

Extratos vegetais para o controle do caruncho-do-feijão *Zabrotes subfaciatus* (Boheman 1833) (Coleoptera:Bruchidae)

Plant extracts for the control the bean weevil Zabrotes subfaciatus (Boheman 1833) (Coleoptera: Bruchidae)

Juliana Ferreira da Silva¹; Bruno Adelino de Melo²; Elvira Bezerra Pessoa³; Acácio Figueiredo Neto⁴; Delzuite Teles Leite⁵.

RESUMO: Na prática de combate as pragas de armazéns são comuns à utilização de agrotóxicos, substâncias essas que vem ocasionado diversos problemas ambientais como contaminação do solo, da água, dos ecossistemas, além de trazer danos à saúde do trabalhador do campo e por fim, a do consumidor. Com as práticas agroecológicas, tem-se a buscado por formas alternativas para o controle de pragas em sementes armazenadas, assim como outras pragas da agricultura. A utilização de extratos vegetais e outras preparações naturais vêm mostrando-se uma alternativa viável para o controle de carunchos e gorgulhos, devido os vegetais em sua constituição apresentar substâncias bioativas conhecidas como metabólitos secundários, muitos destes com efeito inseticida. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de controlar o caruncho do feijão *Zabrotes subfaciatus* uma praga importante que ataca o feijão, utilizando extratos de origem botânica. Foram avaliados extratos hidroalcoólicos e em pó de *Laurus nobilis* e *Cedrela fissillis*. Para avaliar a atratividade e repelência, foram realizados teste com arenas, e para avaliar o efeito da mortalidade, foi utilizada uma torre de potter com aplicação dos extratos em forma de vapor, utilizando-se 10diferentes doses (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5 e 5,0 mL). Para os testes de atratividade e repelência, ambos os extratos apresentaram efeito repelente, não diferindo estatisticamente em seus efeitos. Para a avaliação da mortalidade, o extrato de louro apresentou o melhor efeito inseticida, onde se constatou que com o aumento da dose, melhor o efeito inseticida, exceto para as doses de 4,5 e 5,0 ml, enquanto o extrato de cedro não apresentou nenhum efeito inseticida sob o inseto nas doses estudadas.

Palavras chaves: Controle alternativo; inseto de armazenamento, extratos botânicos.

ABSTRACT: In practice combat pests warehouses are common to the use of pesticides, these substances that is caused various environmental problems such as contamination of soil, water, ecosystems, and bring harm to the health of the rural and finally, to the consumer. With agroecological practices, has the sought alternative ways to control pests in stored seeds, and other agricultural pests. The use of plant extracts and other natural preparations have been shown to be a viable alternative for the control of beetles and weevils, because the vegetables in its constitution to present bioactive substances known as secondary metabolites, many of them with insecticide. This study was conducted with the aim of controlling the bean weevil *Zabrotes subfaciatus* an important pest that attacks beans, using extracts of botanical origin. Were evaluated hydroalcoholic extracts and powder *Laurus nobilis* and *Cedrela fissillis*. To evaluate the attractiveness and repellency were performed to test arenas and to evaluate the effect of mortality, we have used a Potter Tower with the extracts applied in vapor form, using 10diferentes doses (0.5, 1.0; 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5 and 5.0 mL). For testing of attractiveness and repellency, both extracts showed repellent effect, no differences in their effects. For the evaluation of mortality, laurel extract showed a better insecticidal effect, which demonstrated that with increasing dose, the better insecticidal effect, except for the doses of 5.0 ml and 4.5 ml while the cedar extract insecticide had no effect on the insect at the doses studied.

Keywords: Alternative control, insect storage, botanical extracts.

Recebido em 05/01/2013 e aceito em 10/08/2013

¹Bióloga (UEPB), Mestranda em Eng. Agrícola (UFCG), Campina Grande, Paraíba. E-mail: julianamarinho21@gmail.com

²Eng. Agrônomo (UFCG), Doutorando em Eng. Agrícola (UFCG), Campina Grande, Paraíba. E-mail: b.amelo@yahoo.com

³Bióloga (UEPB), Dr^a em Eng. Agrícola (UFCG), Professora UEPB, Campina Grande, Paraíba. E-mail: elvirab@gmail.com

⁴Eng. Agrônomo (UFPB), Dr. Prof do Departamento de Eng. Agrícola (Univasf), Juazeiro, Bahia. E-mail: acaciofneto@yahoo.com.br

⁵Eng. Agrônoma (UFCG), Mestranda em Horticultura Tropical (UFCG), Campina Grande, Paraíba. E-mail: delzuiteleles@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O feijão é um excelente alimento, fornecendo nutrientes essenciais ao ser humano, como proteínas, ferro, cálcio, magnésio, zinco, vitaminas

(principalmente do complexo B), carboidratos e fibras. Representa a principal fonte de proteínas das populações de baixa renda e constitui um produto de importância nutricional, econômica e social (MESQUITA et al., 2007).

Após a colheita, o feijão pode perder sua qualidade rapidamente se armazenado de forma incorreta especialmente devido à contaminação fúngica, infestação por insetos e processos metabólicos que reduzem a germinação e o vigor, causando, entre outros defeitos, o escurecimento do tegumento do feijão (do grupo carioca) devido à oxidação de fenóis na presença de oxigênio. A presença de insetos aumenta ainda mais as perdas qualitativas e quantitativas, pois, além destes se alimentarem do endosperma e do embrião, seu metabolismo eleva a temperatura e a umidade intergranular, criando um ambiente ideal para o desenvolvimento fúngico (LAZZARI, 1997).

Além das pragas que ocasionam redução na produtividade no campo, durante o armazenamento dos grãos ocorrem muitas perdas associadas ao ataque de insetos, dentre eles o caruncho *Zabrotes subfasciatus* (BOHEMANN, 1833) (Coleoptera: Bruchidae) (SCHOONHOVEN e CARDONA, 1983; CARDONA et al., 1989). Os danos de *Z. subfasciatus* são decorrentes da penetração e alimentação das larvas no interior dos grãos, os quais provocam perda de peso e redução no valor nutritivo. Além disso, reduzem a taxa de germinação e desvalorizam o produto comercial pela presença de insetos mortos, fezes e orifícios de emergência dos adultos (MINNEY et al., 1990; YOKOYAMA, 1996).

Os métodos atualmente utilizados para o controle de espécies pragas em armazenamento são o expurgo e o tratamento com inseticidas residuais. Diversos inseticidas têm sido utilizados, mas nem sempre são eficientes para exterminar as pragas ou para evitar a reinfestação, podendo resultar em problemas de resistência dos insetos e intoxicações em animais e seres humanos devido aos resíduos dos ingredientes ativos e contaminação ambiental (LORINI, 1997). Para contornar o problema da resistência, apesar de proibido por lei, tem sido comum o uso de misturas de inseticidas para combater as infestações (BECKEL, 2004).

O estudo de plantas como alternativa de controle ao ataque de bruquídeos vem sendo realizado no Brasil (PEREIRA et al., 1995; ORIANI et al., 1996, MAZZONETTO e BOIÇA JÚNIOR, 1999; BALDIN et al., 2004) e em outros países (SCHOONHOVEN et al., 1982, KORNEGAY et al., 1993). Como vantagens dessa técnica, podem-se citar a diminuição do uso de inseticidas, o baixo custo, a facilidade de utilização e principalmente a compatibilidade com outros métodos de controle (LARA, 1991).

Assim, a busca do desenvolvimento sustentável é atender as necessidades do presente sem comprometer as das gerações futuras. Neste contexto, o planejamento das

pesquisas deve ser antecedido de estudos de impacto ambiental. Logo, o desenvolvimento de pesquisas com extratos vegetais que possam controlar os insetos pragas dos grãos e sementes armazenados, abre perspectivas promissoras para utilização no controle dos insetos pragas de armazenamento e, aqui, em especial, no controle do *Zabrotes subfasciatus* presente no feijão *Phaseolus* armazenado.

Almeida et al. (2005), referindo-se ao tema, informa que a utilização de novos produtos com ação inseticida, através de estudo sobre as defesas químicas naturais das plantas, principalmente as ricas em compostos orgânicos bioativos, de atividade inseticida, fungicida, inibidora de crescimento e repelente, entre outros, pode ser importante na agricultura moderna e sustentável e, pode vir a se tornar promissor na medida em que compostos secundários presentes na estrutura química dos mesmos podem ter efeito inibitório sobre a ação de diversas pragas de grãos armazenados, pelo que, com o presente trabalho se pretende combater e/ou controlar o *Zabrotes subfasciatus* tido como o principal inseto praga de armazenamento do feijão *Phaseolus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Local do bioensaio

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) da Universidade Federal de Campina Grande, UFCG.

Criação de Zabrotes subfasciatus

Previamente foi efetuada a coleta do caruncho do feijão a partir de grãos obtidos em ambientes não controlados, em armazéns localizados no mercado central de Campina Grande – PB.

Para a multiplicação do inseto, os exemplares coletados foram colocados juntamente com grão íntegros de feijão, previamente expurgados, em recipiente de vidro com capacidade de 300 mL, tendo a boca vedada com tecido de *voil* para permitir a ventilação em seu interior, os quais foram levados a uma estufa incubadora com temperatura de 28°C e umidade relativa do ar de 95%. Após a inoculação foi aguardado um período de 35 dias para cópula e postura. Depois, os gorgulhos adultos foram retirados da massa de grãos com auxílio de uma peneira de 4 mesh, deixando-se apenas os grãos mais as posturas no local até a emergência dos insetos adultos que foram utilizados nos experimentos.

Obtenção dos Extratos Vegetais

Os extratos foram obtidos a partir de folhas, de *Lauro nobilis* (louro) e cascas de *Cedrela fissillis* (cedro), as quais foram submetidas à secagem em estufa a temperatura constante de 40° C, durante 48 h para folhas e 72h para as cascas. Posteriormente, o material seco foi triturado em moinho de faca da marca Tecnal e peneirado para uniformização do extrato seco em pó (produto).

Na produção dos extratos alcoólicos adaptou-se a metodologia de Almeida et al (2003), onde foram utilizados 150 g de matéria prima (pó) do produto e 900 mL de álcool à 70%(solvente), numa proporção de 1:6, para o cedro e para o de louro foram utilizadas 300 g de matéria prima (pó) e 900 mL de solvente, ambos permanecendo em repouso por 72 horas em um balão volumétrico e fora do abrigo da luz. Durante este período foram realizadas agitações manuais, com objetivo de obter maior homogeneização da mistura. Após 72 horas colocou-se o material vegetal macerado convenientemente acomodado no percolador de aço inoxidável. O material vegetal foi colocado na parte inferior do percolador sobre 3 cm de algodão hidrófilo. A massa de macerado foi levemente prensada para não deixar canais de escoamento do líquido extrator. O extrato foi devidamente etiquetado e armazenado em frasco de vidro âmbar e vedado com batoque e tampa de rosca, em local com temperatura controlada, longe do calor e luz solar direta, aguardando a próxima etapa do processo.

Teste de Atratividade e Repelência

Consistiu em avaliar o efeito do pó dos extratos das plantas referidas anteriormente sobre a atratividade e/ou a repelência aos insetos adultos. Para isto foram utilizadas arenas com cinco caixas de 6,0 cm de diâmetro e 2,0 de altura, interligadas e dispostas diagonalmente, sendo a caixa central interligada às demais. Em dois dos recipientes foram colocadas amostras de 10 g de feijão trituradas e tratadas com 0,3 g do extrato em pó e, nos dois outros recipientes o feijão triturado e não tratado, no recipiente central da arena 30 insetos não sexados com oito repetições.

Teste de Mortalidade

Utilizaram-se os extratos os quais foram aplicados nos insetos na forma de vapor, utilizando-se um equipamento desenvolvido para esta finalidade, semelhante à torre de Potter onde os insetos se encontravam em recipientes de plástico medindo 104 x 141 mm (altura e diâmetro). Suas tampas foram perfuradas com pequenos furos para a entrada e saída, respectivamente do vapor gerado pelo compressor. Os tratamentos constaram de 4 repetições com 30 insetos cada. A quantidade dos extratos aplicados por repetição foi de 0,5, 1,0; 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5 e 5,0 mL., e a avaliação foi feita passados 48 horas da aplicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste de Repelência

Os valores de Qui-quadrado e (p) para as escolhas de *Z. subfasciatus* por grãos de feijão-comum tratados e não tratados com pó de Cedro e Louro estão contidos na Tabela 01. Pode-se observar efeito altamente significativo dos pós vegetais sobre a preferência desse inseto, indicando atividade repelente desses.

Tabela 01. Valores de Qui-quadrado (χ^2) e (p) para as escolhas de *Zabrotes subfasciatus* por grãos de feijão-comum tratados e não tratados com pó de Cedro e Louro.

Espécie	Valor de χ^2	p Valor
Cedro	50,41	< 0,0001 (**)
Louro	49,84	< 0,0001 (**)

(**) Significativo a 1%

Através da Figura 01, nota-se que os pós vegetais foram altamente repelentes, afastando em média 85% dos insetos da massa de grãos. Pode-se constatar ainda que, os pós atraíram em média 15% dos insetos. Verifica-se que os pós apresentaram IR inferior a 1,0 possuindo assim *status* de repelentes. Não houve diferença estatística (H = 0,3373; GL = 1; P = 0,5614) entre os pós vegetais para o IR, tendo ambos, semelhante capacidade em repelir *Z. subfasciatus* (Figura 02).

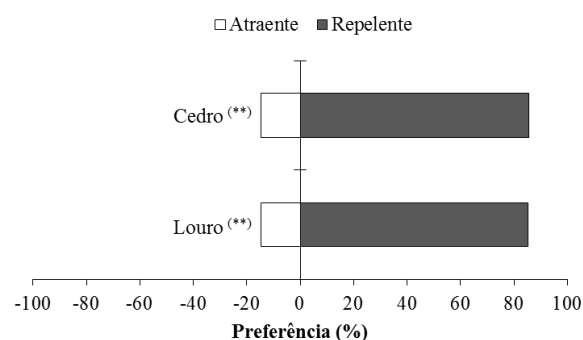


Figura 01. Preferência de *Zabrotes subfasciatus* por grãos de feijão-comum tratados e não tratados com pó de Cedro e Louro. Preferências analisadas pelo teste de Qui-quadrado ($P \leq 0,05$).

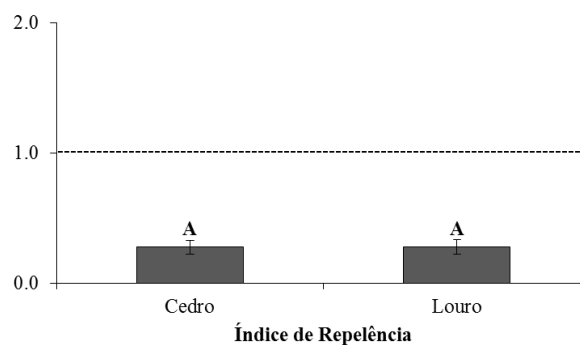


Figura 02. Índice de Repelência para *Zabrotes subfasciatus* em grãos de feijão-comum tratados com pó de Cedro e Louro. Barras seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis ($P \leq 0,05$).

De acordo com Gullan e Cranston (2008) a repelência é uma reação do sistema sensorial do inseto, quando o mesmo é exposto a substâncias indesejáveis. Os insetos possuem quimiorreceptores localizados em diversas partes do seu corpo e são responsáveis por avaliar as condições do ambiente onde o inseto se encontra, fugindo caso as condições não forem favoráveis.

A ação repelente é uma propriedade relevante a ser considerada no controle de praga de produtos armazenados, pois quanto maior a repelência menor será a

infestação, reduzindo ou suprimindo a postura e, conseqüentemente, com menor número de insetos emergidos (COITINHO, 2009).

Os resultados para repelência do Cedro foram superiores aos obtidos por Coitinho et al. (2006), onde os autores testaram óleos essenciais de nove espécies vegetais contra *Sitophilus zeamais* Motschulsky 1885 (Coleoptera: Curculionidae) e observaram repelência média de 77% para o Cedro.

Devaraj e Srilatha (1993) estudaram as propriedades repelentes de extratos contra *Corcyra cephalonica* e constataram que o extrato de eucalipto foi o mais repelente, seguido por *Cymbopogon*, mostarda, nim e datura.

A repelência obtida nesse trabalho para o Louro está em conformidade com aquela constatada por Jemâa et al. (2011) onde os autores tiveram repelências de até 80% após 24 horas de exposição.

Teste de Mortalidade

Os resultados da Análise de Variância para mortalidade de *Z. subfasciatus* após 24 h da exposição aos extratos hidroalcoólicos de Louro e Cedro estão contidos na Tabela 02. Observou-se efeito altamente significativo para o fator “Extratos” e para interação dos fatores “Extratos x Doses”, indicando atividade inseticida dos extratos vegetais sobre o caruncho.

Tabela 02. Resultado da Análise de Variância para Mortalidade de *Zabrotes subfasciatus* após 24 h da exposição aos extratos hidroalcoólicos de Louro e Cedro.

FV	GL	SQ	QM	F
Extratos	1	20736,8	20736,8	586,9 **
Doses	9	26155,2	2906,1	82,3 --
Ext. x Doses	9	26155,2	2906,1	82,3 **
Tratamentos	19	73047,2	3844,6	108,8 **
Resíduo	60	2120,0	35,3	
Total	79	75167,2		

As mortalidades médias de *Z. subfasciatus* com extratos de Louro e Cedro, em cada uma das doses estudadas, encontram-se organizadas na Tabela 03. Pode-se observar que os extratos de Louro e Cedro foram diferentes estatisticamente para as doses de 2,5 a 5,0 mL. Nas demais doses, não foram observadas diferenças estatísticas entre os extratos.

Na Figura 03 estão representadas as mortalidades médias de *Z. subfasciatus*, após 24 h da exposição aos extratos de Louro (A) e Cedro (B) para as diferentes doses. Pela análise de regressão, o modelo de maior grau, que melhor se ajustou aos dados da mortalidade em função da dose do extrato de Louro, foi o de quinto grau, apresentando coeficiente de determinação de 0,94, sendo significativo a 5%. Para o extrato de Cedro, não foi realizada análise de regressão, devido não ter apresentado efeito da dose do extrato sobre a mortalidade de *Z. subfasciatus*.

Através da Figura 03A, observa-se que a mortalidade de *Z. subfasciatus* aumentou a medida que a dose do

extrato de Louro foi aumentada, exceto nas doses 4,5 e 5,0 mL. Quando utilizado o extrato de Cedro (Figura 3B) não foi observado efeito dos extratos sobre *Z. subfasciatus* em nenhuma das doses.

Tabela 03. Mortalidade média de *Zabrotes subfasciatus* após 24 h da exposição aos extratos hidroalcoólicos de Louro e Cedro em diferentes doses.

Doses (mL)	Extratos*	
	Louro	Cedro
0,5	4,0 ± 2,4 a	0,0 ± 0,0 a
1,0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a
1,5	3,0 ± 1,7 a	0,0 ± 0,0 a
2,0	0,0 ± 0,0 a	0,0 ± 0,0 a
2,5	9,0 ± 5,0 b	0,0 ± 0,0 a
3,0	21,0 ± 2,2 b	0,0 ± 0,0 a
3,5	28,0 ± 4,7 b	0,0 ± 0,0 a
4,0	93,0 ± 1,7 b	0,0 ± 0,0 a
4,5	85,0 ± 2,6 b	0,0 ± 0,0 a
5,0	79,0 ± 7,9 b	0,0 ± 0,0 a

*Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$)
CV% = 36,92

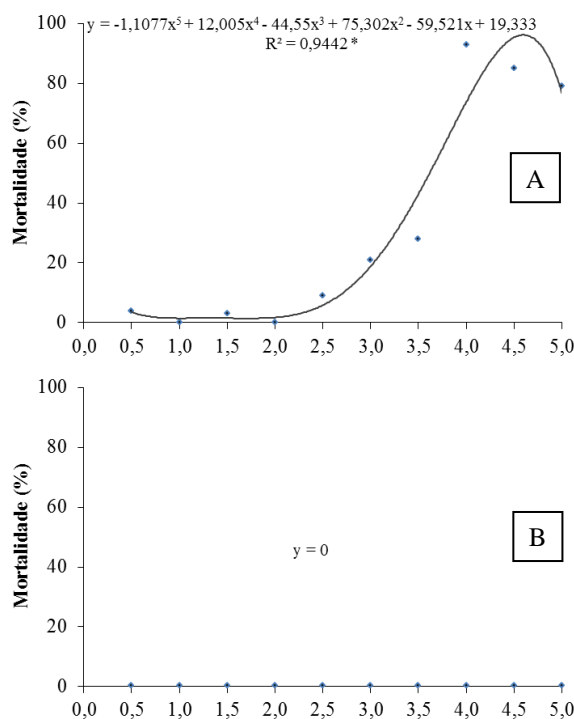


Figura 03. Mortalidades médias de *Zabrotes subfasciatus* após 24 h da exposição aos extratos hidroalcoólicos de Louro (A) e Cedro (B), nas diferentes doses estudadas.

Oliveira e Vendramim (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 desse inseto, respectivamente.

A finalidade da procura por plantas com propriedades inseticidas nem sempre deva ser a mortalidade do inseto, pois a mortalidade é apenas um dos efeitos. A mortalidade proporciona uma concentração mais elevada do produto que conseqüentemente aumenta a quantidade de matéria-prima, tornando muitas vezes uma técnica inviável do ponto de vista prático. A finalidade primordial é que as plantas tenham efeitos nos insetos que reduza ou impeça a oviposição, alimentação e reprodução (Vendramim e Castiglioni, 2000).

CONCLUSÕES

Mediante os resultados obtidos, conclui-se que:

- O extrato hidroalcoólico de Cedro não apresenta atividade inseticida contra *Zabrotes subfasciatus*;
- O extrato de Louro apresentou atividade inseticida contra *Z. subfasciatus* com mortalidades acima de 50% quando utilizadas doses a partir de 4,0 mL.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. A. **Extratos vegetais no controle do *Callosobruchus maculatus* e seus efeitos na conservação o feijão *Vigna unguiculata***. Campina Grande: UFCG, 2003. 80p. (Dissertação de Mestrado).
- ALMEIDA; F. de A.C; PESSOA, E. B; GOMES, J.P; SILVA, A. S. Emprego de extratos vegetais no controle das fases Imatura e adulta do *Sitophilus zeamais*. **Agropecuária Técnica**, v.26, n.1, p.46–53, 2005.
- BALDIN, E.L.L.; LARA, F.M. Efeito de temperaturas de armazenamento e de genótipos de feijoeiro sobre a resistência a *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.33, n.3, p.365-369, may./jun. 2004.
- BECKEL, H.S. **Resistência de populações de *Oryzaephilus surinamensis* (L.) (Coleoptera: Silvanidae) a inseticidas piretróides e organofosforados, em trigo armazenado**. Tese de doutorado. Curitiba, PR. 2004.103 p.
- CARDONA, C.; POSSO, C.E.; KORNEGAY, J.; VALOR, J.; SERRANO, M. Antibiosis effects of wild dry bean accessions on the Mexican bean weevil (Coleoptera, Bruchidae). **Journal of Economic Entomology**, v.82, n. 1, p. 310-315, 1989.
- COITINHO, R. L. B. de C. **Atividade inseticida de óleos essenciais sobre *Sitophilus zeamais* mots. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)**. 2009. 62 f. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) – Departamento de Entomologia Agrícola. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- DEVARAJ, K. C.; SRILATHA, G. M. Antifeedant and repellent properties of certain plant extracts against the rice moth, *Corcyra cephalonica* St. **Botanical Pesticides in Integrated Pest Management**, v.8, p.159-165, 1993.
- KORNEGAY, J.; CARDONA, C.; POSSO, C.E. Inheritance of resistance to Mexican bean weevil in common bean, determined by bioassay e biochemical tests. **Crop Science**, Madison, v.33, n.3, p.589-594. 1993.
- LARA, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 1991. 336p.
- LAZZARI, F. A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações**. Curitiba, Edição do autor, 1997.134 p.
- LORINI, I. **Insecticide resistance in *Rhyzopertha dominica* (fabricius) (coleoptera: bostrychidae), a pest of stored grain**. London: University of London, 1997. 166p. Ph.D. Thesis.
- MAZZONETTO, F.; BOIÇA JUNIOR, A.L. Determinação dos tipos de resistência de genótipos de feijoeiro ao ataque de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1833) (Coleoptera: Bruchidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina**, v.28, n.2, p.307-311, jun. 1999.
- MINNEY, B.H.P.; GATEHOUSE, A.M.R.; DOBIE, P.; DENDY, J.; CARDONA, C.; GATEHOUSE, J.A. Biochemical bases of seed resistance to *Zabrotes subfasciatus* (bean weevil) in *Phaseolus vulgaris* (common bean): a mechanism for arcelin toxicity. **Journal of Insect Physiology**, v.36, n.10, p. 757-767, 1990.
- OLIVEIRA, J. V.; 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.
- ORIANI, M.A.G.; LARA, F.M.; BOIÇA JUNIOR, A.L. Resistência de genótipos de feijoeiro a *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina**, v.25, n.2, p.213-216. 1996.
- PEREIRA, P.A.A., YOKOYAMA, M; QUINTELA, E.D.; BLISS, F.A. Controle do caruncho *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1833) (Coleoptera: Bruchidae) pelo uso de proteína da semente em linhagens quase isogênicas de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.8, p.1031-1034, ago. 1995.
- SCHOONHOVEN, A. van; CARDONA, C. Low levels of resistance to the Mexican bean weevil in dry beans. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.75, n.4, p.567-569. 1982.
- SCHOONHOVEN, A. VAN.; CARDONA, C.; VALOR, J. Resistance to the bean weevil and the Mexican bean weevil (Coleoptera, Bruchidae)

innocultivated common bean accessions. **Journal of Economic Entomology** , v.76, p. 1255-1259, 1983.

VENDRAMIM, J. D.; CASTIGLIONE, E. Aleloquímicos, resistência e plantas inseticidas. In: GUEDES, J.C.; DRESTER da C, I.; CASTIGLIONE, E. **Bases e Técnicas do Manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM/CCR/DFS, 2000. Cap. 8, p. 113-128.

YOKOYAMA, M. Principais pragas e seu controle. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J.O. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p.771-786.