

EXTRATO DE NEEM E CRAVO DA ÍNDIA NO CONTROLE DE *ZABROTES SUBFASCIATUS* (BOHEMAN) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) EM SEMENTES DE FEIJÃO ARMAZENADO

Beatriz Aguiar Jordão Paranhos¹; Ceci Castilho Custódio²; Nelson Barbosa Machado Neto²; Aleandro Santana Rodrigues³

¹ Pesquisadora EMBRAPA – Petrolina <bjordao@cpatsa.embrapa.br>; ² Professores Doutores do Departamento de Biologia Vegetal e Fitossanidade da Universidade do Oeste Paulista. Rodovia Raposo Tavares, Km 572; CEP 19.067-175, Presidente Prudente – SP>; ³ Aluno de Graduação em Agronomia.

RESUMO

O caruncho do feijão *Zabrotes subfasciatus* é considerado a principal praga de armazenamento. O objetivo deste trabalho foi estudar métodos alternativos no controle do *Zabrotes subfasciatus* em feijão, utilizando extrato de neem (*Azadirachta indica*) e cravo da Índia (*Caryophyllus aromaticus* L.). Para tanto foram utilizados 4 tratamentos: controle, solução aquosa de neem a 1% (0,5ml óleo de neem.Kg⁻¹ de feijão), 25g de cravo da Índia.Kg⁻¹ de feijão e Gastoxin® (0,011g fosfeto de alumínio.Kg⁻¹ de feijão). O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições por tratamento, sendo avaliado antes e após a aplicação dos produtos por contagem no número de adultos vivos e mortos, número de pupas, ovos e porcentagem de grãos infestados. O óleo emulsionável de neem não promoveu efeito negativo sobre o *Zabrotes subfasciatus*, enquanto o cravo da Índia provocou a morte de adultos e diminuiu a postura, com resultados semelhantes ao Gastoxin®, podendo ser recomendado como tratamento alternativo.

Palavras chave: *Zabrotes subfasciatus*; grão armazenado; *Phaseolus vulgaris*; *Azadirachta indica*.

Neem extract and Indian spice to control *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Bruchidae) in storage bean seeds

ABSTRACT

The bean weevil (*Zabrotes subfasciatus*) is considered the principal storage pest of beans. The objective of this work was the study of alternatives to control the *Zabrotes subfasciatus* in beans, using neem seed (*Azadirachta indica*) extract and Indian spice (*Caryophyllus aromaticus* L.). Four treatments were used: control; 1% aqueous neem solution (0,5ml neem oil .Kg⁻¹ of bean seed), 25g of spice in one kg of bean seed and Gastoxin® (0,011g aluminum phosphet.Kg⁻¹ of bean seed). The experiment was installed as totally random, with four repetitions per treatment. Evaluations were done before and after application of the products, and they were live or dead adult number, number of pupae, eggs and percentage of infested seeds. Neem oil did not affected negatively *Zabrotes subfasciatus*, but Indian spice increase the adult death and decreased the number of laid eggs, with results similar to Gastoxin®. Spice could be used as alternative to the treatment of bean seeds.

Key Words: *Zabrotes subfasciatus*; stored grain; *Phaseolus vulgaris*; *Azadirachta indica*.

INTRODUÇÃO

Nas regiões tropicais da América Latina o caruncho do feijão, *Zabrotes subfasciatus* (Boheman), é considerado a principal praga do feijão armazenado, sendo também encontrado em regiões de clima temperado e frio (Rosseto, 1996). Os danos são decorrentes da penetração e alimentação das larvas no interior dos grãos, provocando perdas de peso, redução do valor nutritivo e do grau de higiene do produto, pela presença de excrementos, ovos, exúvias e insetos. Além disso, o poder germinativo das sementes pode ser reduzido ou totalmente perdido. Estima-se que as perdas de feijão com esta praga são superiores a 35%, e no Brasil, entre 7 e 17% (Gallo et al., 1988).

As fêmeas colocam de 22,2 a 55,9 ovos sobre as cascas dos feijões, entre o segundo e terceiro dia de idade e, assim que as larvas eclodem penetram nos grãos e deles se alimentam até empuparem. O ciclo do ovo até emergirem os adultos varia de 24,5 a 36 dias, sendo que os machos vivem de 13,8 a 18,8 dias e as fêmeas de 10,9 a 13,3 dias. A razão sexual varia de 0,53 a 0,55 (Ferreira, 1960; Carvalho & Rosseto, 1968; Wanderley & Oliveira, 1992; Pacheco & Paula, 1995).

A necessidade de alternativas para os métodos químicos convencionais, pressionada pela crescente cobrança da sociedade por métodos menos agressivos ao meio ambiente, estimula a busca de novos métodos para o controle dos carunchos (Lara, 1991). Apesar do esforço de pesquisadores, não têm sido encontrados níveis satisfatórios de resistência ao *Zabrotes subfasciatus* em acessos de feijão cultivado

(Oliveira et al., 1979; Rego et al., 1986; Oriani et al., 1996).

Métodos de controle menos agressivos começam a ganhar atenção dos pesquisadores. Oliveira et al. (1999) estudaram, para o controle de *Z. subfasciatus* vivendo em grãos de feijoeiro comum, pós de pimenta, de folhas de canela e louro e casca de peroba, e destacaram a importância do pó de pimenta e folhas de canela que causaram 100 e 98% de mortalidade do caruncho, respectivamente. Oliveira & Vendramim (1999) estudaram pós e óleos sobre *Z. subfasciatus* vivendo em grãos de feijão fava e obtiveram resultados que mostraram que os óleos de canela, louro e neem, bem como, o pó de folha de louro foram alternativas promissoras para o controle de *Z. subfasciatus* em feijão fava armazenado.

Com vistas aos prejuízos causados pela praga e diante da necessidade de alternativas de controle, que não deixem resíduos e que sejam menos tóxicas ao homem e ao ambiente, objetivou-se, com esse trabalho, verificar o efeito negativo do extrato de neem e cravo da Índia, sobre o *Zabrotes subfasciatus* nas fases de ovos, pupas e adultos em grãos armazenados de *Phaseolus vulgaris* L.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de 04/04/2001 a 09/06/2001 no laboratório de Entomologia da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), no Município de Presidente Prudente/SP.

Utilizaram-se 16 compartimentos de polietileno com capacidade de 1kg cada, onde foram colocados 800g de grãos de feijão intactos e 200g de feijão infestado com *Zabrotes subfasciatus*. Os dois tipos de feijão foram misturados e em

seguida os compartimentos foram vedados com filme de PVC onde foram feitos pequenos furos, com alfinete, para permitir as trocas gasosas.

Após o preparo dos compartimentos, os mesmos foram colocados sobre uma bancada, com uma borda de algodão para impedir o ataque de formigas, dentro do laboratório. Após 15 dias foi feita a primeira avaliação para verificar a população de *Zabrotes subfasciatus* nos compartimentos. Como a infestação ainda estava baixa esperou-se por mais vinte dias e realizou-se novamente a avaliação.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: número de adultos vivos e mortos, número de ovos, número de pupas de *Zabrotes subfasciatus* e a porcentagem de grãos infestados. Para coleta e amostra de grãos dentro de cada compartimento, após a mistura mecânica dos grãos, foi utilizado um copo de 250ml. Do volume de grãos coletados no copo, contaram-se, os adultos vivos e mortos, depois foram separados aleatoriamente 100 grãos, nos quais foram avaliados os números de ovos, de pupas e a porcentagem de grãos infestados. Em seguida os grãos foram devolvidos aos respectivos compartimentos e estes foram vedados com filme de PVC, e colocados novamente sobre a bancada.

Imediatamente após a segunda avaliação foi realizada a aplicação dos seguintes tratamentos, com 4 repetições por tratamento.

Tratamento C: nestes compartimentos não foram aplicados produtos, servindo como testemunha a fim de avaliar o efeitos dos demais produtos aplicados.

Tratamento N: aplicação de extrato de neem a $0,5\text{ml.Kg}^{-1}$ de feijão utilizando-se solução aquosa de óleo de neem a 1% que foi pulverizada sobre todos os grãos (50ml de solução. Kg^{-1} de semente). Os compartimentos que receberam esse

tratamento, ficaram expostos ao sol por 15 minutos para secar os grãos e evitar o aparecimento de fungos e bactérias.

Tratamento F: aplicação de Gastoxin® a uma dosagem de $0,011\text{g}$ de fosfato de alumínio. Kg^{-1} de feijão.

Tratamento CR: nesse tratamento foi utilizado cravo da índia, onde foram colocados 25g.Kg^{-1} de feijão, os quais foram distribuídos homoganeamente entre os grãos.

Os compartimentos dos tratamentos C, N e CR, após a aplicação dos produtos, foram vedados novamente com filme de PVC, e os compartimentos do tratamento F, logo após a aplicação do Gastoxin® foram vedados com tampas plásticas, a fim de promover um melhor efeito do produto. Após 72 horas as tampas plásticas foram substituídas por filme de PVC.

Um mês após a aplicação dos tratamentos foi realizada nova avaliação em todos os compartimentos, verificando os mesmos parâmetros citados anteriormente.

Os dados originais foram transformados [raiz ($x+ 0,5$)] para normalização, aos quais foi aplicada a análise de variância pelo teste F, em delineamento inteiramente casualizado, através de arranjo fatorial de 4(tratamentos) e 2(épocas de avaliação). Quando esta apresentou-se significativa prosseguiu-se com o teste Tukey a 5%, para comparação de médias. Utilizou-se o programa computacional SANEST (Zonta et al., 1994) para obter a análise estatística e o EXCELL para confecção dos gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância realizada com os dados da avaliação feita antes da aplicação dos tratamentos pôde-se verificar que

não houve diferença estatística significativa entre as médias da população de adultos vivos e mortos, número de ovos, número de pupas e a porcentagem de grãos infestados por *Z. subfasciatus* nos diferentes tratamentos (Tabela 1). Isto mostrou que os compartimentos contendo feijões infestados com *Z. subfasciatus* estavam em iguais condições para iniciar a aplicação dos tratamentos (controle, neem, Gastoxin® e cravo da índia).

Tabela 1. Análise de variância para os resultados das avaliações antes e após a aplicação dos tratamentos, no que se refere ao número de adultos vivos (AV), mortos (AM), ovos (O), pupas (P) e porcentagem de grãos infestados (%GI) por *Z. subfasciatus*.

Causas de variação	de Valores de F	CV (%)
AV antes	2,166 n.s.	27,56
AV após	12,111 **	32,53
AM antes	2,712 n.s.	23,32
AM após	5,145 *	20,27
O antes	0,228 n.s.	15,11
O após	9,056 **	12,87
P antes	0,119 n.s.	13,64
P após	0,927 n.s.	10,48
% GI antes	2,373 n.s.	17,47
% GI após	1,719 n.s.	13,70

** significativo ao nível de 1%; * significativo ao nível de 5%; n.s. não significativo
CV coeficiente de variação

Na avaliação realizada 30 dias após a aplicação dos tratamentos, foi observado diferença significativa ao nível de 1% na população de adultos vivos e número de ovos e, ao nível de 5% no número de adultos mortos encontrados nos diferentes tratamentos. Para o número de pupas e para a porcentagem de grãos infestados não houve

diferença estatística significativa entre as médias dos tratamentos, 30 dias após a aplicação dos mesmos (Tabela 1).

Observou-se que a população de *Z. subfasciatus* vivos estava estatisticamente semelhante em todos os compartimentos antes de serem aplicados os tratamentos e que, 30 dias após a aplicação dos produtos, a população de *Z. subfasciatus* vivos, no controle e no tratamento com neem, continuou a crescer, apresentando-se estatisticamente superior às médias encontradas nos tratamentos com Gastoxin® e cravo da índia (Figura 1).

Em relação a diferença entre as médias antes e após a aplicação dos tratamentos pôde-se observar que a população de adultos vivos de *Z. subfasciatus* foi estatisticamente superior após a aplicação do neem que antes da aplicação, mostrando mais uma vez que o neem não foi efetivo na dosagem estudada (Figura 1).

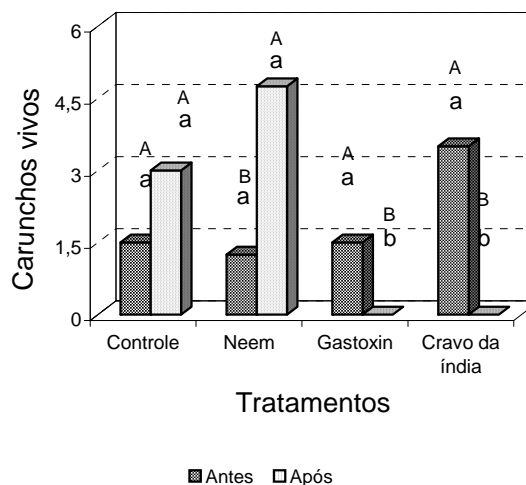


Figura 1. Número de *Z. subfasciatus* vivos antes e após a aplicação dos tratamentos. As barras, seguidas de letras distintas, minúsculas entre os tratamentos e maiúsculas dentro de cada tratamento, representam médias estatisticamente diferentes pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

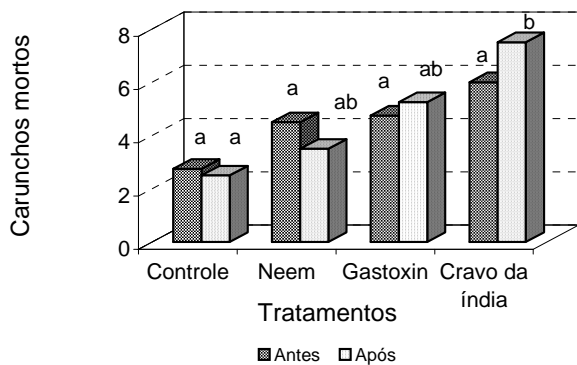


Figura 2. Número de *Z. subfasciatus* mortos antes e após a aplicação dos tratamentos. As barras seguidas de diferentes letras representam diferenças estatísticas, entre os tratamentos dentro de cada avaliação, pelo teste Tukey a 5% de significância.

Observou-se que a população de *Z. subfasciatus* mortos foi semelhante em todos os compartimentos antes de serem aplicados os tratamentos, e 30 dias após a aplicação dos produtos a população de *Z. subfasciatus* mortos, no controle, foi estatisticamente inferior à média encontrada no tratamento com cravo da Índia, estando as médias dos tratamentos com neem e Gastoxin® com valores intermediários e semelhantes aos demais tratamentos (Figura 2).

De acordo com os resultados obtidos nas figuras 1 e 2, sugere-se que a solução aquosa de neem não apresentou efeitos negativos sobre a população de adultos de *Z. subfasciatus*, por outro lado o cravo da Índia mostrou ser um método alternativo no controle de adultos de *Z. subfasciatus* já que não diferiu dos resultados encontrados no tratamento com Gastoxin®.

Os resultados obtidos, nesse estudo, com o neem contradizem os obtidos na literatura (Oliveira & Vendramim, 1999; Sartie et al., 2001) onde o neem eficientemente controlou carunchos. No entanto, uma possível explicação para o

reduzido efeito negativo do neem sobre os adultos de *Z. subfasciatus* e progênie pode estar relacionada à dosagem aplicada. Oliveira & Vendramim (1999), usando sementes de feijão fava, concluíram que o número de ataques de insetos e a repelência aumentaram diretamente com a concentração dos óleos e pós usados em sua pesquisa. O óleo de neem proporcionou menor repelência (29,6%) quando utilizado na menor concentração (0,5ml.Kg⁻¹ semente) enquanto a repelência aumentou para 89,4% na dose maior (5ml.Kg⁻¹ semente).

Por outro lado, a espécie de caruncho e o tipo de grão armazenado também são fundamentais. Sartie et al. (2001) analisaram o efeito de pós de pimenta e neem sobre a sobrevivência de adultos e sobre a progênie de caruncho do arroz (*Sitophilus oryzae*), cujos resultados mostraram que apenas o neem foi efetivo, tanto usado como óleo (0,005ml.Kg⁻¹ de arroz) quanto em pó (0,02g.Kg⁻¹ de arroz). Neste caso a dosagem efetiva de óleo de neem para controlar o *S. oryzae* foi 1000 vezes menor que a dosagem necessária para o *Z. subfasciatus* do feijão fava (5ml/kg de feijão) relatado por Oliveira & Vendramim (1999) e, na forma de pó, a dose de 30g.kg⁻¹ de feijão (1500 vezes maior do que a encontrada para controlar *S. oryzae*) que ainda não foi suficiente para controlar o *Z. subfasciatus* (Mazzonetto, 2002). Baseado nos resultados encontrados para as diferentes espécies de insetos, pode-se dizer que a eficiência do neem, tanto na forma de extrato como na forma de pó, pode apresentar variações de acordo com o inseto alvo.

Comparando a média de ovos encontrados nos tratamentos antes e após a aplicação dos produtos, pôde-se verificar que houve diferença estatística significativa, entre as médias, pelo teste de Tukey, apenas no tratamento

com Gastoxin®, ou seja, a média de ovos encontrada antes da aplicação foi estatisticamente maior que após o tratamento, mostrando que o Gastoxin® apresentou efeitos negativos sobre a postura de ovos das fêmeas de *Z. subfasciatus* (Figura 3).

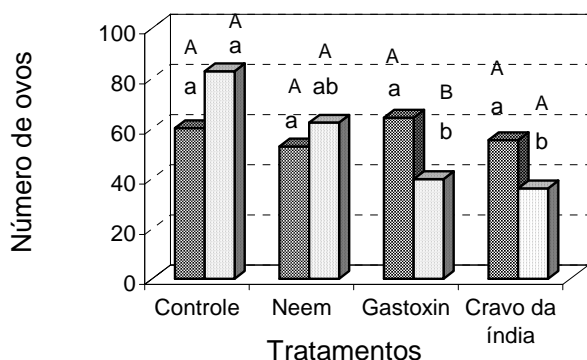


Figura 3. Número de ovos de *Z. subfasciatus* antes e após a aplicação dos tratamentos. As barras, seguidas de letras distintas, minúsculas entre os tratamentos e maiúsculas dentro de cada tratamento, representam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey a 5% de significância.

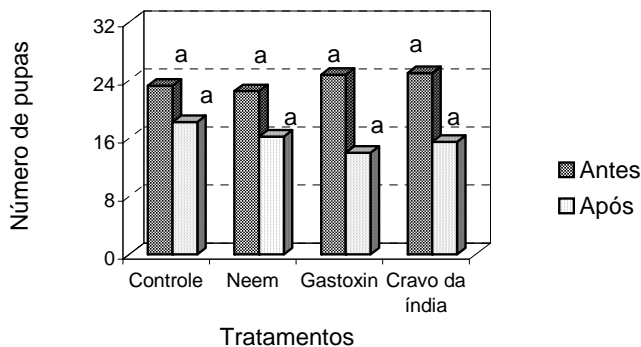


Figura 4. Número de pupas de *Z. subfasciatus* antes e após a aplicação dos tratamentos. As barras, seguidas de diferentes letras representam diferenças estatísticas, entre os tratamentos dentro de cada avaliação, pelo teste Tukey a 5% de significância.

Os tratamentos com Gastoxin® e cravo da Índia não apresentaram diferenças significativas na postura de ovos entre si, mas quando comparados com o controle, pôde-se observar que houve diminuição na postura realizadas pelas fêmeas de *Z. subfasciatus* quando tratadas com Gastoxin® e cravo da Índia (Figura 3).

Observou-se que o número de pupas e a porcentagem de grãos infestados com *Z. subfasciatus* nos diferentes tratamentos antes e após a aplicação dos produtos não apresentaram diferenças estatisticamente significativas (Figuras 4 e 5).

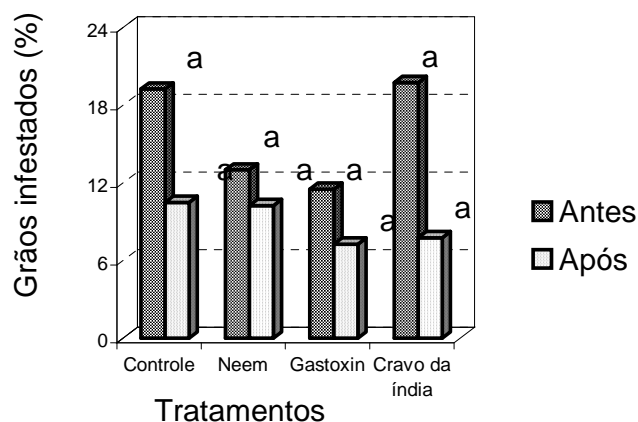


Figura 5. Porcentagem de grãos infestados com *Z. subfasciatus* antes e após a aplicação dos tratamentos. As barras, seguidas de diferentes letras representam diferenças estatísticas, entre os tratamentos dentro de cada avaliação, pelo teste Tukey a 5% de significância.

Os resultados mostraram que a solução aquosa de neem não foi eficiente no controle de *Z. subfasciatus*, sugere-se, no entanto, que se desenvolvam novas pesquisas, com dosagens mais altas deste extrato para verificar se serão eficazes contra esta praga.

Por outro lado, doses mais baixas de cravo da Índia devem ser testadas no controle de *Z. subfasciatus* em feijão armazenado, para verificar se doses menores também possuem efeito negativo na sobrevivência desse caruncho.

CONCLUSÕES

A solução aquosa de neem, 0,5ml óleo de neem.Kg⁻¹ de feijão, não apresentou efeito negativo aos adultos de *Zabrotes subfasciatus*, em grãos de feijão, enquanto o cravo da Índia foi efetivo no controle da praga, podendo ser utilizado, na dose de 25g.Kg⁻¹ de grão de feijão armazenado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, R.P.L.; ROSSETO, C.J. Biologia de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera, Bruchidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.13, p.105-117, 1968.

FERREIRA, A.M. Subsídios para o estudo de uma praga do feijão (*Zabrotes subfasciatus* Boh. - Coleoptera Bruchidae) dos climas tropicais. **Garcia de Orta**, v.8, n.3, p.559-581, 1960.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D. **Manual de Entomologia Agrícola**. 2ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1998. 649 p.

LARA, F.M. **Princípios de Resistência de Plantas a Insetos**. São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.

MAZZONETTO, F. Efeito de genótipos de feijoeiro e de pós de origem vegetal sobre *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) e *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Col.: Bruchidae). Tese de Doutorado, ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 134p, 2002.

OLIVEIRA, A.M.; PACOVA, B.E.; SUDO, S.; ROCHA, A.C.M.; BARCELLOS, D. F. Incidência de *Zabrotes subfasciatus* Boherman, 1833 e *Acanthoscelides Obtectus* Say 1831 em diversos cultivares de feijão armazenado (Col. Bruchidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.8, n.1, p. 47-55, 1979.

OLIVEIRA, J.V. de; VENDRAMIM, J.D. Repelência de óleos essenciais e pós vegetais sobre adultos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijoeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.28, n.3, p. 549-555, 1999.

OLIVEIRA, J.V. de; VENDRAMIM, J.D.; HADDAD, M. de L. Bioatividade de pós vegetais sobre o caruncho do feijão em grãos armazenados. **Revista de Agricultura Piracicaba**, v.74, n.2, p. 217-228, 1999. <http://dx.doi.org/10.1590/S0301-80591999000300026>

ORIANI, M.A. de G.; LARA, F.M.; BOIÇA JUNIOR, A.L. Resistência de genótipos de feijoeiro a *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). **Anais da Sociedade Entomologia do Brasil**, v.25, n.2, p.213-216, 1996.

PACHECO, I.A.; PAULA, D.C. de **Insetos de grãos armazenados: identificação e biologia**. Campinas: Cargill, 1995. 229p.

REGO, A.F.M.; VEIGA, A.F.S.L.; RODRIGUES, Z.A.; OLIVEIRA, M.L. de; REIS, O.V. Efeitos da incidência do *Zabrotes subfasciatus* Boheman, 1833 (Col. Bruchidae) sobre genótipos de *Phaseolus vulgaris* L. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.15, p.53-69, 1986. Suplemento.

ROSSETO, C.J. Sugestões para Armazenamento de Grãos no Brasil. **O Agrônomo**, v.28, p.38-51, 1996.

SARTIE, A.; MCGILL, A.C.; CARPENTER, A.; EPHENHUIJSEN, K.V.; KOOLAARD, J. An evaluation of the effectiveness of botanicals in controlling rice weevil (*Sitophilus oryzae*) during rice seed storage and their effect on seed viability. In: 26th International Seed Testing Congress – Seed Symposium, 2001, Angers –França. **Proceedings of 26thInternational Seed Testing Congress – Seed Symposium**. Zurich: ISTA, 2001. p.39.

VANDERLEY, V.S.; OLIVEIRA, J.V. Influência do número de sementes *Phaseolus vulgaris* L, e *Vigna unguiculata* (L) Walp. na biologia de *Zabrotes subfasciatus* (Boh., 1833). (coleoptera, Bruchidae). **Caderno Ômega**, n.4, p. 167-182, 1992.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.D.; SILVEIRA Jr., P. **Sistemas de análise estatística para microcomputadores - SANEST**. Pelotas: UFPel, 1984. (Registro SEI nº06606-0, Categoria AO).