

## Resistência genética de acessos de feijão-fava ao gorgulho *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae)

José Edmir Girão Filho\*, Luiz Evaldo de Moura Pádua, Paulo Roberto Ramalho Silva,  
Regina Lúcia Ferreira Gomes, Eliana de Freitas Pessoa

Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil  
\*Autor correspondente, e-mail: giraofilho@hotmail.com

### Resumo

O feijão-fava é uma das principais leguminosas cultivadas na região tropical, sendo um alimento rico em proteínas o seu consumo permite a redução da dependência quase exclusiva dos feijões do grupo carioca pela população. O feijão-fava é passível de ataques por predadores durante toda a sua produção no campo ou no armazenamento. Dentre os insetos fitófagos que atacam essa cultura merece destaque o gorgulho *Zabrotes subfasciatus* (Boheman), que provoca perdas significativas na produção durante o período de armazenamento dos grãos. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar oito acessos de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) ao ataque do gorgulho *Z. subfasciatus* Boh. em condições de temperatura e luminosidade controladas. O ensaio foi conduzido no Laboratório de Fitossanidade do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, utilizando os acessos UFPI 230; UFPI 468; UFPI 482; UFPI 582; UFPI 494; UFPI 515; UFPI 495 e UFPI 220 adquiridos junto ao Banco Ativo de Germoplasma de Feijão-fava da UFPI. Foi realizado o teste sem chance de escolha de *Z. subfasciatus* e dentre os parâmetros biológicos avaliados observou-se uma diferença significativa no número de ovos viáveis e o consumo de grãos pelo inseto. O outro experimento utilizou-se o teste com livre chance de escolha no qual foram observadas diferenças significativas nas variáveis número de insetos atraídos, índice de atratividade e índice de preferência para oviposição. De acordo com os resultados, podemos concluir que: o acesso UFPI 230 pode ser usado como padrão de susceptibilidade em testes de confinamento; UFPI 515 e UFPI 220 foram mais atrativos e mais preferidos que os demais; UFPI 582 foi considerada resistente em relação às demais em confinamento e os acessos UFPI 498 e UFPI 495 são menos preferidos que o padrão.

**Palavras-chave:** grãos armazenados, antibiose, antixenose

### Genetic resistance of lima bean accessions to weevil *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae)

#### Abstract

The lima bean is one of the main legumes cultivated in tropical region and it can provide vegetable protein to the population, decreasing the almost exclusive dependence of carioca beans group. During the productive process of the lima bean, it is attacked by several fitofages, either in the field or in storage. The weevil *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) is one of the pest of the culture causing significant losses during the grain storage period. So, in this context, this work aimed to evaluate antibiosis and antixenosis of eight lima beans (*Phaseolus lunatus* L.) accessions to weevil *Z. subfasciatus* Boh. attack under controlled conditions of temperature and luminosity. The research was conducted in the Laboratory of Plant Protection of the Center of Agrarian Science of the Federal University of Piauí. The accessions used (UFPI 230, UFPI 468, UFPI 582, UFPI 494, UFPI 515, UFPI 495 and UFPI 220) were obtained from the UFPI's Germplasm Bank of Lima Beans. The work consisted of two experiments: a non-choice test and another with free choice. In the first test there were statistical differences in the number of viable eggs and grain consumption. Significant differences were also observed in number of insects attracted, attractiveness index, and oviposition preference index in the test with free choice. According to the results, we conclude that accession UFPI 230 can be used as a susceptibility standard for containment tests, the accessions UFPI 515 and UFPI 220 were more attractive and preferred over the others; UFPI 582 was considered resistant on the other in confinement and the accessions UFPI 498 and UFPI 495 are the least favorite than the usual.

**Key words:** grain storage, antibiosis, antixenosis

**Recebido:** 14 Setembro 2011  
**Aceito:** 14 Novembro 2011

## Introdução

A espécie *Phaseolus lunatus* L. conhecida como feijão-fava, é uma das principais leguminosas cultivadas na região tropical e apresenta potencial para fornecer proteína vegetal à população, diminuindo a dependência quase exclusiva dos feijões do grupo carioca (Vieira, 1992). No entanto, tem-se constatado níveis baixos de produtividade, devido ao baixo nível tecnológico dos agricultores, que utilizam para a produção suas próprias sementes e muitas vezes em consórcio com outras culturas (Santos et al., 2002).

Em 2008, foram produzidas no Brasil 19.890 toneladas de *P. lunatus* em grãos em uma área plantada de 42.004 ha. Desse total, 40.711 ha estão no Nordeste, que produziu nesta mesma safra 19.053 toneladas, o equivalente a 95,79% da produção brasileira, com uma produtividade de 0,468 t ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2010).

Além da baixa produtividade, prejuízos decorrentes da ação de insetos de grãos armazenados, em geral, alcançam valores extremamente elevados e contribuem para a redução da qualidade, vigor e sanidade das sementes ou grãos (Uchôa et al., 2002). Segundo Smiderle (2007), as perdas médias brasileiras de grãos causados por ataque de pragas têm sido estimadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) em aproximadamente 10% da produção mundial por ano, sem considerar as perdas qualitativas e sanitárias.

São muitas as espécies de pragas que atacam produtos armazenados e seus subprodutos. Em leguminosas, destacam-se os insetos da ordem Coleoptera, família Bruchidae, dentre eles, merece atenção o *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Pacheco & Paula, 1995) por ser um bruquídeo que encontra-se nas Américas Central e do Sul, África, no Mediterrâneo e na Índia, sendo considerado como uma das principais pragas de feijão armazenado (Oliveira & Vendramim, 1999).

A infestação por *Z. subfasciatus* ocorre com a planta ainda no campo, onde os grãos de feijão-fava são ovipositados pelas fêmeas do bruquídeo e seus ovos, se fecundados e dispostos em condições favoráveis, eclodem as larvas e então ocorre a penetração no grão, onde as mesmas se alimentam e se desenvolvem até a emergência dos insetos adultos, o que acarreta em danos quantitativos e qualitativos (Barbosa et al., 1999).

O principal método de controle para pragas de grãos armazenados é o expurgo, que ainda pode ser complementado com inseticidas piretróides ou fosforados na superfície dos grãos ou sacaria para impedir a reinfestação pela praga, com aplicações sempre que encerrar a persistência biológica do inseticida (Guedes, 1990/91).

A resistência genética de plantas tem sido amplamente estudada e apontada como uma das formas de controle de pragas e doenças mais eficientes, por ser compatível com qualquer outro método, barato e sem riscos à saúde (Lara, 1991; Mazzonetto & Boiça Jr., 1999; Gallo et al., 2002), entretanto, são raros os trabalhos envolvendo feijão-fava e insetos praga.

Neste contexto, objetivou-se avaliar oito acessos de feijão-fava (*P. lunatus* L.) ao ataque do gorgulho *Z. subfasciatus* Boh. em condições de temperatura e luminosidade controladas, em teste com e sem chance de escolha visando identificar acessos de feijão-fava resistentes ao ataque desse bruquídeo.

## Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Fitossanidade do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (UFPI), localizada no município de Teresina-PI durante o período de agosto de 2009 a julho de 2010.

O trabalho foi dividido em duas partes, primeiramente realizou-se o teste sem chance de escolha, chamado de antibiose e posteriormente, o teste com chance de escolha, denominado de antixenose, ambos mantidos em temperatura controlada de 30°C ± 2 e fotoperíodo de 12 horas claro e 12 horas escuro.

Os acessos utilizados foram: UFPI 230; UFPI 468; UFPI 482; UFPI 582; UFPI 494; UFPI 515; UFPI 495 e UFPI 220 adquiridas junto ao Banco Ativo de Germoplasma de Feijão-Fava (BAG de Feijão-Fava) da UFPI, que constituíram os tratamentos dos experimentos.

Para o início da criação dos insetos, adultos de *Z. subfasciatus* foram coletados em sementes de feijão-fava armazenadas no BAG de Feijão-fava da UFPI e acondicionados em depósito plástico com capacidade para 5 L contendo grãos de feijão-fava. Os insetos foram criados nestes recipientes até a emergência da primeira geração, a qual foi utilizada para montagem dos experimentos quando os insetos apresentavam-se com até 24 horas de emergidos.

### Experimento I: Teste sem chance de escolha ou antibiose

Neste teste, 10 grãos de cada acesso foram pesados e acondicionados em recipientes plásticos de 5 cm de diâmetro por 6 cm de altura. Foram realizadas 10 repetições de cada acesso e um casal de *Z. subfasciatus* foi colocado em cada um dos recipientes plásticos para as análises. Os insetos colocados em cada parcela permaneceram 7 dias confinados em contato com seus respectivos hospedeiros. Após os 7 dias de confinamento os insetos foram retirados e descartados. Decorridos 10 dias após a infestação foi efetuada a contagem dos ovos viáveis por fêmea e depois de 20 dias da montagem do experimento, as observações passaram a ser

diárias a fim de contar e descartar os insetos recém emergidos. Neste caso foram considerados ovos viáveis aqueles cuja coloração apresentava-se leitosa e esbranquiçada, sendo os ovos translúcidos considerados inférteis (Ribeiro-Costa et al., 2007).

As variáveis avaliadas neste teste foram número de ovos viáveis por fêmea e percentual de grãos consumidos, calculados a partir da diferença da massa de grãos inicial e massa de grãos final. Observaram-se também o percentual de morte prematura, que foi obtido através da diferença entre o número de ovos viáveis por fêmea e o número de insetos emergidos, o percentual de emergência e período médio de desenvolvimento (PMD) (Ribeiro-Costa et al., 2007). O PMD foi calculado através da fórmula abaixo:

$$PMD = \frac{\sum \text{dias de emergência} \times \text{n}^\circ \text{ de insetos emergidos}}{\sum \text{insetos emergidos} - 3,5^*}$$

\* A constante 3,5 é a média dos sete dias de confinamento dos bruquídeos.

Para a análise estatística do percentual de grãos consumidos os dados foram transformados em  $X = X+C$ , onde  $C = 6,535$  é uma constante que torna todos os dados coletados positivos, pois algumas parcelas absorveram umidade do meio tornando-se mais pesadas no término do experimento. Isso ocorreu mesmo depois de termos colocado as sementes para entrar em equilíbrio higroscópico por 48 horas no ambiente onde foram montados os experimentos.

Os resultados obtidos no experimento descrito acima foram utilizados como parâmetros de escolha do acesso referência de susceptibilidade para a execução do experimento com chance de escolha.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado e os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

#### Experimento II: Teste com chance de escolha ou antixenose

A preferência para oviposição ou antixenose foi analisada utilizando a metodologia da arena circular horizontal (Lara, 1997; Mazzonetto & Boiça Jr., 1999). A arena é constituída por um recipiente central onde os insetos são colocados, e outros periféricos equidistantes, onde são colocados os grãos (tratamentos). Cada recipiente periférico é interligado ao central através de tubos. Foram utilizadas cinco arenas, representando as repetições.

Foram colocados no compartimento central de cada arena 32 casais de *Z. subfasciatus* emergidos no período de 0 a 24 horas. Após 24 horas as tubulações de passagem para os acessos foram fechadas e os insetos permaneceram confinados no tratamento escolhido por 7 dias e posteriormente foram retirados, contados e descartados.

Para este teste avaliou-se número de ovos viáveis por fêmea; percentual de emergência; número de insetos atraídos; índice de atratividade (IA) e índice de preferência para oviposição (IPO).

O IA foi calculado segundo a fórmula:  $IA = 2G/(G+P)$ , onde IA = índice de atratividade, G = insetos atraídos por genótipos e P = genótipo padrão, indicado a partir do teste sem chance de escolha. Os valores de IA variam entre zero e dois, sendo que  $IA=1$  indica atração semelhante entre o genótipo avaliado e o padrão,  $IA>1$  indica maior atração pelo genótipo avaliado em relação ao padrão e  $IA<1$  corresponde à menor atração.

O IPO foi calculado segundo Fenimore (1980), de forma que  $IPO = [(G-P)/(G+P)] \times 100$ , onde G = número de ovos viáveis nos genótipos testes e P = número de ovos no genótipo padrão. Os valores do IPO variam de +100 (muito estimulante) a -100 (total deterrência ou inibição de oviposição).

Os materiais foram classificados comparando-se o índice obtido no genótipo avaliado com o do genótipo padrão, adotando-se o erro padrão (EP) para diferenciação dos mesmos (Baldin & Lara, 2001).

Os dados das variáveis: número de ovos viáveis por fêmea; percentual de emergência e número de insetos atraídos por tratamento foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

### Experimento I: Teste sem chance de escolha ou antixenose

Para a variável número de ovos viáveis por fêmea, houve diferenças significativas entre os acessos de *P. lunatus* L. estudados. Esta diferença foi observada entre os acessos UFPI 230 e UFPI 582 com médias de 38,8 e 20,3 ovos por fêmea respectivamente (Tabela 1). Com isso, foi possível separar os acessos de feijão-fava estudados em três grupos, segundo os níveis diferentes de resistência. O primeiro, caracterizado por ter sido mais ovipositado, foi considerado como susceptível (UFPI 230). O segundo grupo foi caracterizado como intermediário, sendo que os valores de oviposição variaram entre os encontrados para susceptível e o resistente (UFPI 468, UFPI 482, UFPI 494, UFPI 515, UFPI 495 e UFPI 220). O terceiro grupo foi classificado como resistente (UFPI 582) (Tabela 1).

O acesso UFPI 230 além de apresentar maior número de ovos viáveis por fêmea, apresentou também uma baixa mortalidade de fases imaturas, baixo PMD e alto consumo de grãos, por esse motivo foi usado como padrão de susceptibilidade no teste com chance de escolha.

Resultado semelhante foi observado por Girão Filho et al. (2010), onde, o mesmo acesso

**Tabela 1.** Média dos números de ovos por fêmea, mortalidade de fases imaturas, emergência de adultos, consumo de grãos e período médio de desenvolvimento (PMD) de *Z. subfasciatus* (Boheman) em genótipos de *P. lunatus* em teste sem chance de escolha.

Acessos	Média	%	%	%*	Dias
	Ovos por fêmea	Morte prematura	Emergência	Consumo de grãos	PMD
UFPI 230	38,8 a	9,54	90,46	13,22 ± 2,8 a	29,72
UFPI 468	26,0 ab	12,31	87,69	8,86 ± 5,36 b	29,31
UFPI 482	31,8 ab	18,55	81,45	7,80 ± 0,9 b	30,47
UFPI 582	20,3 b	8,37	91,63	6,39 ± 1,48 b	30,16
UFPI 494	24,8 ab	7,26	92,74	7,22 ± 1,69 b	29,67
UFPI 515	30,3 ab	20,79	79,21	7,46 ± 1,77b	29,52
UFPI 495	30,0 ab	9,33	90,67	9,35 ± 2,05b	30,05
UFPI 220	31,1 ab	15,11	84,89	9,38 ± 1,83b	30,12
F	2,743*			6,6922 **	
DMS	14,703			3,59969	
CV%	36,15			29,61131	

\* Dados transformados em  $X = C + X$ ;  $C = 6,535$ .

UFPI 582 obteve a menor média de ovos viáveis por fêmea. Por outro lado, Santos et al. (2010), trabalhando com quatro acessos de *P. lunatus* L, UFPI 468, UFPI 220, UFPI 515 e UFPI 579, não encontraram diferenças significativas entre elas para o parâmetro número de ovos por fêmea, mantidos à 30°C. Contudo, mais testes devem ser feitos para obter uma resposta mais conclusiva, já que genótipos de *P. vulgaris* caracterizados como altamente resistentes, não diferiram estatisticamente de genótipos considerados susceptíveis em relação ao número de ovos viáveis (Ribeiro-Costa et al., 2007). Esses resultados sugerem apenas que um genótipo pode ser muito preferido e ter alta resistência por antibiose.

Em relação à porcentagem dos grãos consumidos, o acesso UFPI 230 mostrou-se como o mais consumido, com um percentual de 13,22 % diferindo assim dos demais. O acesso menos consumido foi o UFPI 582 com apenas 6,39 % de consumo.

A morte nas fases imaturas (larval e/ou pupal) entre os tratamentos estudados variou de 7,26 % de mortalidade no acesso UFPI 494 a 20,79 % no acesso UFPI 515. A porcentagem de insetos emergidos variou de 79,21 % no acesso UFPI 515 e 92,74 % no UFPI 494 (Tabela 1). Apesar de não apresentarem diferenças estatísticas, estes resultados nos revelam indícios de resistência do tipo antibiose. Da mesma forma, Santos et al. (2010), trabalhando com os acessos de Feijão - fava UFPI 468, UFPI 220, UFPI 515 e UFPI 579, não encontraram diferenças significativas no parâmetro emergência de adultos à 30 °C. Já Mazzone & Boiça Jr (1999), observaram um percentual de emergência variando de 30,4 % a 53,4 %, sendo assim, a mortalidade variou de 46,6 % a 69,6 % entre os genótipos estudados por eles. Ribeiro-Costa et al. (2007), também trabalhando com *P. vulgaris* observaram valores de mortalidade prematura ainda maiores, variando de 10,4 % a 86,6 % nos genótipos Pérola e Arc 1, respectivamente. Esta elevada resistência antibiótica verificada por estes autores deve-se a

atuação de uma proteína chamada arcelina, que já vem sendo bastante estudada nos últimos anos no controle de *Zabrotes subfasciatus*, inclusive no Brasil (Barbosa et al., 1999; Ribeiro-Costa et al., 2007).

O período médio de desenvolvimento (PMD) entre os tratamentos, atingiu o valor máximo de 30,47 dias para o acesso UFPI 482 e um mínimo de 29,31 dias para o tratamento dois UFPI 468 (Tabela 1). O PMD dos insetos variou pouco entre os tratamentos, o que pode caracterizar uma susceptibilidade uniforme entre os acessos estudados. Nos trabalhos de Santos et al. (2010), o PMD foi semelhante ao encontrado neste trabalho, variando de 28 a 30 dias. Entretanto, diferiu dos dados observados por Ribeiro-Costa et al. (2007), que trabalhando com feijão comum, puderam verificar um alongamento no período de desenvolvimento dos insetos, com os valores variando de 27,8 dias em um genótipo sem arcelina e 41,7 dias no genótipo Arc 1 com arcelina 1. Segundo Lara (1991), este tipo de efeito sobre a vida dos insetos pode manter a praga abaixo do nível de dano econômico e sem onerar os custos, o que faz da resistência genética uma ferramenta excepcional no controle de pragas.

#### Experimento II: Teste com chance de escolha ou antixenose

Em relação ao número de ovos viáveis por tratamento, os números reais variaram de 68 ovos no tratamento UFPI 230 e 227 ovos no tratamento UFPI 582, entretanto, ao analisarmos os dados, os mesmos não diferiram estatisticamente. Isso pode estar relacionado com a não uniformidade dos dados, em decorrência do número de insetos atraídos para cada repetição e para cada tratamento serem diferentes (Tabela 2). Resultados semelhantes também foram encontrados por Sousa et al. (2007), que não observaram diferenças significativas testando treze acessos de feijão-fava em teste de livre chance de escolha.

**Tabela 2.** Médias do número de ovos viáveis  $\pm$  desvio padrão, média dos números de ovos, % de adultos emergidos, número de insetos atraídos  $\pm$  desvio padrão, índice de atratividade  $\pm$  (EP) e índice de preferência para oviposição  $\pm$  (EP) em teste com livre chance de escolha em feijão-fava com *Z. subfasciatus*.

Acessos	Médias*	Médias	%	Médias		
	Nº de Ovos	Nº de Ovos	Emergência	Nº Insetos atraídos	IA <sup>1</sup> $\pm$ EP /Clas. <sup>3</sup>	IPO <sup>2</sup> $\pm$ EP /Clas. <sup>3</sup>
UFPI 230	3,62 $\pm$ 4,9 a	13,6	89,61 a	5,4 $\pm$ 1,7 ab	Padrão	Padrão
UFPI 468	3,52 $\pm$ 15,8 a	17,2	69,68 a	6,0 $\pm$ 1,4 ab	1,05 $\pm$ 0,053 +	-8,529 $\pm$ 7,895 -
UFPI 482	4,28 $\pm$ 37,1 a	26,4	82,55 a	7,8 $\pm$ 3,0 ab	1,18 $\pm$ 0,053 +	3,214 $\pm$ 7,895 +
UFPI 582	5,41 $\pm$ 49,3 a	45,4	68,55 a	7,0 $\pm$ 3,0 ab	1,23 $\pm$ 0,053 +	7,707 $\pm$ 7,895 +
UFPI 494	4,18 $\pm$ 13,6 a	19,8	81,37 a	11,4 $\pm$ 5,0 a	1,35 $\pm$ 0,053 +	8,442 $\pm$ 7,895 +
UFPI 515	5,83 $\pm$ 32,3 a	38,4	94,02 a	9,0 $\pm$ 4,1 ab	1,25 $\pm$ 0,053 +	38,5 $\pm$ 7,895 +
UFPI 495	3,52 $\pm$ 24,7 a	18,8	61,56 a	4,6 $\pm$ 1,5 b	0,92 $\pm$ 0,053 +	-10,319 $\pm$ 7,895 -
UFPI 220	5,29 $\pm$ 38,1 a	39,0	70,10 a	9,2 $\pm$ 2,2 ab	1,26 $\pm$ 0,053 +	21,209 $\pm$ 7,895 +
F	0,5151ns		0,7999ns	2,8444 *		
DMS	5,924		58,363	6,13617		
CV%	64,87		36,91867	39,67987		

\*Dados transformados em  $x = \text{raiz de } x$ , <sup>1</sup> IA = 2G/G+P (G= nº de insetos no genótipo avaliado; P = nº de insetos no genótipo padrão), <sup>2</sup> IPO = [(G-P)/(G+P)] x 100 (G = nº de ovos no genótipo avaliado; P = nº de ovos no genótipo padrão), <sup>3</sup> Classificação dos materiais, onde (+) = mais atrativo que o padrão, (-) = menos atrativo que o padrão e (N) = neutro ou semelhante em relação ao padrão.

O menor percentual de emergência de insetos adultos se deu no tratamento UFPI 495 com 61,56% e o maior percentual no tratamento UFPI 515 com 94,02%, entretanto, estatisticamente, não diferiram pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Já para o número de insetos atraídos, houve uma diferença significativa entre dois tratamentos, no qual um deles, UFPI 494, foi mais atrativo com 16,25 % do total de insetos atraídos, e o outro, UFPI 495, com apenas 7,18 % do total de insetos, sendo o menos atrativo. Com base nos resultados de atratividade pode-se sugerir que todos os tratamentos testados foram mais atrativos que o acesso padrão.

De acordo com o índice de preferência para oviposição, observou-se que os tratamentos UFPI 468 e UFPI 495 apresentaram uma menor preferência para oviposição que o padrão. Já os acessos UFPI 482; UFPI 582; UFPI 494; UFPI 515 e UFPI 220 foram mais atrativos para oviposição que o tratamento escolhido como padrão, destacando-se os acessos UFPI 515 e UFPI 220 que mostraram os maiores índices de preferência para oviposição. Diferente dos dados obtidos, Sousa et al. (2007), não constataram preferência para oviposição entre os treze acessos de *P. lunatus* testados.

Estas diferenças sugerem a necessidade de outras análises como, peso de insetos parentais e peso de insetos da geração F1 e F2, afim de obter resultados mais conclusivos.

### Conclusões

Comparando os acessos, concluí-se que o acesso UFPI-230 pode ser usada como padrão

de susceptibilidade em testes com *Zabrotes subfasciatus* Boh. e *Phaseolus lunatus* L em teste de confinamento.

Os acessos UFPI 515 e UFPI 220 foram mais atrativos e preferidos para oviposição, que os demais e em relação ao padrão. Dessa forma, acredita-se que esses acessos podem ser usados como base de susceptibilidade para testes com livre chance de escolha.

Os acessos UFPI 468 e UFPI 495 apresentaram indícios de resistência do tipo antixenose. Devido a menor preferência dos insetos para oviposição, quando comparados com o padrão.

### Referências

- Baldin, E.L.L., Lara, F.M. 2001. Atratividade e consumo foliar por adultos de *Diabrotica speciosa* (Germ.) (Coleoptera: Chrysomelidae) em diferentes genótipos de abóbora. *Neotropical Entomology* 30: 675-679.
- Barbosa, F.R., Yokoyama, M., Pereira, P.A.A., Zimmermann, F.J.P. 1999. Efeito da proteína arcelina na biologia de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman 1833) em feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 10: 1805-1810.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Banco de dados agregados. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1612>. <Acesso em 06 Jun. de 2010>

Fenemore, P.G. 1980. Oviposition of potato tuber moth, *Phthorimaea perculella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae): Identification of host-plant factors

- influencing oviposition response. *New Zealand Journal of Zoology* 7: 435-9.
- Gallo, D., Nakano, O., Silveira Neto, S., Baptista, G.C., Berti Filho, E., Parra, J.R.P., Zucchi, R.A., Alves, S.B., Vendramim, J.D., Marchini, L.C., Lopes, J.R.S., Omoto, S. 2002. *Entomologia Agrícola*. FEALQ, Piracicaba, Brasil. 920 p.
- Guedes, R.N.C. 1990/91. Manejo integrado para a proteção de grãos armazenados contra insetos. *Revista Brasileira de Armazenamento* 15/16: 48.
- Girão Filho, J.E., Pádua, L.E.M., Carvalho, D.P., Nolêto, D.H., Sousa, L.S., Silva, A.S., Paiva, D.R. 2010. Resistência genética de subamostras de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L., Fabaceae) ao gorgulho *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). In: 17<sup>th</sup> Encontro de Zoologia do Nordeste. *Programa e resumos...* São Raimundo Nonato, Brasil. CD-ROM.
- Lara, F.M. 1991. *Princípios de Resistência de Plantas a Insetos*. Ícone, São Paulo, Brasil. 336 p.
- Lara, F.M. 1997. Resistance of wild and near isogenic bean lines with arcelin variants to *Zabrotes subfasciatus* (Bohemam). I – Wintercrop. In: Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. *Programa e resumos...* Paraná, Brasil. p.551-560.
- Mazzonetto, F., Boiça Jr, A.L. 1999. Determinação dos tipos de resistência de genótipos de feijoeiro ao ataque de *Zabrotes subfasciatus* (Bohemam, 1833) (Coleoptera: Bruchidae). In: Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. *Programa e resumos...* Jaboticabal, Brasil. p. 307-311.
- Oliveira, A.M., Vendramim, J.D. 1999. Repelência de óleos essenciais e pós vegetais sobre adultos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijoeiro. In: Anais da Sociedade Entomológica do Brasil. *Programa e resumos...* São Paulo, Brasil. p.549-555.
- Pacheco, I.A., Paula, D.C. 1995. *Insetos de grãos armazenados: identificação e biologia*. Fundação Cargill, São Paulo, Brasil. 228 p.
- Ribeiro-Costa, C.S., Pereira, P.R.V.S., Zukovski, L. 2007. 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* 36: 560-564.
- Santos, D., Corlett, F.M.F., Mendes, J.E.M.F., Wanderley Jr, J.S. 2002. A Produtividade e morfologia de vagens e sementes de variedades de feijão-fava no Estado da Paraíba. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 37: 1407-1412.
- Santos, K.M.S.P., Fontes, L.S., Barbosa, D.R.S., Lima, E.F.B. 2010. Biologia de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) em diferentes cultivares de fava (*Phaseolus lunatus*, (L.)). In: 28<sup>th</sup> Congresso Brasileiro de Zoologia. *Programa e resumos...* Belém, Brasil. p. 52-52.
- Smiderle, O.J. 2007. Manejo integrado de pragas de grãos armazenados: identificação e controle. <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=371>. <Acesso em 06 Jun. de 2010>
- Sousa, J.Q., Fontes, L.S., Lopes, A.C.A. 2007. Avaliação da resistência do tipo não preferência para oviposição de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) em cultivares de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.). In: 2<sup>th</sup> Congresso da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Programa e resumos...* Piauí, Brasil. CD-ROM
- Uchôa, A.F., Carvalho, C.D.S.C., Oliveira, A.E.A., Xavier Filho, J. 2002. Sementes e suas defesas contra insetos. <http://www.jxavierfilho.hpg.ig.com.br/semente.htm> <Acesso em 06 Jun. de 2010>
- Vieira, C. 1992. Leguminosas de grãos: importância econômica na agricultura e na alimentação humana. *Informe Agropecuário* 16: 5-11.