas foram obtidas junto ao Centro

Nacional de Pesquisa de Soja, EMBRAPA, Londrina, PR. Elas foram coletadas entre 9:00-10:00 horas, acondicionadas em gerbox com papel filtro umedecido e transportadas para Jaboticabal, sendo levadas ao campo por volta das 16 horas do mesmo dia.

A soma do número de graus-dias foi feita por meio do método da triangulação simples, utilizando-se as temperaturas máximas e mínimas diárias (Silveira Neto *et al.* 1976, Bernal & González 1993), e os valores dos limites térmicos inferiores de desenvolvimento das espécies de percevejos (Cividanes & Parra 1994a,b,c). As temperaturas utilizadas foram registradas na Estação Agroclimatológica da FCAV-UNESP, situada cerca de 700 m da área experimental.

Resultados e Discussão

Comparando-se os períodos de eclosão das ninfas e emergência dos adultos de *P. guildinii*, *N. viridula* e *E. heros*, observa-se pouca variação entre eles. No geral, o total de eclosão/emergência ocorreu após 2-3/5-7 dias do seu início (Figs. 1, 2 e 3). Portanto, o período de incubação foi variável em cada uma das espécies, apesar de terem sido usadas massas de ovos depositadas no mesmo dia, fato também determinado em *N. viridula* por Vélez (1974) e Harris & Todd (1980b). A variação observada entre o ritmo de emergência dos percevejos estudados se deveu provavelmente, ao fato de serem espécies diferentes de insetos e a biologia destes pentatomídeos poder ser afetada por inúmeros fatores, conforme observado em *N. viridula* por Ali & Ewiess (1977), Harris & Todd (1980a, b), Panizzi & Meneguim (1989) (Figs. 1, 2 e 3).

A menor acuracidade da previsão das fases de desenvolvimento de *P. guildinii*, *N. viridula* e *E. heros* foi observada no período de incubação, ocorrendo uma diferença de 1-2 dias entre a data prevista e a observada no campo, que necessitou para o desenvolvimento de mais de 70% dos ovos, de um acúmulo médio de 65,8 graus-dia para *P. guildinii*, 98,5 graus-dia para *N. viridula* e

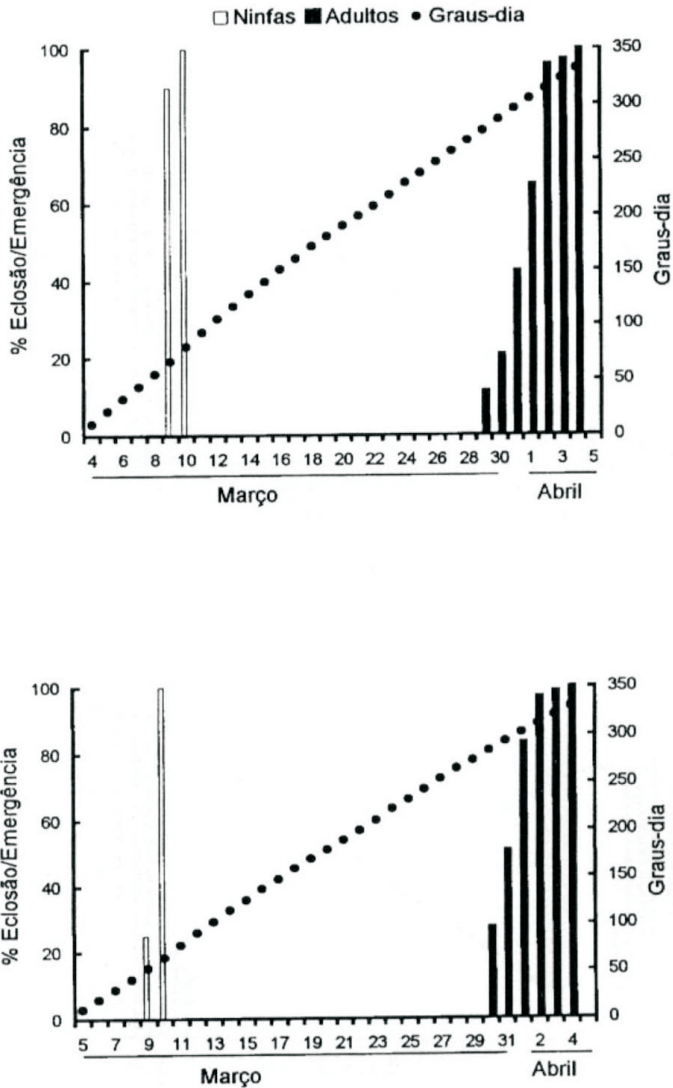


Figura 1. Relação entre a percentagem acumulada de eclosão de ninfas/emergência de adultos de *Piezodorus guildinii* e a acumulação de graus-dia. Jaboticabal, SP, 1993.

87,8 graus-dia para *E. heros* (Tabelas 1, 2 e 3). Os fatores que podem ter contribuído para a acuracidade encontrada devem estar relacionados a erros que ocorrem na estimativa do limiar térmico inferior de desenvolvimento e constante térmica nos

experimentos de laboratório (Stinner *et al.* 1974, Bernal & González 1993), e ao fato das posturas dos percevejos terem sido deixadas em placas de isopor fixadas na tela da gaiola, o que pode ter proporcionado a elas condições térmicas diferente do que se estivessem

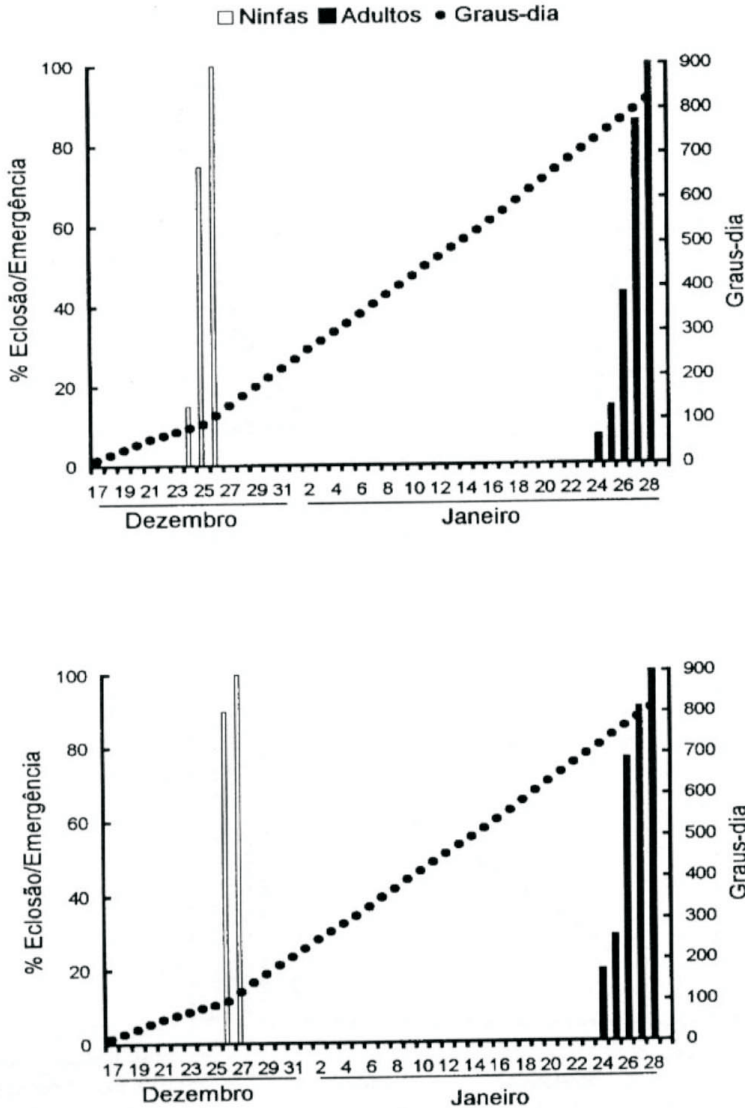


Figura 2. Relação entre a percentagem acumulada de eclosão de ninfas/emergência de adultos de *Nezara viridula* e a acumulação de graus-dia. Jaboticabal, SP, 1993/94.

espalhadas pelas plantas.

As diferenças observadas entre o acúmulo de graus-dia para as fases de ovo e de ninfa de *N. viridula* com relação a do ciclo biológico (Tabela 2), se deveu ao ajuste do método da hipérbole usado no cálculo das suas

exigências térmicas (Cividanes & Parra 1994a). Quanto ao acúmulo de graus-dia, mais de 70% das ninfas atingiram a fase adulta quando foram acumulados em média 242,0 graus-dia para *P. guildinii*, 681,9 graus-dia para *N. viridula* e 282,5 graus-dia para *E.*

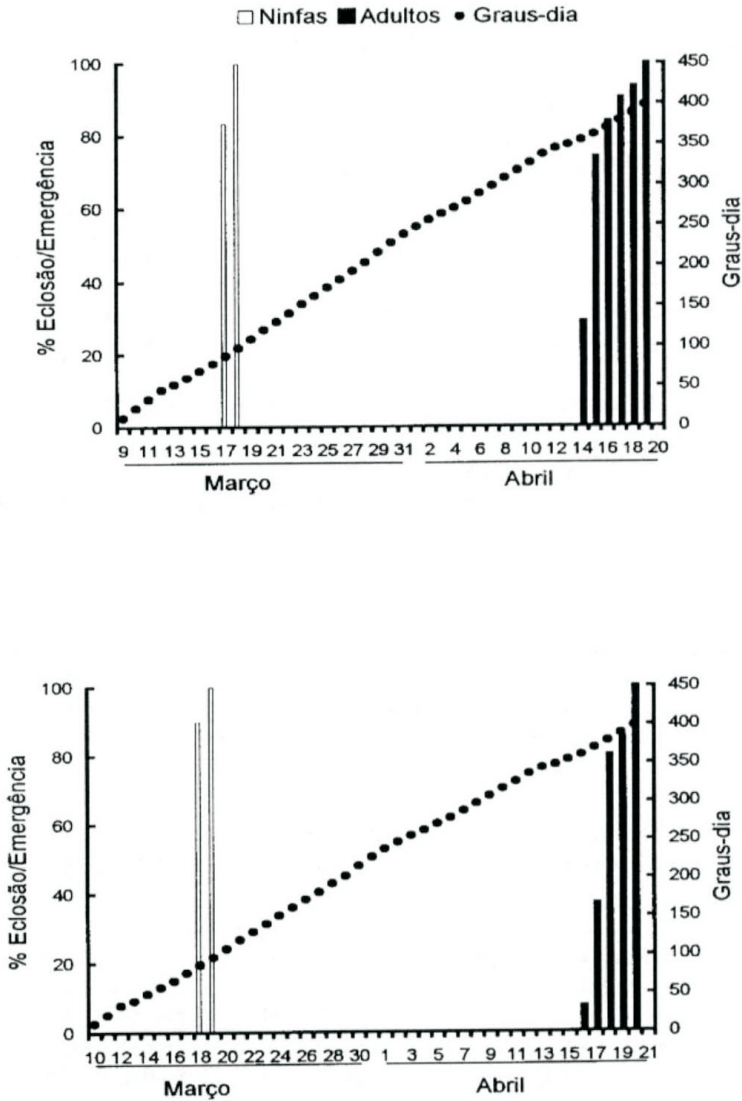


Figura 3. Relação entre a percentagem acumulada de eclosão de ninfas/emergência de adultos de *Euschistus heros* e a acumulação de graus-dia. Jaboticabal, SP, 1995.

heros (Tabelas 1, 2 e 3). Com relação ao ciclo biológico (ovo-adulto), mais de 70% da emergência foi verificada com a acumulação média de 307,7; 753,8 e 370,3 graus-dia para *P. guildinii*, *N. viridula* e *E. heros*, respectivamente. Para as três espécies, a

ocorrência prevista e observada da fase de ninfa foi de 1-2 dias de diferença. Já para o ciclo biológico, esta diferença variou de 0-3 dias para *P. guildinii* e *N. viridula* e de 5-6 dias para *E. heros* (Tabelas 1, 2 e 3). Os resultados obtidos para *E. heros* podem ter

Tabela 1. Ocorrência prevista e observada dos períodos de incubação, desenvolvimento das ninfas e ciclo biológico (ovo-adulto) de *Piezodorus guildinii*. Jaboticabal, SP, 1993.

| Fase | | Data (início acumulação graus-dia) | Ocorrência | | % Erro (E) ³ |
|----------------------|----------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| | | | Prevista (constante térmica) ¹ | Observada ² (graus-dia acumulados) | |
| Ovo | A ⁴ | 4 mar. | 8 mar. (50,6) | 9 mar. (67,2) | 32,8 |
| | B | 5 mar. | 9 mar. | 10 mar. (64,3) | 27,1 |
| Ninfa | A | 10 mar. | 1 abr. (236,9) | 2 abr. (246,5) | 4,1 |
| | B | 11 mar. | 3 abr. | 1 abr. (237,4) | 0,0 |
| Ciclo bio- lógico | A | 4 mar. | 30 mar. (288,3) | 2 abr. (313,7) | 8,8 |
| | B | 5 mar. | 1 abr. | 1 abr. (301,7) | 4,6 |

¹Dados de Cividanes & Parra 1994 c.

²Ocorrência acima de 70% de eclosão das ninfas ou de emergência de adultos.

³E = (GDA - K)/ K, onde GDA = graus-dia acumulados, K = constante térmica.

⁴Gaiolas A e B.

sido em parte causados pelo fato de ser ele uma espécie mais adaptada a regiões onde predominam temperaturas elevadas (Cividanes & Parra 1994b), e o experimento

ter sido desenvolvido durante um período em que as temperaturas estavam em declínio (março-abril). A média das temperaturas mínimas registradas no experimento com *E.*

Tabela 2. Ocorrência prevista e observada dos períodos de incubação, desenvolvimento das ninfas e ciclo biológico (ovo-adulto) de *Nezara viridula*. Jaboticabal, SP, 1993/94.

| Fase | | Data (início acumulação graus-dia) | Ocorrência | | % Erro (E) ³ |
|----------------------|----------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| | | | Prevista (constante térmica) ¹ | Observada ² (graus-dia acumulados) | |
| Ovo | A ⁴ | 17 dez. | 24 dez. (80,8) | 25 dez. (93,2) | 15,3 |
| | B | 17 dez. | 24 dez. | 26 dez. (103,8) | 28,5 |
| Ninfa | A | 26 dez. | 28 dez. (704,2) | 27 jan. (702,8) | 0,2 |
| | B | 27 dez. | 28 dez. | 26 jan. (661,0) | 6,1 |
| Ciclo bio- lógico | A | 17 dez. | 26 jan. (741,0) | 27 jan. (763,0) | 3,0 |
| | B | 17 dez. | 26 jan. | 26 jan. (744,5) | 0,4 |

¹Dados de Cividanes & Parra 1994 a.

²Ocorrência acima de 70% de eclosão das ninfas ou de emergência de adultos.

³E = (GDA - K)/ K, onde GDA = graus-dia acumulados, K = constante térmica.

⁴Gaiolas A e B.

heros foi cerca de um grau mais baixa do que as registradas nos experimentos com *P. guildinii* e *N. viridula*, sendo que em dois dias limiares térmicos padrões de 5, 10 ou 15°C. Modelos de graus-dia que façam previsões com 10-15% de precisão são indicados para

Tabela 3. Ocorrência prevista e observada dos períodos de incubação, desenvolvimento das ninfas e ciclo biológico (ovo-adulto) de *Euschistus heros*. Jaboticabal, SP, 1995.

| Estágio | Data | | Ocorrência | | % Erro (E) ³ |
|------------------|-------------------------------|---------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|
| | (início acumulação graus-dia) | | Prevista (constante térmica) ¹ | Observada ² (graus-dia acumulados) | |
| Ovo | A ⁴ | 9 mar. | 15 mar. (66,1) | 17 mar. (87,9) | 32,9 |
| | B | 10 mar. | 16 mar. | 18 mar. (87,7) | 32,7 |
| Ninfa | A | 18 mar. | 13 abr. (261,8) | 15 abr. (273,7) | 4,5 |
| | B | 19 mar. | 17 abr. | 18 abr. (291,2) | 11,2 |
| Ciclo bio-lógico | A | 9 mar. | 10 abr. (327,8) | 15 abr. (361,6) | 10,3 |
| | B | 10 mar. | 12 abr. | 18 abr. (378,9) | 15,6 |

¹Dados de Cividanes & Parra 1994 b.

²Ocorrência acima de 70% de eclosão das ninfas ou de emergência de adultos.

³E = (GDA - K) / K, onde GDA = graus-dia acumulados, K = constante térmica.

⁴Gaiolas A e B.

a temperatura mínima foi menor do que o limiar térmico inferior de desenvolvimento de *E. heros*, fato não ocorrido durante os outros dois experimentos. De qualquer modo, a acuracidade da previsão do desenvolvimento das ninfas e do ciclo biológico (ovo-adulto) foi maior que o da fase de ovo (Tabelas 1, 2 e 3). Devendo ser destacado, que os insetos geralmente apresentam limiar térmico diferente em cada fase de desenvolvimento (Sanborn *et al.* 1982). No entanto, o uso destes valores tem sido simplificado na prática, pois com frequência utiliza-se um único valor para representar o limiar térmico, obtido pela média dos valores das diferentes fases ou pela estimativa usando-se dados do ciclo biológico (Higley *et al.* 1986, Cividanes & Figueiredo 1996). No futuro, o uso destes valores talvez seja mais simplificado ainda, pois Pruess (1983) recomendou que limiares térmicos com potencial de serem usados em programas de manejo de pragas devem ser ajustados a

o manejo integrado de pragas a que se destinam (Higley *et al.* 1986). Portanto, os resultados obtidos no presente estudo são realísticos, mostrando que o modelo de graus-dia utilizado teve boa acuracidade, podendo ser usado para a previsão de picos populacionais de adultos de *P. guildinii*, *N. viridula* e *E. heros* em programas de manejo de pragas da soja.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Dra. Beatriz S. Corrêa-Ferreira da Embrapa Soja, por ter gentilmente cedido as posturas de *Nezara viridula* usadas neste estudo.

Literatura Citada

Ali, M. & M.A. Eweiss. 1977. Photoperiodic and temperature effects on rate of development and diapause in the green

- stink bug, *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae). Acta Phytoph. Acad. Sci. Hung. 12:357-347.
- Bernal, J. & D. González. 1993.** Experimental assessment of a degree-day model for predicting the development of parasites in the field. J. Appl. Entomol. 116:459-466.
- Braman, S.K., A. F. Pendley, B. Sparks & W. G. Hudson. 1992.** Thermal requirements for development, population trends, and parasitism of azalea lace bug (Heteroptera: Tingidae). J. Econ. Entomol. 85: 870-877.
- Cividanes, F.J. & J. R. P. Parra. 1994a.** Biologia em diferentes temperaturas e exigências térmicas de percevejos pragas da soja. I. *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera:Pentatomidae). An Soc. Entomol. Brasil 23:243-250.
- Cividanes, F.J. & J. R. P. Parra. 1994b.** Biologia em diferentes temperaturas e exigências térmicas de percevejos pragas da soja. II. *Euschistus heros* (Fabr.) (Heteroptera:Pentatomidae). Pesq. Agropec. Bras. 29: 1841-1846.
- Cividanes, F.J. & J. R. P. Parra. 1994c.** Biologia em diferentes temperaturas e exigências térmicas de percevejos pragas da soja. III. *Piezodorus guildinii* (West.) (Heteroptera:Pentatomidae). Científica 22:177-186.
- Cividanes, F.J. & J.G. Figueiredo. 1996.** Desenvolvimento e emergência de *Trissolcus brochymenae* (Ashmead) e *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em diferentes temperaturas. An. Soc. Entomol. Brasil 25:207-211.
- Harris, V.E. & J.W. Todd. 1980a.** Comparative fecundity, egg fertility and hatch among three laboratory-reared generations of the southern green stink bug *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae). J. Georgia Entomol. Soc. 15:245-253.
- Harris, V.E. & J.W. Todd. 1980b.** Duration of immature stages of the southern green stink bug, *Nezara viridula* (L.) with a comparative review of previous studies. J. Georgia Entomol. Soc. 15:114-124.
- Corrêa-Ferreira, B.S. 1985.** Criação massal do percevejo verde *Nezara viridula* (L.). Londrina, EMBRAPA-CNPSo, Doc. 11, 16p.
- Fehr, W. R. & C. E. Caviness. 1977.** Stages of soybean development. Ames, Coop. Ext. Serv., Iowa State University, Special Report 80, 12p.
- Higley, L.G., L. P. Pedigo & K. R. Ostlie. 1986.** DEGDAY: a program for calculating degree-days, and assumption behind the degree-day approach. Environ. Entomol. 15:999-1016.
- Obrycki, J.J. & M. J. Tauber. 1981.** Phenology of three coccinellid species: thermal requirements for development. An. Entomol. Soc. Am. 74:31-36.
- Panizzi, A.R. & A.M. Meneguim. 1989.** Performance of nymphal and adult *Nezara viridula* on selected alternate host plants. Entomol. Exp. Appl. 50:215-223.
- Pruess, K.P. 1983.** Day-degree methods for pest management. Environ. Entomol. 12:613-619.
- Raffa, K. F., D. J. Hall, W. Kearby & S. Katovich. 1992.** Seasonal life history of introduced basswood thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Wisconsin, with observations on associated thrips species. Environ. Entomol. 21:771-779.
- Sanborn, S.M., J.A. Wyman & A.J.**

- Mueller. 1982.** Threshold temperature and heat unit summations for seedcorn maggot development under controlled conditions. An. Entomol. Soc. Am. 75:399-401.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N. A. Villa Nova. 1976.** Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Ceres, 419p.
- Stinner, R. E., A. P. Gutierrez & G. D. Butler Jr. 1974.** An algorithm for temperature-dependent growth rate simulation. Can. Entomol. 106:519-524.
- Thireau, J. C. & J. Regniere. 1995.** Development, reproduction, voltinism and host synchrony of *Meteorus trachynotus* with its hosts *Choristoneura fumiferana* and *C. rosaceana*. Entomol. Exp. Appl. 76:67-82.
- Villas Bôas, G. L., F. Moscardi, B. S. Corrêa-Ferreira, C. B. H. Campo, I. C. Corso & A. R. Panizzi. 1985.** Indicações do manejo de pragas para percevejos. Londrina EMBRAPA-CNPSO, Doc. 9, 15p.
- Vélez, J.R. 1974.** Observaciones sobre la biología de la chinche verde, *Nezara viridula* (L.), en el Valle del Fuerte Sin. Folia Entomol. Mex. 28:5-12.
- Thireau, J. C. & J. Regniere. 1995.** Development, reproduction, voltinism and host synchrony of *Meteorus*

Recebido em 07/04/97. Aceito em 10/10/97.
