

## PROTEÇÃO DE PLANTAS

### Nível de Controle e Danos de *Sternechus subsignatus* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae) em Soja, no Sistema de Plantio Direto

Mauro T.B. Silva

Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa Fecotrigo, FUNDACEP,  
Caixa postal 10, 98100-970, Cruz Alta, RS.

---

An. Soc. Entomol. Brasil 29(4): 809-816 (2000)

*Sternechus subsignatus* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae): Level of Control and Damage on Soybean under the No-Tillage System

**ABSTRACT** – This study was carried out in the 1987/88, 1988/89 and 1992/93 soybean growing seasons to evaluate the infestation levels and damage of *Sternechus subsignatus* (Boheman). Experiments were set on soybean under no-tillage in Cruz Alta, Rio Grande do Sul State. Infestation of one adult/m of row and two adults/m of row at V2-V5 growing stages caused significant reductions on yield when compared to uninfested plants. Increasing number of adults/m of row decreased plant population, plant height and first pod height (significant negative correlations) and increased the number of dead and damaged plants (significant positive correlations). Significant negative correlations were observed between yield and number of dead and damaged plants, and significant positive correlations between yield and plant population, plant height and first pod height. Infestation levels of 20% or more damaged plants caused significant differences on yield in relation to the check plots. Taking into account the damage caused by the insect it is suggested the level of 0.4 adult/m of soybean row as an indicator to start application of foliar insecticides to protect the soybean plants.

**KEY WORDS:** Insecta, damaged plants, *Glycine max*.

**RESUMO** – Os estudos foram conduzidos nas safras agrícolas de 1987/88, 1988/89 e 1992/93, em Cruz Alta, no Rio Grande do Sul, com o objetivo de avaliar os níveis de infestação e danos de *Sternechus subsignatus* (Boheman) em soja, no plantio direto. Infestações de um e dois adultos/m de fileira de soja, durante os estádios fenológicos da planta V2 a V5, causaram reduções significativas na produtividade em relação à testemunha (nível zero). Aumentando o número de adultos/m, diminuiu o número de plantas vivas, a altura de plantas e altura de inserção primeira vagem (correlações negativas significativas) e aumentou o número de plantas atacadas e mortas (correlações positivas e significativas). Foram observadas correlações negativas significativas da produtividade com o número de plantas atacadas e mortas, e correlações positivas significativas da produtividade com o número de plantas vivas, altura de plantas e altura de inserção da primeira vagem. A partir de 20% de plantas atacadas foram observadas diferenças na produtividade em relação à testemunha. Com base

nos danos produzidos pelo inseto, sugere-se o nível de controle de 0,4 adultos/m de fileira de soja, como indicador para aplicação de inseticidas, via foliar, para proteção das plantas de soja.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, tamanduá-da-soja, plantas danificadas, soja.

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill] é hospedeira de um número considerável de insetos-pragas, no Brasil (Panizzi & Corrêa-Ferreira 1997). Entretanto, esses autores informam que os mais freqüentes, e que podem causar danos severos em determinadas safras agrícolas, são: *Anticarsia gemmatalis* (Hübner), *Euschistus heros* (Fabricius), *Nezara viridula* (Linnaeus) e *Piezodorus guildinii* (Westwood). Como a soja é cultivada por pequenos, médios e grandes produtores há mais de 30 anos, especialmente no Rio Grande do Sul, existe muita tradição no controle desses insetos.

Corseuil *et al.* (1974) e Panizzi *et al.* (1977) constataram a presença de adultos do tamanduá-da-soja (*Sternechus subsignatus* Boheman) em lavouras de soja, como praga ocasional. Panizzi & Corrêa-Ferreira (1997) citaram-no como praga secundária da soja, em razão da sua freqüência média de ocorrência na cultura. A partir da década de 80, foi relatada por técnicos da extensão rural de algumas regiões produtoras de soja da Região Sul do Brasil, a ocorrência de plantas atacadas por adultos e larvas desta espécie. Esta espécie tornou-se praga em áreas localizadas dentro de algumas propriedades, com monocultivo de soja no sistema de plantio direto, na região tradicional de cultivo da soja, compreendendo os estados do RS, SC e PR (Hoffmann-Campo *et al.* 1990, 1999, Silva 1996, Lorini *et al.* 1997). Esses autores relatam o grande potencial de dano do inseto, causado pela alimentação tanto de adultos quanto de larvas. Os adultos raspam a haste principal e desfiam os tecidos, para se alimentarem. As larvas alimentam-se da medula da haste principal. Se o ataque ocorrer no início do estágio

vegetativo, diminui a população de plantas pela morte das mesmas, o que pode acarretar perda total da área infestada. Quando o ataque acontecer mais tarde e a postura e o desenvolvimento da galha ocorrer na haste principal, as plantas podem se quebrar pela ação do vento ou das chuvas. Também pode haver interrupção ou redução da circulação da seiva na haste principal, o que pode resultar em decréscimo da produtividade.

O estabelecimento do nível de dano econômico (NDE) e do nível de controle (NC) contrasta com aqueles tipos de controle de carácter profilático, que preconiza a aplicação de inseticidas seguindo um calendário de pulverizações, com o objetivo de erradicar os insetos das áreas infestadas. O NDE é a densidade populacional de um inseto que causa dano econômico a uma cultura, devendo-se aplicar medidas de controle para manter a população abaixo desse nível econômico (Maccarini 1987). O NC é a densidade populacional de um inseto no eixo Y que corresponde ao dano causado pelo inseto e será considerado igual ao custo de controle (Nakano *et al.* 1981). Assim, quando uma população de insetos começa a se elevar, passando pelo ND, pode produzir um dano que compense o custo da sua eliminação da cultura.

Devido à incidência expressiva de *S. subsignatus* em determinados anos e à escassez de pesquisas que quantifiquem os prejuízos causados pelos adultos e pelas larvas às plantas, avaliou-se o seu nível de controle e danos para cultivares de soja semeadas no sistema de plantio direto, em condições de campo com infestação natural, durante três safras agrícolas.

### Material e Métodos

Três experimentos foram instalados em áreas comerciais de soja conduzidas no sistema de plantio direto, no município de Cruz Alta, RS. As cultivares de soja foram semeadas de acordo com as práticas de cultivo recomendadas para a região, com espaçamento de 0,45 m entre fileiras e 20 sementes/m.

Nas safras de 1987/88 (cv. BR 12) e 1988/89 (cv. Cobb), foram utilizados três níveis de infestação de *S. subsignatus* (zero, um e dois adultos/m de fileira de soja), no delineamento experimental de blocos ao acaso. Quando os níveis eram atingidos, efetuava-se uma aplicação de inseticida para controle de adultos. No nível zero, as aplicações de inseticida foram preventivas, no total de oito aplicações semanais, objetivando evitar o estabelecimento de adultos nas parcelas. No nível um adulto/m, efetuaram-se três aplicações, enquanto as parcelas com o nível dois adultos/m receberam apenas uma aplicação. As unidades experimentais mediram 15 m x 15 m, com 10 repetições. A partir do estádio cotiledonar e até o início do florescimento (Fehr & Caviness 1977), foram realizados levantamentos semanais de adultos, pelo exame de plantas, sendo que, nos picos populacionais, os levantamentos foram feitos duas a três vezes por semana. O inseticida monocrotofós a 200 g i.a./ha foi aplicado com pulverizador costal de precisão (ar comprimido) e bicos tipo cone JD 10-1, com volume de calda de 130 L/ha. Do final do florescimento até a colheita, foram avaliados a população de plantas, o ataque do inseto (plantas não atacadas, atacadas e mortas), a altura de plantas e a altura de inserção da primeira vagem de plantas de 10 m de fileira de soja, na área central de cada parcela. Para o cálculo da produtividade, foram colhidos 2 m<sup>2</sup> da área central de cada parcela. Os resultados foram submetidos a análise de regressão e representados pela equação linear e pelo coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>). A relação entre a produtividade obtida e o nível de infestação de adultos foi expressa também

pelos pontos de nível de controle (NC). Esses pontos foram calculados a partir da fórmula:

$$Z = Q_s \times C_i / C_s$$

Z = custo em reais das aplicações (gramas/2m<sup>2</sup>)

Q<sub>s</sub> = quantidade de soja (16 gramas/2m<sup>2</sup>)

C<sub>i</sub> = custo em reais do inseticida via foliar, 4 aplicações (0,0064/2m<sup>2</sup>)

C<sub>s</sub> = custo em reais da semente de soja (0,004/2m<sup>2</sup>)

onde calculou-se

$$NC(X) = Z / b$$

NC(X) = número de adultos/m de fileira de soja

b = coeficiente "b" da equação

$$NC(Y) = a - Z$$

NC(Y) = produtividade com o custo da aplicação

a = coeficiente "a" da equação ou produtividade sem o custo da aplicação

Determinaram-se as correlações simples entre as variáveis nível de infestação e produtividade com o número de plantas não atacadas, o número de plantas atacadas, o número de plantas mortas, a altura de plantas e a altura de inserção primeira vagem de plantas.

Na safra 1992/93, os tratamentos constaram de dois tipos de dano (raspagem feitos pelos adultos e de galha provocados pelas larvas) e seis níveis de plantas atacadas por *S. subsignatus* (0, 20, 40, 60, 80 e 100%). O delineamento experimental usado foi inteiramente casualizado com arranjo em fatorial 2 (dano) x 6 (nível), com nove repetições. As unidades experimentais foram constituídas por 250 plantas maduras de soja (cv. Cobb)/tipo de dano e nível de plantas atacadas, que foram coletadas durante o mês de abril (estádio reprodutivo das plantas). Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P<0,05).

## Resultados e Discussão

Evidenciou-se maior produtividade das plantas de soja da testemunha com ausência de adultos de *S. subsignatus* em relação ao nível um adulto/m de fileira. No nível dois adultos/m notou-se a menor produtividade, nas duas safras agrícolas (Fig. 1). As análises de regressão entre produtividade de soja e níveis de adultos mostraram que o melhor ajuste ocorreu com a regressão linear. Os valores dos coeficientes de determinação obtidos para regressão linear foram significativos e de 0,98 e 0,99 para as safras 1987/88 e 1988/89, respectivamente. Esses resultados e os coeficientes “b” negativos demonstraram alta relação entre a produtividade de soja e o nível de infestação do inseto, indicando que a produtividade decresce com o aumento do número de adultos/m. Considerando o custo da semente de soja e do inseticida para pulverização foliar e os cálculos feitos para o tamanho da área útil de cada parcela (2m<sup>2</sup>), para fins de colheita, encontrou-se o custo da aplicação (Z) no eixo Y de 25,6 gramas de soja, que é igual ao dano causado pelo inseto. Esse valor dividido pelo coeficiente “b” das duas equações resultou em 0,4 adultos/m, sendo este o nível de controle NC(X) do inseto, tanto para a safra agrícola de 1987/88 quanto 1988/89 (Fig. 1). Esse é o número de adultos ajustado para os mesmos níveis equivalentes ao custo da aplicação NC(Y), que foram de 404,45 (1987/88) e 505,55 (1988/89) gramas de soja, em 2 m<sup>2</sup>.

As correlações entre as variáveis nível de infestação do inseto e produtividade com plantas não atacadas, plantas atacadas, plantas mortas, altura de plantas e altura de inserção da primeira vagem foram significativas, com exceção da correlação entre produtividade com plantas não atacadas, na safra agrícola 1987/88 (Tabela 1). As correlações entre nível de infestação com plantas não atacadas, altura de plantas e altura de inserção da primeira vagem, assim como, entre produtividade com plantas atacadas e com plantas mortas foram

negativas. Aumentando o nível de infestação de adultos, aumenta o número de plantas atacadas e mortas, afetando a população de plantas e diminuindo a altura de plantas, a altura de inserção da primeira vagem e a produtividade.

A produtividade das plantas de soja com danos causados pelas larvas dentro da galha e por raspagem dos adultos foi semelhante (Tabela 2). Esperava-se que o dano causado pelas larvas fosse mais severo, pois estas para se alimentar consomem a medula da haste principal, dificultando a circulação da seiva e tornando a planta mais frágil. Enquanto os adultos para se alimentar raspam a haste principal e desfiam apenas os tecidos. Evidenciaram-se, ainda, diferenças significativas de produtividade entre os índices percentuais de plantas atacadas por *S. subsignatus*. Considerando a média, a redução na produtividade dos níveis de plantas atacadas causada pelo inseto foi de 8% (nível 20%), 30% (nível 40%), 37% (nível 60%), 62% (nível 80%) e 66% (nível 100%) em relação às plantas não atacadas (nível zero). Os resultados obtidos com os níveis percentuais de plantas atacadas foram mais relevantes do que aqueles de tipos de danos, podendo explicar a interação significativa entre tipo de dano e plantas atacadas (%), para produtividade (Tabela 2).

A população de plantas, a altura de plantas e a altura de inserção da primeira vagem sendo afetadas por níveis crescentes de adultos de *S. subsignatus* concorda com os dados obtidos por Hoffmann-Campo *et al.* (1990), exceto quanto à altura de inserção da primeira vagem, que não mostrou resposta consistente para esses autores.

Provavelmente, a correlação entre produtividade e plantas não atacadas não foi significativa na safra agrícola 1987/88 devido ao nível de infestação do inseto e ao estágio de desenvolvimento mais avançado das plantas e, em conseqüência, à maior altura das mesmas, ou também à capacidade de compensação das plantas restantes. Hoffmann-Campo *et al.* (1990) também não detectaram correlação significativa entre estas

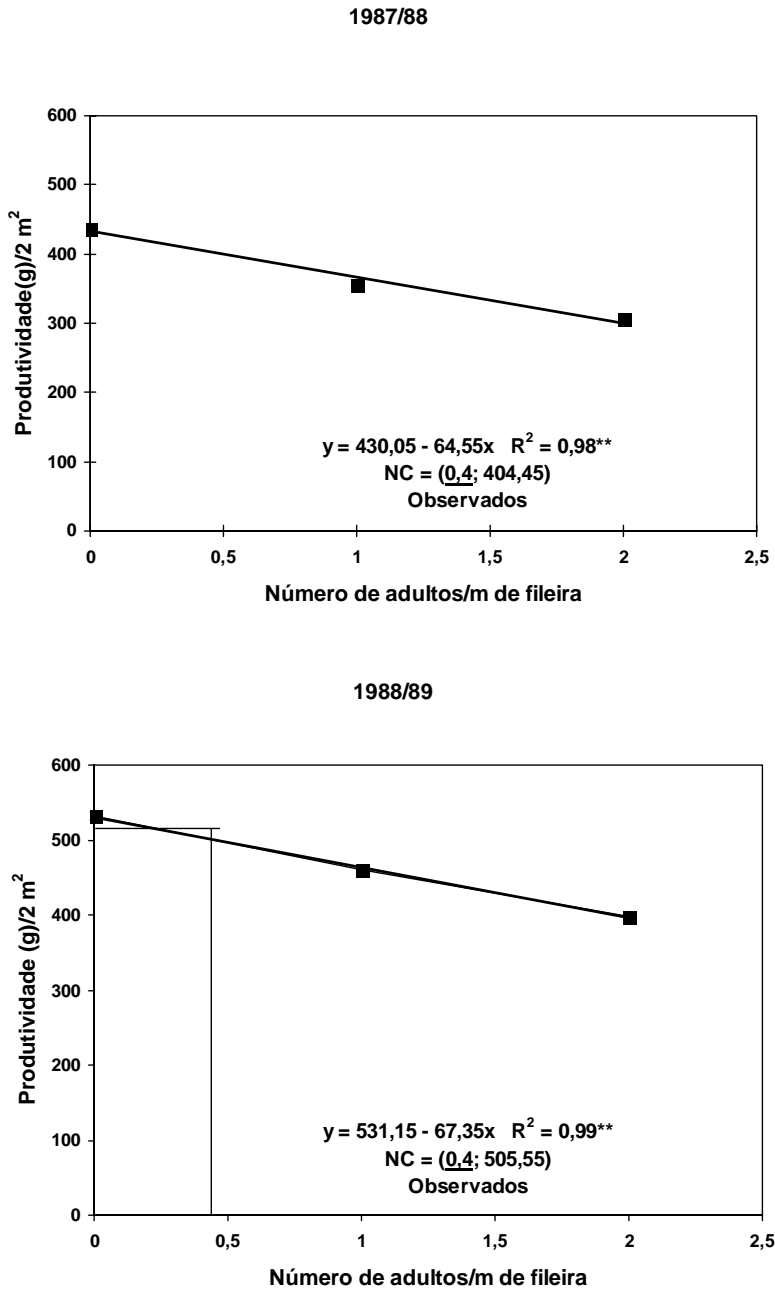


Figura 1. Regressão linear entre produtividade de plantas de soja e níveis de adultos de *S. subsignatus* e nível de controle (NC), durante duas safras agrícolas.

Tabela 1. Coeficientes de correlação linear (r) entre número de adultos de *S. subsignatus* e produtividade com as plantas não atacadas, as plantas atacadas, as plantas mortas, a altura de plantas e a altura de inserção da primeira vagem das plantas de soja.

Variáveis	Coeficientes e probabilidades de correlações <sup>1</sup>	
	Safras agrícolas de soja	
	1987/88	1988/89
Número de adultos x plantas não atacadas	r = - 0,40 (0,0281 *)	r = - 0,84 (0,0001 *)
Número de adultos x plantas atacadas	r = 0,80 (0,0001 *)	r = 0,88 (0,0001*)
Número de adultos x plantas mortas	r = 0,88 (0,0001 *)	r = 0,89 (0,0001 *)
Número de adultos x altura de plantas	r = - 0,82 (0,0001 *)	r = - 0,84 (0,0001 *)
Número de adultos x altura de inserção da primeira vagem	r = - 0,74 (0,0001 *)	r = - 0,92 (0,0001 *)
Produtividade x plantas não atacadas	r = 0,35 (0,0555 ns)	r = 0,59 (0,0006 *)
Produtividade x plantas atacadas	r = - 0,60 (0,0005 *)	r = - 0,69 (0,0001*)
Produtividade x plantas mortas	r = - 0,55 (0,0014 *)	r = - 0,63 (0,0002 *)
Produtividade x altura de plantas	r = 0,41 (0,0229 *)	r = 0,45 (0,0121 *)
Produtividade x altura de inserção da primeira vagem	r = 0,52 (0,0030 *)	r = 0,63 (0,0002 *)

<sup>1</sup> Probabilidades estimadas por Pearson: \* = nível mínimo de significância ( $P \leq 0,05$ ) e ns = não significativo.

variáveis no estágio V6, na safra agrícola 1985/86, quando a população de plantas diferiu da testemunha apenas no nível de seis adultos/m.

As correlações entre produtividade e o número de plantas não atacadas, plantas atacadas e altura de plantas foram baixas, embora significativas, ao contrário do obtido por Hoffmann-Campo *et al.* (1990). Esses autores, obtiveram correlações significativas e acima de 0,80, exceto entre produtividade e plantas não atacadas (safra 1985/86). Isto pode ser atribuído a uma contribuição alta dos fatores aleatórios incidentes em experimentos de campo com infestações naturais de insetos. Entretanto, a alta correlação das plantas não atacadas, plantas atacadas e plantas mortas com o nível de infestação do inseto, indica a possibilidade de uso da contagem de plantas normais, atacadas ou mortas para avaliar infestações de *S. subsignatus*. Para Hoffmann-Campo *et al.* (1990), a contagem de plantas

sadias e com danos pode representar um bom método de amostragem. Esses autores não correlacionaram plantas mortas com produtividade.

Assim, demonstra-se que o potencial de danos do inseto é grande, porque tanto os adultos quanto as larvas danificaram as plantas, o que refletiu em redução na produtividade de grãos (um e dois adultos/m causaram uma quebra de sete a 14 sacas de soja por hectare). Vários trabalhos, como os de Hoffmann-Campo *et al.* (1990, 1999) e Lorini *et al.* (1997), relatam que populações alta do inseto, ocorrendo no início do crescimento das plantas, podem afetar a gema apical e ocasionar perda total da área infestada. Shaw & Douglas (1942) observaram que *S. paludatus*, espécie norte-americana, também causa maior dano ao feijão quando as plantas estão no início do desenvolvimento.

Para *S. subsignatus*, Hoffmann-Campo *et*

Tabela 2. Produtividade de plantas de soja submetidas a seis níveis de plantas atacadas pela larva e pelo adulto de *S. subsignatus*.

Plantas atacadas (%)	Produtividade de 250 plantas (g)		Média
	Tipo de dano		
	Galha (larva)	Raspagem (adulto)	
0	1519,0 ± 97,08 a A	1524,9 ± 124,70 a A	1521,9 a
20	1454,9 ± 72,73 a A	1356,9 ± 189,48 ab A	1405,9 b
40	1012,6 ± 94,08 b A	1133,6 ± 118,76 bc A	1073,1 c
60	883,9 ± 59,37 c A	1026,6 ± 128,75 c A	955,2 d
80	723,1 ± 103,09 d A	739,3 ± 96,10 d A	731,2 e
100	531,3 ± 65,80 e A	506,4 ± 85,89 e A	518,9 f
Média	1020,8 A	1047,9 A	
CV % 10,73			
Tipo de dano		F = 1,62	Pr > F = 0,2071
Plantas atacadas (%)		F = 216,55	Pr > F = 0,0001
Tipo de dano x Plantas atacadas (%)		F = 3,00	Pr > F = 0,0001

Médias (± DP) seguidas pela mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

al. (1990) constataram diferenças significativas em relação à testemunha, a partir de um adulto/m, no estágio V3 das plantas, e a partir de dois adultos/m, no estágio V6 das plantas, sugerindo estes níveis para o controle deste inseto. A variação nos níveis de controle entre os dois trabalhos pode ser devida às características próprias de cada local, à ação dos tratamentos culturais e de controle do inseto e, principalmente, pelo fato de os experimentos terem sido conduzidos sob metodologia diferente (a campo, infestação natural, contra gaiola, infestação artificial). Além disso, aqueles autores não trabalharam com o custo de aplicação para determinar o nível de controle do inseto estudado.

Baseado nos resultados dos danos produzidos pelos adultos de *S. subsignatus* às plantas de soja, conclui-se que seu nível de controle é de 0,4 adultos/m de fileira, como indicador para uso de inseticidas via aplicação foliar, quando as plantas de soja apresentarem

entre duas (V2) e cinco (V5) folhas trifolioladas, para um custo de aplicação equivalente a 25,6 gramas de soja ou R\$ 0,0064/2m<sup>2</sup>. Há decréscimo de produtividade das plantas de soja, a partir de 20% de plantas atacadas pelo inseto. É importante destacar que o nível de controle pode variar de uma área para outra dentro duma mesma região devido a clima, solo, fertilidade, sistema de cultivo, época de semeadura, cultivares, custo de sementes, custo de inseticidas, sucessão de culturas e rotação de culturas. Tais fatores, que não foram uniformizados neste trabalho, podem influenciar o nível de controle ideal, devendo o nível de controle sugerido ser enquadrado apenas como um parâmetro relativo na tomada de decisão de estratégias de controle desse inseto. Em função do nível de controle tão baixo, o controle químico isoladamente, em área total, não é a maneira mais apropriada para o controle de *S. subsignatus*. O controle mais duradouro e

eficaz desse inseto é obtido com a integração de um conjunto de técnicas, tais como rotação de culturas, planta armadilha para oviposição, controle mecânico e/ou químico na bordadura e época de semeadura, conforme proposição de Hoffmann-Campo *et al.* (1999).

#### Agradecimentos

Agradeço aos pesquisadores Mário Antônio Bianchi, da FUNDACEP FECOTRIGO, e Ivan Carlos Corso, da EMBRAPA Soja, pelas sugestões em versões preliminares do manuscrito.

#### Literatura Citada

- Corseuil, E., F.Z. Cruz & L.M.C. Meyer. 1974.** Insetos nocivos à soja no Rio Grande do Sul. Fac. Agron., Dep. Fitotec., Univ. Fed. do Rio Grande do Sul, 36 p.
- Fehr, W.R. & L.E. Caviness. 1977.** Stages of soybean development. Ames, Iowa State University – Cooperative Extension Service. Special Report 80, 11p.
- Hoffmann-Campo, C.B., E.B. de Oliveira & R.M. Mazzarin. 1990.** Níveis de infestação de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836: influência nos rendimentos e características agronômicas da soja. *Pesq. Agropec. Bras.* 25: 221-227.
- Hoffmann-Campo, C.B., M.T.B. da Silva & L.J. Oliveira. 1999.** Aspectos biológicos e manejo integrado de *Sternechus subsignatus* na cultura da soja. EMBRAPA Soja/Fundacep. *Circ. Téc.* 22, 32p.
- Lorini, I., J.R. Salvadori & E.R. Bonato. 1997.** Bioecologia e controle de *Sternechus subsignatus* Boheman, 1836 (Coleoptera: Curculionidae), praga da cultura da soja. EMBRAPA/CNPT. Documentos 4, 38p.
- Maccarini, L.D.G. 1987.** Lucha integrada contra las plagas. *Acta Toxicol.* 8-9: 1-8.
- Nakano, O., S. Silveira Neto & R.A. Zucchi. 1981.** Entomologia econômica. São Paulo, Ed. Livrocere, 314 p.
- Panizzi, A.R. & B.S. Corrêa-Ferreira. 1997.** Dynamics in the insect fauna adaptation to soybean in the tropics. *Trends Entomol.* 1: 72-88.
- Panizzi, A.R., B.S. Corrêa, D.L. Gazzoni, E.B. de Oliveira, G.G. Newman & S.G. Turnipseed. 1977.** Insetos da soja no Brasil. EMBRAPA/CNPSO. *Bol. Téc.* 1, 20p.
- Shaw, J.G. & J.R. Douglas. 1942.** Life history, habits and control of the beanstalk weevil (*Sternechus paludatus*) in Estancia Valley, New Mexico. *Tech. Bull.* 816: 1-35.
- Silva, M.T.B. 1996.** Influência da rotação de culturas na infestação e nos danos causados por *Sternechus subsignatus* (Boheman) (Coleoptera: Curculionidae) em plantio direto. *Ciênc. Rur.* 26: 1-5.

*Aceito em 30/09/2000.*