

RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-VAGEM AO ATAQUE DE BRUQUÍNEOS, EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO¹

DALINE BENITES BOTTEGA^{2*}; CAMILA ALVES RODRIGUES²; FLÁVIO GONÇALVES DE JESUS³; ANDERSON GONÇALVES DA SILVA²; NEI PEIXOTO⁴

RESUMO - Este trabalho teve por objetivo, determinar os tipos de resistência envolvidos em genótipos de feijão-vagem ao ataque dos bruquíneos *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833) e *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) em testes com e sem chance de escolha. Para *A. obtectus* foram testados os genótipos ARFVI006, ARFVI008, ARFVI012, ARFVI014, ARFVI024, ARFVI029, ARFVI047, ARFVI048, HAV56, ARFVI075 com cinco repetições. Para *Z. subfasciatus* foram testados oito genótipos, não sendo avaliados ARFVI014 e ARFVI075, com quatro repetições. No teste sem chance de escolha foram amostrados os parâmetros: número de ovos viáveis e inviáveis, massa seca consumida, porcentagem de insetos emergidos, peso de insetos, longevidade de adultos e período de ovo a adulto. Para o teste com chance de escolha, avaliou-se o número de insetos atraídos pelos genótipos e número total de ovos. Com os resultados obtidos, pode-se concluir que o genótipo ARFVI047 apresenta resistência do tipo não-preferência para oviposição a *Z. subfasciatus*; o genótipo ARFVI008 apresenta resistência do tipo antibiose a *Z. subfasciatus* e o genótipo HAV 56 apresenta resistência do tipo não-preferência para alimentação a *A. obtectus*.

Palavras-chave: *Zabrotes subfasciatus*. *Acanthoscelides obtectus*. *Phaseolus vulgaris*. Resistência de plantas.

RESISTANCE OF SNAP BEANS GENOTYPES TO ATTACK BY BRUCHINS, IN LABORATORY CONDITIONS

ABSTRACT - The aim of this paper was to determine resistance types of snap beans genotypes under infestation of bruchins *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833) of *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) in a no choice and free choice tests. The treatments were arranged in a completely randomized design with four and five replications, respectively. In no choice test, it was evaluated the total number of viable and unviable eggs, dry weight of the consumed food, percentage of emerged insects, weight of insects, longevity of adults and biological cycle of egg to adult. In a free choice test, the number of attracted insects for each genotype and total number of eggs were evaluated. The genotype ARFVI047 presents oviposition non-preference resistance type to *Z. subfasciatus*. The genotype ARFVI008 presents resistance type of the antibiosis to *Z. subfasciatus*. The genotypes ARFVI006, ARFVI008 and ARFVI029 present resistance of non-preference for oviposition type to *Z. subfasciatus* and the genotype HAV 56 black seed presents resistance of non-preference type for feeding of *A. obtectus*.

Keywords: *Zabrotes subfasciatus*. *Acanthoscelides obtectus*. *Phaseolus vulgaris*. Plant resistance.

* Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 10/06/2011; aceito em 19/09/2011.

²Departamento de Fitossanidade, UNESP/FCAV, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal - SP; daline4@bol.com.br

³Instituto Federal Goiano, Rodovia Geraldo Silva Nascimento, km 2,5, 75790-000, Urutaí - GO; fgjaagronomia@zipemail.com.br

⁴Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri, Rodovia GO 330 km 241, Anel viário, s/n, 75780-000, Ipameri - GO; nei.p@terra.com.br

INTRODUÇÃO

O feijão-vagem pertence à espécie botânica que inclui diferentes tipos de feijões, usados como vagens verdes ou como grãos secos (SWIADER et al., 1992), difere do feijão comum pelas características de vagens, normalmente maiores e com baixo teor de fibras (SILBERNAGEL, 1986).

A ocorrência de pragas em *Phaseolus vulgaris* L. é um dos principais fatores limitantes da cultura, que pode ser atacada em todos os estádios, desde a sementeira, passando pela fase vegetativa e reprodutiva, até a pós-colheita, quando pragas atacam os grãos armazenados, podendo causar prejuízos significativos da ordem de 33 a 86% (VIEIRA, 1992; YOKOYAMA, 2006).

A fauna de insetos associados ao feijão-vagem, não difere daquela relacionada ao feijoeiro comum (CASTELLANE et al., 1988, GALLO et al., 2002, QUINTELA, 2002), e dentre os insetos que atacam os grãos de feijão no período de armazenamento, destacam-se os bruquídeos *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) e *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae), que causam prejuízos devido às galerias feitas pelas larvas, destruindo os cotilédones, reduzindo o peso e o poder germinativo das sementes (QUINTELA, 2002).

Além disso, o ataque das sementes pelos carunchos prejudica ainda, o vigor, a área foliar e o peso de matéria seca das plântulas, em consequência do maior dano ao eixo embrionário e a menor disponibilidade de substâncias de reservas para a plântula (MARTINS et al., 1987). Somam-se ainda os danos indiretos relacionados à entrada de microorganismos e ácaros (MAZZONETO; BOIÇA JUNIOR, 1999).

O controle dessas pragas, segundo Nascimento (2005), pode ser realizado com inseticidas. Entretanto, o uso de plantas resistentes, apresenta várias vantagens, como baixo custo, facilidade de utilização, ausência de contaminação dos grãos e compatibilidade com outras técnicas de controle (MAZZONETO; VENDRAMIM, 2002).

Sendo assim vários estudos de resistência de plantas vêm sendo realizados como alternativa ao controle de bruquíneos (KORNEGAY et al., 1993, MAZZONETTO; VENDRAMIM, 2002; CAMPAN; BENREY, 2006; COSTA et al., 2007; KEITO et al., 2007).

Em vários trabalhos têm-se observado que a resistência do feijoeiro comum (*P. vulgaris*) ao ataque de carunchos, parece ser do tipo antibiose (WANDERLEY et al.; 1997, BARBOSA et al., 2000, MAZZONETTO; VENDRAMIM, 2002), porém não há estudos com feijão-vagem. Mas infestações de carunchos em sementes de feijão-vagem, foram por diversas vezes verificadas ainda no campo, em plantios experimentais na Universidade Estadual de Goiás, UnU-Ipameri, GO e durante o armaze-

namento das sementes.

Dessa maneira este trabalho objetivou avaliar a resistência de genótipos de feijão-vagem ao ataque de *Z. subfasciatus* e *A. obtectus*, bem como determinar os tipos de resistência envolvidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os testes foram realizados no Laboratório de Entomologia da Unidade Universitária de Ipameri, Universidade Estadual de Goiás. Os insetos foram criados em frascos de vidro contendo feijão-vagem de sementes brancas, não usadas no experimento, para evitar o condicionamento pré-imaginal conforme descrição de Lara (1991), fechados com tela de náilon, mantidos à temperatura ambiente.

Os genótipos utilizados foram ARFVI006, ARFVI008, ARFVI012, ARFVI014, ARFVI024, ARFVI029, ARFVI047, ARFVI048, HAV56, ARFVI075, selecionados em experimentos anteriores realizados pelo programa de melhoramento de feijão-vagem. Essas amostras foram submetidas a estudos de adaptabilidade, estabilidade e divergência genética em comparação com as cultivares mais utilizadas no Brasil. Entretanto, há a necessidade de avaliações complementares, visando seleção de linhagens com potencial de lançamento como novas cultivares, e resistência e/ou resistência moderada a insetos-praga.

Para os testes sem chance de escolha, utilizaram-se quatro repetições e oito genótipos, não sendo avaliados ARFVI014 e ARFVI075 para *Z. subfasciatus* e cinco repetições e dez genótipos para *A. obtectus*. Cada repetição foi constituída por 10g de sementes de feijão-vagem, acondicionadas em recipientes plásticos de 3,9 cm de altura e 3,8 cm de diâmetro. Posteriormente foram liberados sete casais de *Z. subfasciatus* e *A. obtectus* recém-emergidos por amostra, que permaneceram nestes recipientes durante sete dias, conforme metodologia descrita por Schoonhoven e Cardona (1982). Após este período, realizou-se a contagem de ovos colocados pelos insetos. Sendo que *Z. subfasciatus* realiza a oviposição aderida aos grãos, facilitando a identificação de ovos viáveis que possuem coloração bege e inviáveis que ficam transparentes. Já *A. obtectus* realiza a oviposição solta entre os grãos, possibilitando somente a contagem de ovos, sem identificar se são viáveis ou não.

Aproximadamente 25 dias após o confinamento, iniciou-se a observação das amostras de feijão-vagem, diariamente, a fim de se contar e retirar os adultos emergidos e realizar a pesagem, após 24 horas da emergência, em balança analítica. Para determinar a longevidade dos adultos, os 15 primeiros insetos que emergiram foram acondicionados em recipiente plástico para a verificação de suas longevidades. Ao término da emergência dos adultos de todas as amostras, as sementes foram secas em estu-

fa a 60 °C por 48 horas e pela diferença em relação ao peso das alíquotas determinou-se a massa seca consumido pelos insetos.

Foi determinado também o período de desenvolvimento de ovo a adulto dos insetos nos genótipos estudados, pois diariamente eram contados o número de insetos que emergiam de cada tratamento e repetição.

Para os testes com chance de escolha, utilizaram-se quatro repetições e oito genótipos, não sendo avaliados ARFVI014 e ARFVI075 para *Z. subfasciatus* e cinco repetições e dez genótipos para *A. obtectus*. Foram utilizadas arenas constituídas de bandejas circulares de plástico de 5 cm de altura e 30 cm de diâmetro, contendo em seu interior placas de isopor circular de 2 cm de altura e 29,4 cm de diâmetro, com aberturas circulares na periferia, onde acondicionaram-se recipientes plásticos com 10g de sementes de feijão-vagem.

Esses recipientes ocuparam posições equidistantes ao centro da arena, onde foi liberada uma média de sete casais por genótipo e por bandeja de *Z. subfasciatus* e *A. obtectus*.

Para que os insetos não escapassem, as arenas foram cobertas com outra bandeja circular do mesmo diâmetro e vedadas com fita crepe. Após 24 horas foi observada a atratividade dos insetos pelos genótipos. Passados sete dias do início do experimento, os adultos foram retirados dos recipientes e

realizou-se a contagem de ovos colocados pelos insetos.

Os parâmetros avaliados no teste sem chance de escolha foram: ovos viáveis, inviáveis (somente para *Z. subfasciatus*); massa seca consumida; peso de adultos; período de ovo a adulto; longevidade e porcentagem de insetos emergidos.

Para o teste com chance de escolha foram: total de ovos e número de insetos atraídos pelos genótipos.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o teste com chance de escolha, os números de *Z. subfasciatus* atraídos pelos genótipos de feijão-vagem variaram de 8,6 (ARFVI008) a 19,3 (ARFVI048), porém não apresentaram diferenças significativas (Tabela 1). O genótipo ARFVI047 apresentou o menor número total de ovos colocados por *Z. subfasciatus* (131,8 ovos) e diferiu significativamente dos genótipos mais ovipositados, ARFVI029, HAV 56, ARFVI048 e ARFVI006 (265,8, 218,0, 211,0 e 195,5 ovos, respectivamente) (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de insetos atraídos e número total de ovos de *Z. subfasciatus* e *A. obtectus* em genótipos de feijão-vagem, em teste com chance de escolha.

Genótipos	<i>Z. subfasciatus</i> ^{1,2}		Genótipos	<i>A. obtectus</i>	
	Nº médio de insetos atraídos	Nº médio de ovos		Nº médio de insetos atraídos	Nº médio de ovos
ARFVI006	10,6	195,5 bc	ARFVI006	9,2	7,5
ARFVI008	8,6	154,3 cd	ARFVI008	8,6	6,0
ARFVI012	12,0	144,0 cd	ARFVI012	11,0	8,1
ARFVI024	11,3	180,5 bed	ARFVI014	11,3	6,4
ARFVI029	13,6	265,8 a	ARFVI024	14,6	6,6
ARFVI047	18,7	131,8 d	ARFVI029	12,7	6,0
ARFVI048	19,3	211,8 ab	ARFVI047	15,3	7,1
HAV 56	12,4	218,0 ab	ARFVI048	16,2	7,0
-	-	-	HAV 56	14,3	6,6
-	-	-	ARFVI075	10,2	6,8
F (tratamento)	1,86 ^{NS}	11,49 ^{**}		1,40 ^{NS}	0,78 ^{NS}
C.V. (%)	44,27	6,43		38,36	23,42

1- Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

2-Para análise os dados foram transformados em $(x + 0,50)^{1/2}$

A menor oviposição realizada pelos carunchos no genótipo ARFVI047 sugere uma resistência do tipo não-preferência para oviposição. Se comparada as pesquisas realizadas por Barbosa et al. (2000),

Mazzoneto e Vendramim (2002) e Costa et al. (2007), que avaliaram parâmetros biológicos de *Z. subfasciatus* em genótipos de feijoeiro comum, constatou-se que a oviposição foi maior que em feijão-

Tabela 2. Ovos viáveis e inviáveis, massa seca consumida, porcentagem de insetos emergidos, peso de insetos, longevidade de adultos e período de ovo a adulto de *Z. subfasciatus*, em genótipos de feijão-vagem em teste sem chance de escolha.

Genótipos	Ovos viáveis	Ovos inviáveis	Massa seca consumida (g)	Porcentagem de emergência (%)	Peso de insetos (mg)	Longevidade de adultos (dias)	Período ovo-adulto (dias)
ARFVI006	65,5 b	81,5 a	1,0 a	15,2 ab	0,94	16,8	77,0
ARFVI008	113,5 a	35,3 b	2,0 b	0,0 b	-	-	-
ARFVI012	74,2 ab	30,8 b	5,3 b	35,2 a	1,02	13,0	73,7
ARFVI024	68,5 b	58,5 ab	5,1 b	31,7 a	0,91	14,2	75,2
ARFVI029	88,0ab	55,0 ab	1,9 a	16,3 ab	0,80	12,5	79,0
ARFVI047	86,7 ab	28,5 b	5,1 b	24,3 a	1,09	12,1	77,9
ARFVI048	87,2 ab	53,0 ab	5,4 b	29,6 a	1,00	14,6	80,1
HAV 56	81,2 ab	36,8 b	5,1 b	17,5 ab	0,88	12,1	76,1
F(tratamento)	3,00*	6,97*	49,43*	3,42*	0,12 ^{NS}	22,76*	63,48*
C.V. (%)	10,59	14,21	4,08	40,18	32,87	13,60	09,23

1- Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

2-Para análise os dados foram transformados em $(x + 0,50)^{1/2}$

Tabela 3. Massa seca consumida, porcentagem de insetos emergidos, longevidade de adultos e período de ovo a adulto de *A. obtectus*, em genótipos de feijão-vagem, em teste sem chance de escolha.

Genótipos	Massa seca consumida (g)	Porcentagem de emergência (%)	Peso de insetos (mg)	Longevidade de adultos (dias)	Período ovo-adulto (dias)
ARFVI006	2,9 ab	77,8	2,5	14,3	54,2
ARFVI008	3,1 ab	53,4	2,1	12,2	54,2
ARFVI012	2,9 ab	71,7	2,0	18,8	75,0
ARFVI014	3,6 b	69,8	2,4	13,5	55,7
ARFVI024	3,5 b	68,8	2,1	13,0	58,7
ARFVI029	3,9 b	76,0	2,2	12,7	54,8
ARFVI047	3,6 b	78,8	3,0	13,0	52,5
ARFVI048	3,4 b	42,1	2,2	15,3	57,8
HAV 56	2,1 a	46,0	2,0	16,0	62,1
ARFVI075	3,1 ab	64,6	1,7	11,7	64,8
F (tratamento)	3,67**	1,19 ^{NS}	1,04 ^{NS}	0,90 ^{NS}	0,69 ^{NS}
C.V.(%)	4,07	23,14	0,72	18,60	16,96

1- Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

2-Para análise os dados foram transformados em $(x + 0,50)^{1/2}$

vagem. Vale ressaltar que Miranda et al. (2002) encontraram resultados semelhantes ao dessa pesquisa para a oviposição em feijoeiro comum.

Para *A. obtectus*, não foram observadas diferenças significativas entre os genótipos quanto à atratividade dos adultos e ao número médio de ovos. Foram observados valores mínimos de 8,6 insetos atraídos no genótipo ARFVI012 e de 6,0 ovos

(ARFVI008 e ARFVI029) e valores máximos de 16,2 insetos atraídos (HAV 56) e de 8,1 ovos (ARFVI012) (Tabela 1). O número de ovos observados foi baixo quando comparados aos resultados obtidos por Baldin; Lara (2004), na cultivar Carioca Pitoco, em que a taxa de oviposição de *A. obtectus* alcançou 101,5 ovos em média, sob temperatura de 25 °C.

Para o teste sem chance de escolha, para *Z. subfasciatus*, os dados do número médio de ovos viáveis e inviáveis encontrados nos oito genótipos estudados apresentaram diferenças significativas entre si, variando de 65,50 a 113,5 e 28,50 a 81,50 ovos respectivamente para os genótipos ARFVI006, ARFVI008, ARFVI047 e ARFVI006 (Tabela 2).

O genótipo ARFVI008 não apresentou emergência do inseto, muito embora tenha sido o mais preferido para oviposição por *Z. subfasciatus*, provavelmente este genótipo seja portador de alguma substância que caracteriza a resistência do tipo antibiose. O genótipo ARFVI012 propiciou maior emergência da praga com número médio de 35,2 insetos emergidos. Os valores de insetos emergidos em relação à quantidade de ovos viáveis nas sementes foi semelhante aos encontrados para o feijão comum por Miranda et al. (2002) e Costa et al. (2007).

Quanto aos valores referentes à massa seca consumida, o genótipo ARFVI006 foi o menos preferido para alimentação com um consumo de 1,01g, seguido por ARFVI029 (1,93g) e diferiram significativamente dos outros genótipos estudados (Tabela 2). Tais genótipos podem ter resistência do tipo não-preferência para alimentação, não se excluindo a possibilidade de também apresentar antibiose, visto que também apresentaram uma das menores porcentagens de insetos emergidos, 15,2 e 16,3%, respectivamente.

Quanto à longevidade de adultos, peso médio de adultos e o período total médio de desenvolvimento, os dados não apresentaram diferenças significativas entre os genótipos estudados (Tabela 2). Para *A. obtectus* os dados referentes à massa seca consumida, porcentagem de emergência, peso de insetos, longevidade de adultos e período total, estão apresentados na Tabela 3, e somente massa seca consumida apresentou diferença significativa entre os tratamentos.

Nos valores referentes à massa seca consumida, os genótipos ARFVI029, ARFVI014, ARFVI047, ARFVI024 e ARFVI048 foram os mais preferidos para alimentação por *A. obtectus*, com uma massa seca consumida de 3,88; 3,64; 3,61; 3,48 e 3,41 g, respectivamente, enquanto o genótipo HAV 56 foi o menos preferido para alimentação, com uma massa seca consumida de 2,10 g, sugerindo uma resistência do tipo não-preferência para alimentação. Estes valores são maiores que os obtidos em feijoeiro comum, segundo os dados de pesquisa de Baldin; Lara (2004), em condições de 25 °C, onde o maior valor de massa seca consumida por *A. obtectus* foi de 1,66 g na cultivar Carioca Pitoco e o menor valor foi de 0,85 g no genótipo Arc.1S.

CONCLUSÕES

O genótipo AFRVI047 apresenta resistência do tipo não-preferência para oviposição a *Z. subfas-*

ciatus, em teste com chance de escolha;

O genótipo AFRVI008 apresenta resistência do tipo antibiose a *Z. subfasciatus*;

Todos os genótipos testados são igualmente ovipositados por *A. obtectus*, em teste com chance de escolha;

O genótipo HAV 56 apresenta resistência do tipo não-preferência para alimentação e/ou antibiose a *A. obtectus*.

REFERÊNCIAS

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, 2004.

BARBOSA, F. R. et al. Estabilidade da resistência a *Zabrotes subfasciatus* pela proteína arcelina, em feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 5, p. 895-900, 2000.

CAMPAN, E. D. M.; BENREY, B. Effects of seed type and bruchid genotype on the performance and oviposition behavior of *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera : Bruchidae). **Insect Science**, v. 13, n. 4, p. 309-318, 2006.

CASTELLANE, P. D. et al. **Feijão-de-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.):** cultivo e produção de sementes. Jaboticabal: UNESP, 1988. 60 p.

COSTA, C. S. R. et al. Desenvolvimento de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Chrysomelidae, Bruchinae) em Genótipos de *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae) Cultivados no Estado do Paraná e Contendo Arcelina. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 4, p. 560-564, 2007.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

KEITO, N. et al. Assessment of the importance of alpha-amylase inhibitor-2 in bruchid resistance of wild common bean. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 114, n. 4, p. 755-764, 2007.

KORNEGAY, J. et al. E. Inheritance of resistance to Mexican bean weevil in common bean, determined by bioassay e biochemical tests. **Crop Science**, v. 33, n. 3, p. 589-594, 1993.

LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.

MARTINS, D. S. et al. Efeito de danos do caruncho (*Acanthoscelides obtectus* SAV, 1831) (Coleoptera: Bruchidae) em Sementes de feijão (*Phaseolus vulga-*

ris L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 9, n. 1, p. 91-100, 1987.

MAZZONETTO, F., BOIÇA JR, 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**, Piracicaba, v. 28, n. 2, p. 307-311, 1999.

MAZZONETTO, F.; VENDRAMIN, J. D. Aspectos Biológicos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) em Genótipos de Feijoeiro com e sem Arcelina. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 435-439, 2002.

MIRANDA, J. E. et al. Avaliação da Resistência de Diferentes Genótipos de *Phaseolus vulgaris* à *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). **Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas**, 28, n. 1, p. 571-576, 2002.

NASCIMENTO, W. M. **Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar**. Brasília: Embrapa Hortaliça, 2005. 16 p. (Circular Técnica, 35).

QUINTELA, E. D. **Manual de identificação dos insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 51 p. (Documentos, 142).

SCHOONHOVEN, A.; CARDONA, C. Low levels of resistance to the Mexican bean weevil in dry bean. **Journal of Economic Entomology**, v. 76, n. 4, p. 567-569, 1982.

SILBERNAGEL, M. J. Snap bean breeding. In: BASSETT, M. J. (Ed.). **Breeding vegetable crops**. Connecticut, EUA: AVI Publishing Company, Westport, 1986. p. 243-282.

SWIADER, J. M. et al. **Producing vegetable crops**. Danville: Interstate Publishers Inc., 1992. p. 233-253.

VIEIRA C. Leguminosas de grãos: importância na agricultura e alimentação humana. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 174, p. 5-11, 1992.

WANDERLEY, V. S. et al. Resistência de cultivares e linhagens de *Phaseolus vulgaris* L. a *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v. 26, n. 2, p. 315-320, 1997.

YOKOYAMA, M. **Feijão**. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T. J.; BOREM, A. 2. ed. Viçosa, MG, 2006. 341-357 p.