

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**NÃO PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E ANTIBIOSE
EM GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO A *Spodoptera frugiperda*
(J. E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

**Jeane Dayse Veloso dos Santos
Engenheira agrônoma**

2015

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**NÃO PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E ANTIBIOSE
EM GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO A *Spodoptera frugiperda*
(J. E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

Jeane Dayse Veloso dos Santos

Orientador: Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Junior

**Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp,
Câmpus de Jaboticabal, como parte da
exigências para a obtenção do título de
Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).**

2015

Santos, Jeane Dayse Veloso dos
S237n Não preferência para alimentação e antibiose em genótipos de feijoeiro a *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) / Jeane Dayse Veloso dos Santos. -- Jaboticabal, 2015 ix, 66 p. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015

Orientador: Arlindo Leal Boiça Júnior

Banca examinadora: Marina Robles Angelini, Pedro Luís Martins Soares

Bibliografia

1. Categorias de resistência. 2. Lagarta-do-cartucho. 3. *Phaseolus vulgaris*. 4. Resistência de plantas à insetos. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 595.78:635.652

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE JABOTICABAL

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS DE JABOTICABAL

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: NÃO PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E ANTIBIOSE EM GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO A *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

AUTORA: JEANE DAYSE VELOSO DOS SANTOS

ORIENTADOR: Prof. Dr. ARLINDO LEAL BOICA JUNIOR

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM AGRONOMIA (PRODUÇÃO VEGETAL), pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. ARLINDO LEAL BOICA JUNIOR

Departamento de Fitossanidade / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Prof. Dr. PEDRO LUIZ MARTINS SOARES

Departamento de Fitossanidade / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Profa. Dra. MARINA ROBLES ANGELINI

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro / Uberlândia/MG

Data da realização: 23 de fevereiro de 2015.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

JEANE DAYSE VELOSO DOS SANTOS – Filha de João Assunção dos Santos e Maria Margarida Carvalho Veloso, natural de Belém, PA, nascida no dia 28 de fevereiro de 1990. Formada no Curso de Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural da Amazônia, PA, no ano de 2012, para em 2013, iniciar o curso de Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP, atuando em pesquisas de resistência de plantas a insetos pragas, sob orientação do Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Júnior. Aprovada na seleção de Doutorado na mesma instituição, com início em março de 2015.

“ CONFIE SEMPRE

Não percas a tua fé entre as sombras do mundo. Ainda Que Os Teus pés estejam sangrando, segue para frente, erguendo-a por luz celeste, acima De ti mesmo. Crê e trabalha. Esforça-te no bem e espera Com paciência. Tudo passa e tudo se renova na terra, mas o que vem do céu permanecerá. De todos os infelizes os mais desditosos são os que perderam a confiança Em Deus e em si mesmo, porque o maior infortúnio é sofrer a privação Da fé e prosseguir vivendo. Eleva, pois, o teu olhar e caminha. Luta e serve. Aprende e adianta-te. Brilha a alvorada além da noite. Hoje, é possível que a tempestade te amarfanhe o coração e te atormente o ideal, aguilhoando-te com a aflição ou ameaçando-te com a morte. Não te esqueças, porém, de que amanhã será outro dia.”

Chico Xavier

Agradeço

A Deus por estar presente em todos os momentos da minha vida, sendo meu porto seguro e de onde tiro forças nos momentos mais difíceis.

Dedico

Aos meus pais João Assunção e Margarida Veloso, por todo amor, carinho, atenção, apoio e todas as outras formas de afeto que recebi ao longo de minha vida.

Ao meu tio Pedro Nascimento e minha avó Honória Carvalho Veloso, que apesar de não estarem mais presentes, foram e sempre serão pessoas importantes na minha vida.

Ofereço

Aos meus irmãos João Henrique, Angela Suelem e Roberto Rivelino por sempre me apoiarem e incentivarem nos meus sonhos e ao meu noivo Elvis Pulici por estar sempre presente sendo amigo e companheiro, me apoiando em todas as decisões da minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal, pela oportunidade de realizar o curso de Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal).

Ao Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Júnior, pela orientação, paciência, compreensão e atenção, necessárias para a elaboração deste e de demais trabalhos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos Professores do programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal e Entomologia Agrícola pelos conhecimentos transmitidos.

Ao Instituto Agronômico de Campinas (IAC) pelo fornecimento das sementes dos genótipos para realização desta pesquisa.

Aos colegas e parceiros de trabalho do Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, Renato Moraes, Wellington Ivo Eduardo, Bruno Henrique Sardinha e Eduardo Neves Costa.

Aos amigos que adquiri ao longo do curso, Luciano Nogueira, Mirella Marconato Di Bello, Juno Diniz, que foram imprescindíveis para o bom desenvolvimento do curso.

Ao técnico de laboratório e amigo Zulene Antônio Ribeiro, pelo apoio e ajuda durante a execução desta pesquisa.

Aos funcionários do Departamento de Fitossanidade, Roseli Pessoa, José Altamiro de Souza e Lígia Dias Fiorezzi.

Aos meus amigos de morada Naira Alencar, Ana Dulce, Ediane Alves, Luciana Pontes, Laudecir Lemos, Juliana Barroso e Thaísa Martins pelo companheirismo, amizade, apoio e aprendizado que levarei pelo resto da vida.

Ao meu noivo Elvis Pulici e sua família por sempre estarem presente, me incentivando e apoiando em todos os momentos.

E a todos que direta e indiretamente contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa.

MUITO OBRIGADA!!!

SUMÁRIO

RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	v
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	ix
CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
1. Introdução.....	1
2. Revisão de literatura	3
2.1. Feijão: Centro de Origem, produção e importância.....	3
2.2. Lagarta-do-cartucho <i>Spodoptera frugiperda</i>	4
2.2.1 Ocorrência e distribuição	4
2.2.2 Características morfológicas e biológicas	5
a) Fase adulta.....	5
b) Fase de ovo.....	5
c) Fase larval	6
d) Fase de pupa	7
2.2.3 Danos e ocorrência.....	7
2.2.4 Métodos de Controle.....	9
3.Referências	11
CAPÍTULO 2 - Não preferência para alimentação de <i>Spodoptera frugiperda</i> na fase vegetativa de genótipos de feijoeiro.....	19
RESUMO	19
ABSTRACT	20
1. INTRODUÇÃO	21
2. MATERIAL E MÉTODOS	22
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4. CONCLUSÃO.....	37

5. REFERÊNCIAS.....	37
CAPÍTULO 3 – Não preferência para alimentação por vagem e aspectos biológicos de <i>Spodoptera frugiperda</i> em estruturas nas fases vegetativa e reprodutiva de genótipos de feijoeiro	41
RESUMO.....	41
ABSTRACT.....	42
1. INTRODUÇÃO	43
2. MATERIAL E MÉTODOS	44
2.1. Não Preferência para alimentação de <i>Spodoptera frugiperda</i> em vagem de feijoeiro	44
2.2. Aspectos biológicos de <i>Spodoptera frugiperda</i> em estruturas vegetativas e reprodutivas de genótipos de feijoeiro	45
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
3.1. Não Preferência para alimentação de <i>Spodoptera frugiperda</i> em vagem de feijoeiro	47
3.1.1. Teste com chance de escolha	47
3.1.2. Teste sem chance de escolha	49
3.2. Aspectos biológicos de <i>Spodoptera frugiperda</i> em estruturas vegetativas e reprodutivas de genótipos de feijoeiro	51
3.2.1. Fase Vegetativa	51
3.2.2. Fase Reprodutiva.....	56
4. CONCLUSÃO.....	62
5. REFERÊNCIAS.....	62

**NÃO PREFERÊNCIA PARA ALIMENTAÇÃO E ANTIBIOSE EM GENÓTIPOS DE
FEIJOEIRO A *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA:
NOCTUIDAE)**

RESUMO - O feijão é um dos mais importantes alimentos da dieta do brasileiro, por ser fonte de proteínas, vitaminas, carboidratos, minerais, fibras e compostos fenólicos. O presente trabalho teve por objetivo estudar a resistência de genótipos de feijoeiro a *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797), determinando as categorias e níveis de resistência, nas fases vegetativa e reprodutiva. Os experimentos foram conduzidos na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP, Departamento de Fitossanidade, Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, sob condições controladas de temperatura de 26 ± 1 °C, umidade relativa de 60 ± 10 % e fotofase de 12 horas. Nos experimentos para avaliar a preferência alimentar por genótipos de feijão, utilizou-se inicialmente 52 genótipos, os quais sofreram processo de seleção através de testes com e sem chance de escolha, em delineamento estatístico em blocos ao acaso e inteiramente casualizado, respectivamente, adotando-se 10 repetições. Selecionou-se por fim 12 genótipos dos quais foram submetidos novamente a testes de preferência alimentar com e sem chance de escolha, com lagartas alimentadas com folhas e vagens dos genótipos. Foi avaliada a atratividade anotando-se o número médio de lagartas atraídas pelos genótipos de feijão a 1; 5; 10; 15; 30; 60; 120; 360; 720, 1440, 2160 e 2880 minutos ou até o momento em que um tratamento apresentasse 75% de consumo, e, ao término do experimento, quantificou-se esse consumo. Para avaliar a antibiose, lagartas recém-eclodidas foram individualizadas em placas de Petri sendo oferecidas folhas e folhas e vagens, fase vegetativa e reprodutiva, respectivamente, dos genótipos durante todo o período larval e avaliou-se: período larval: duração, viabilidade e peso de lagartas aos 10 dias de idade; período pupal: duração, viabilidade, peso com 24 horas de idade e razão sexual; período de adulto: peso de adulto vivo e morto e longevidade; período larva-adulto e viabilidade total. Nos testes de preferência alimentar com folhas de feijoeiro, o genótipo IAC-Harmonia foi o menos atrativo e consumido nos testes com e sem chance de escolha, evidenciando resistência do tipo não preferência para alimentação à *S. frugiperda*. Por outro lado, os genótipos IAC-Boreal e BRSMG-Madrepérola foram os mais consumidos nos testes com e sem chance de escolha, respectivamente, sendo suscetíveis. Para os testes realizados com vagens, os genótipos IAC-Boreal e Wild Mex (acesso 789) foram os mais e menos atraídos e consumidos, respectivamente. Com base nos efeitos dos genótipos de feijão sobre os parâmetros biológicos avaliados, pode-se inferir que Wild Mex (acesso 789) apresenta resistência do tipo antibiose a *S. frugiperda*.

Palavras-chave: categorias de resistência, lagarta-do-cartucho, *Phaseolus vulgaris*.
resistência de plantas à insetos.

**NON-PREFERENCE FOR ALIMENTATION AND ANTIBIOSIS IN CULTURE OF
BEAN THE *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797) (LEPIDOPTERA:
NOCTUIDAE)**

ABSTRACT - Beans is one of the most important Brazilian diet foods for a source of protein, vitamins, carbohydrates, minerals, fibers and phenolic compounds. This work aimed study the resistance of bean genotypes to *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797), by determining the categories and levels of resistance, in vegetative and reproductive stages. Experiments were conducted at Faculty of Agricultural and Veterinary Sciences - FCAV / UNESP, Jaboticabal, SP, Department of Phytosanitary, Host plant Resistance Laboratory, under controlled conditions of temperature 26 ± 1 ° C, relative humidity of $60 \pm 10\%$ and photoperiod of 12 hours. To assess the alimentary preference for bean genotypes, was used initially 52 genotypes, which suffered selection process through tests free and no-choice, In a randomized block and completely randomized design, respectively, adopting 10 replications. Was selected by order 12 genotypes were submitted again to tests free and no-choice to verify alimentary preference, with caterpillars fed on leaves and pods of genotypes. Attractiveness was assessed taking note of the average number of caterpillars attracted by beans genotypes after 1; 5; 10; 15; 30; 60; 120; 360; 720, 1440, 2160 and 2880 minutes or until the moment when treatment present 75% consumption and at the final of the experiment, this consumption was quantified. To assess the antibiosis, newly hatched caterpillars were individualized in Petri dishes being offered leaves and pods, vegetative and reproductive stage, respectively, the genotypes during the entire larval period and evaluated: larval period: duration, viability and weight larvae at 10 days of age; pupal period: duration, viability, weight at 24 hours of age and sex ratio; adult period: adult alive and dead weight, and longevity; larvae-adult period and total viability. In alimentary preference tests with bean leaves, the genotype IAC-Harmonia was the least attractive and consumed in the tests free and no-choice, Showed non-preference resistance for feeding to *S. frugiperda*. Furthermore, the IAC-Boreal and BRSMG-Madrepérola genotypes were the most consumed in the tests free and without choice, respectively, being susceptible. For tests conducted with pods, the IAC-Boreal genotypes and Wild Mex (access 789) were the most and least attracted and consumed, respectively. Based on the effects of genotypes on biological parameters evaluated, it can be inferred that Wild Mex (access 789) presents antibiosis type resistance to *S. frugiperda*.

Keywords: resistance categories, fall armyworm, *Phaseolus vulgaris*, host plant resistance.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2 - Não preferência para alimentação de <i>Spodoptera frugiperda</i> na fase vegetativa de genótipos de feijoeiro.....	19
Tabela 1. Número de lagartas de 3º instar de <i>Spodoptera frugiperda</i> atraídas em diversos tempos (minutos) e porcentagem de área foliar consumida (% AFC) de discos foliares de genótipos de feijoeiro, em testes com chance de escolha. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.	28
Tabela 2. Número de lagartas de 3º instar de <i>Spodoptera frugiperda</i> atraídas em diversos tempos (minutos) e porcentagem de área foliar consumida (% AFC) de discos foliares de genótipos de feijoeiro, em testes sem chance de escolha. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.	31
Tabela 3. Número de lagartas de 3º instar de <i>Spodoptera frugiperda</i> atraídas em diversos tempos (minutos) e porcentagem de área foliar consumida (% AFC) de discos foliares de genótipos de feijoeiro, em testes com chance de escolha, no teste final da seleção. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.	35
Tabela 4. Número de lagartas de 3º instar de <i>Spodoptera frugiperda</i> atraídas em diversos tempos (minutos) e porcentagem de área foliar consumida (% AFC) de discos foliares de genótipos de feijoeiro, em testes sem chance de escolha, no teste final da seleção. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.	36
CAPÍTULO 3 – Não preferência para alimentação por vagem e aspectos biológicos de <i>Spodoptera frugiperda</i> em estruturas nas fases vegetativa e reprodutiva de genótipos de feijoeiro	41
Tabela 1. Número de lagartas de 3º instar de <i>Spodoptera frugiperda</i> atraídas em diversos tempos (minutos) e porcentagem de consumo (% PC) de vagens	

- de genótipos de feijoeiro, em testes com chance de escolha. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.48
- Tabela 2. Número de lagartas de 3º instar de *Spodoptera frugiperda* atraídas em diversos tempos (minutos) e porcentagem de consumo (% PC) de vagens de genótipos de feijoeiro, em testes sem chance de escolha. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.50
- Tabela 3. Duração do período larval (dias), peso de lagarta aos 10 dias de idade (mg) e a viabilidade larval (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de genótipos de feijoeiro na fase vegetativa. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.....52
- Tabela 4. Duração do pupal (dias), peso de pupas com 24 horas de idade (mg) e a viabilidade pupal (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de genótipos de feijoeiro na fase vegetativa. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.....53
- Tabela 5. Peso de adulto (mg), Peso de adulto morto (mg), longevidade do adulto dias) e a razão sexual de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de genótipos de feijoeiro na fase vegetativa. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.....54
- Tabela 6. Duração do período larva-adulto (dias) e viabilidade total (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de genótipos de feijoeiro na fase vegetativa. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.55
- Tabela 7. Duração do período larval (dias), peso de lagarta aos 10 dias de idade (mg) e viabilidade larval (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas e vagens de genótipos de feijoeiro na fase reprodutiva. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.57
- Tabela 8. Duração do pupal (dias), peso de pupa com 24 horas de idade (mg) e a viabilidade pupal (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas e vagens de genótipos de feijoeiro na fase reprodutiva. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.....59

- Tabela 9. Peso de adulto (mg), Peso de adulto morto (mg), longevidade do adulto (dias) e a razão sexual de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas e vagens de genótipos de feijoeiro na fase reprodutiva. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.....60
- Tabela 10. Duração do período larva-adulto (dias) e viabilidade total (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas e vagens de genótipos de feijoeiro na fase reprodutiva. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.61

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Tamanhos de pupas de *Spodoptera frugiperda* cuja lagarta foi alimentada nos genótipos Brancão Argentino (A) e Wild Mex (acesso 789) (B). Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.....53
- Figura 2. Pupas de *Spodoptera frugiperda*, (A) normal, (B) deformadas quando criadas no genótipo Wild Mex (acesso 789). Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.58

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. Introdução

Dentre os inúmeros insetos de importância econômica associados à culturas de interesse ao homem, destaca-se a Lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Considerada a principal praga da cultura do milho (*Zea mays* L.), esta espécie apresenta hábito polífago, causando danos a várias culturas (CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011). São vários os estudos sobre o desenvolvimento desta lagarta em diferentes substratos alimentares, tais como, algodão (*Gossypium* spp.) (MIRANDA; MOREIRA; SIQUEIRA, 2010), amendoim (*Arachis hypogea* L.) (ISIDRO; ALMEIDA; PEREIRA, 1997), mandioca (*Manihot esculenta* (Crantz)) (LOPES et al., 2008), sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) e arroz (*Oryza sativa* L.) (BUSATO et al., 2004) e soja (*Glycine max* (L.) Merrill) (VELOSO, 2010).

Outra cultura de importância econômica, que está inserida nesta ampla gama de hospedeiros alternativos da lagarta-do-cartucho é o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) (MACHADO; GIANNOTTI; OLIVEIRA, 1985), que é uma das culturas mais difundidas no Brasil, por constituir, juntamente com o arroz, alimento básico para a população (CURY et al., 2011). É um dos mais importantes alimentos da dieta do brasileiro, por ser excelente fonte proteica, além de possuir bom conteúdo de carboidratos, vitaminas, minerais, fibras e compostos fenólicos com ação antioxidante (EMBRAPA, 2005).

O principal método de controle da lagarta-do-cartucho é por meio de inseticidas químicos por serem considerados práticos, rápidos e eficientes na redução populacional de pragas (CASTELO-BRANCO et al., 2003; DIAS; SOARES; MONNERAT, 2004). Porém, estes produtos acarretam diversos problemas, tais como resíduos nos alimentos, destruição de inimigos naturais, intoxicação de aplicadores e aparecimento de populações de pragas resistentes aos inseticidas (ROEL et al., 2000).

Outros métodos de controle de pragas podem ser utilizados como alternativas menos agressivas ao meio ambiente e ao homem, tais como, o uso de gradagens

leves e superficiais para eliminar pupas no solo (CRUZ, 1995), manter a plantação no limpo, livre de plantas daninhas hospedeiras da praga (LEIDERMAN; SAUER, 1953), o uso de inseticidas botânicos, controle biológico por meio de inimigos naturais ou de agentes entomopatogênicos, entre outros (ROEL; VENDRAMIM, 1999; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011).

Inserir-se como uma alternativa de controle a esta espécie, a resistência de plantas a insetos, que, além de diminuir a população de insetos-praga, não interfere no meio ambiente, seu efeito é cumulativo e persistente, não é poluente, não aumenta os custos de produção e não exige conhecimento específico, por parte dos agricultores, para a sua utilização (BOIÇA JÚNIOR et al., 2012).

Planta resistente é aquela que devido à soma de seus genes constitutivos, expressa características fenotípicas físicas, morfológicas e ou químicas que as fazem ser menos infestadas ou injuriadas do que outras em igualdade de condições (BOIÇA JUNIOR et al., 2013).

Na literatura, há trabalhos que buscam identificar as fontes de resistência principalmente nas categorias de não preferência para alimentação e antibiose, de modo que, pesquisas sobre resistência de plantas de milho a *S. frugiperda* são frequentes (SILVEIRA; VENDRAMIM; ROSSETO, 1998; SILVA et al., 1999; BOIÇA JUNIOR; MARTINELLI; PEREIRA, 2001; COSTA et al., 2006; FARINELLI; FORNASIERI, 2006; LIMA et al., 2006). No que se refere à resistência de genótipos de feijoeiro as lagartas de *S. frugiperda*, são poucos os estudos, no entanto Souza et al. (2012) que estudaram a não preferência para alimentação desta lagarta em genótipo de feijão, constataram que os genótipos IAC-Harmonia e IAPAR-81 como sendo resistente e suscetível, respectivamente, a esta praga. Resultado semelhante foi observado por Moraes et al. (2013) que ao estudarem a atratividade e consumo de *S. frugiperda* em plantas de feijoeiro confirmaram estes resultados.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivos estudar a resistência de genótipos de feijoeiro a *S. frugiperda*, determinando as categorias e níveis de resistência, nas fases vegetativa e reprodutiva.

2. Revisão de literatura

2.1. Feijão: centro de origem, produção e importância

A família Fabaceae é uma das maiores famílias botânicas, de ampla distribuição geográfica, considerada uma das principais do ponto de vista econômico. Como espécies, destacam-se aquelas utilizadas na alimentação, especialmente o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), a soja (*Glycine max* L.), o amendoim (*Arachis hypogaea* L.), a ervilha (*Pisum sativum* L.), o tremoço (*Lupinus* spp.), o grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) e o tamarindo (*Tamarindus indica* L.) (SOUZA; LORENZI, 2008).

Existem diversas hipóteses sobre o centro de origem do feijão, segundo a Embrapa (2005), em pesquisas utilizando dados com base em padrões eletroforéticos de faseolina sugeriram a existência de três centros primários de diversidade genética, o mesoamericano, que se estende desde o sudeste dos Estados Unidos até o Panamá, tendo como zonas principais o México e a Guatemala; o sul dos Andes, que abrange desde o norte do Peru até as províncias do noroeste da Argentina; e o norte dos Andes, que abrange desde a Colômbia e Venezuela até o norte do Peru. Além destes três centros americanos primários, podem ser identificados vários outros centros secundários em algumas regiões da Europa, Ásia e África, onde foram introduzidos genótipos americanos.

A ampla área de ocorrência de populações selvagens é um dos fatores que permitiram o surgimento de diversas raças locais, sendo as variedades atuais o resultado da domesticação de feijoeiros de pelo menos dois centros de origem, a América Central e o Sul dos Andes (FREITAS, 2006). No Brasil, o feijão foi introduzido por rotas distintas, já que existem feijões grandes como o Jalo e o Pintado, oriundos dos Andes, e também pequenos como o preto, marrons claros e mulatinhos advindos da América Central (GEPTS; BLISS, 1986).

O Brasil destaca-se na produção mundial de feijão, com produção média anual de 3,25 milhões de toneladas em área plantada de 3,24 milhões de hectares (CONAB, 2014) e também por ser considerado o maior consumidor, encontrando nessa leguminosa sua principal fonte protéica vegetal (JESUS et al., 2009).

Típico produto da alimentação brasileira é cultivado por pequenos e grandes produtores em todas as regiões, sendo a região Centro-Sul a de maior volume de produção, com aproximadamente 87% da produção total na safra de 2013/2014, destacando-se os estados do Paraná, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e São Paulo (CONAB, 2014). É uma das culturas mais difundidas no Brasil, por constituir, juntamente com o arroz, alimento básico para a população (CURY et al., 2011).

Essa leguminosa é fonte rica de nutrientes (COSTA et al., 2006). Provê quantidades significativas de proteínas, calorias, ácidos graxos insaturados (ácido linoléico), fibra alimentar, especialmente fibra solúvel, e é excelente fonte de minerais e vitaminas (CÁRDENASI; LEONEL; COSTA, 2008).

2.2. Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*)

2.2.1 Ocorrência e distribuição

As espécies do gênero *Spodoptera* são amplamente distribuídas no mundo, e, das 30 espécies descritas, a metade é considerada praga de diversas culturas de importância econômica (POGUE, 2002).

A espécie é um inseto fitófago e cosmopolita, originária das zonas tropical e subtropical das Américas, podendo ser encontrada em zonas temperadas do continente norte-americano durante o período de primavera e verão (SANTOS et al., 2004). Foi reconhecida pela primeira vez em 1797, na Geórgia (EUA), sendo inicialmente classificada como *Phalaena frugiperda*, passando por várias denominações até receber o nome atual (POLANCZYK, 2004).

As lagartas de *S. frugiperda* são comumente conhecidas no Brasil como “lagarta-militar”, “lagarta-dos-milharais”, “lagarta-do-cartucho”, “lagarta-dos-capinzais”, “lagarta-dos-pastos” ou “lagarta-dos-arrozais” e “lagarta-das-folhas” (CRUZ, 1995; GALLO et al., 2002; BUSATO et al., 2004). Na América do Sul e Central são conhecidas vulgarmente pelos nomes de “gusano cogollero” e “barredora” (EPPO, 2004) e na América do Norte, por “fall armyworm”, “Grass worm”, “overflow worm” e “armyworm” (LUNGIBILL, 1990).

2.2.2 Características morfológicas e biológicas

Trata-se de um inseto holometabólico, ou seja, durante seu ciclo passa por quatro fases distintas: adulto, ovo, lagarta e pupa (LUGINBILL, 1928).

a) Fase adulta

O adulto de *S. frugiperda* é uma mariposa que varia de 15 a 25 mm de comprimento, com 35 a 45 mm de envergadura (KING & SAUNDERS, 1984; CRUZ, 1995). As asas anteriores do macho possuem manchas mais claras, diferenciando-os totalmente das fêmeas. As asas posteriores, de ambos sexos, são claras e circundadas por linhas marrons (CRUZ, 1995).

A atividade das mariposas começa ao pôr-do-sol e atinge seu pico entre duas e quatro horas mais tarde, quando ocorre o acasalamento (CRUZ, 1995). A longevidade do adulto é cerca de 12 dias e a oviposição ocorre a partir do terceiro dia após a emergência da fêmea. O ciclo completo do inseto dura aproximadamente 30 dias (MURÚA; VIRLA, 2004).

b) Fase de ovo

O número de ovos que são colocados em forma de massas é bastante variável, sendo que alguns autores relatam média de 100 ovos, em camadas (CRUZ; FIGUEIREDO, 1994) ou até mesmo que as massas podem conter de 30 a 300 ovos (FREEMAN, 1999).

O número de posturas depositado por uma só fêmea é de no máximo 13, e um único indivíduo pode depositar até oito posturas em um só dia. Quanto ao local de postura, de modo geral, não há local preferido na planta (CRUZ, 1995), porém, Ali, Luttrell e Pitre (1990) e Pitre, Mulrooney e Hogg (1983) afirmam que as fêmeas ovipositam, preferencialmente, na face abaxial das folhas. A fase de ovo tem duração de três a cinco dias, sob temperatura variando de 25°C à 30°C, com viabilidade média de 92%. Em temperaturas inferiores a essas, esse período pode alongar-se de 8 a 10 dias (MURÚA; VIRLA, 2004; RUBIN, 2009).

Os ovos são circulares quando visto de cima, com diâmetro polar de 0,39 mm e apresentam forma oblonga esferoidal, quando visto de perfil. A superfície é esculpada com pontos quadrangulares, que são retangulares na região central, mais triangulares nos pólos sendo achatados nos pontos de contato com os locais de oviposição (RUBIN, 2009). Possuem coloração verde-clara passando a alaranjada após 12 a 15 horas de desenvolvimento. Próximo à eclosão, os ovos mostram-se escurecidos devido à cápsula cefálica do embrião, que pode ser vista através do cório translúcido (CRUZ, 1995). A massa de ovos é coberta por uma camada fina de escamas, colocada pela fêmea por ocasião da postura (CIA; FREIRE; SANTOS, 1999).

c) Fase larval

Findo o período de incubação, eclodem as lagartas, que começam a alimentar-se dos tecidos verdes, ocasionando o sintoma de dano denominado de “folhas raspadas” (RUBIN, 2009).

As lagartas recém-eclodidas são esbranquiçadas, possuem cabeça mais larga do que o corpo e apresentam mais pêlos quando comparadas com lagartas de último ínstar. No primeiro ínstar as lagartas medem 1,9 mm de comprimento quando totalmente desenvolvidas, com cápsula cefálica medindo 0,3 mm de largura. As larvas recém-eclodidas tecem um fio de seda que é usado como meio de dispersão e/ou escape de inimigos naturais, sendo que essa habilidade de tecer pode também ser observada no segundo ínstar e no início do terceiro (CRUZ, 1995).

No segundo ínstar, as lagartas são também esbranquiçadas, com um sombreamento marrom no dorso e tamanho variando de 3,5 a 4,0 mm. A cápsula cefálica mede cerca de 0,4 mm (LEIDERMAN; SAUER, 1953; CRUZ, 1995; ÁVILA; DEGRANDE; GOMEZ, 1997).

No terceiro ínstar, os insetos possuem coloração marrom-clara no dorso e esverdeada na parte ventral, com linhas dorsais e subdorsais brancas e completamente visíveis. No quarto ínstar, apresentam cabeça marrom-avermelhada e dorso marrom-escuro, atingindo 10 mm de comprimento e largura da cápsula cefálica mede cerca de 1,09 mm. As lagartas de quinto ínstar são semelhantes às de quarto ínstar, porém, são mais escuras, medindo 18 mm de comprimento. No último

ínstar, possuem corpo cilíndrico, com coloração marrom-acinzentada no dorso, esverdeada na parte ventral e subventral, com manchas de coloração marrom-avermelhada na mesma região, o corpo mede cerca de 50 mm de comprimento e a largura da cápsula cefálica varia de 2,7 a 2,78 mm. A duração da fase larval é de 12 a 30 dias (LEIDERMAN; SAUER 1953; CRUZ, 1995; ÁVILA; DEGRANDE; GOMEZ, 1997).

d) Fase de pupa

A pupa apresenta, inicialmente, coloração verde-clara e tegumento transparente, deixando as vísceras visíveis. Nesta fase o corpo é frágil e sensível a injúrias, depois de alguns minutos a pupa torna-se alaranjada e mais tarde passa à coloração marrom-avermelhada, próximo à emergência a pupa torna-se escura, quase preta. Seu comprimento é aproximadamente de 13 a 16 mm, por 4,5 mm de diâmetro (CRUZ, 1995).

A fase pupal, que compreende a pré-pupa e a pupa propriamente dita é o período no qual o inseto deixa de se alimentar, penetra no solo ou se abriga nos restos culturais, formando uma câmara pupal onde permanece até a emergência do adulto (GALLO et al., 2002). Essa fase pode durar de 8 a 25 dias, dependendo da temperatura do ambiente (MIRANDA, 2006).

2.2.3 Danos e ocorrência

As lagartas de *S. frugiperda* são polífaras, ou seja, atacam diversas culturas economicamente importantes. É considerada a principal praga da cultura do milho no Brasil (PRAÇA; SILVA NETO; MONNERAT, 2006), porém, este inseto também ataca e causa danos a culturas como o algodão (*Gossypium* spp.), arroz (*Oryza sativa* L.), alfafa (*Medicago sativa* L.), amendoim (*Arachis hypogea* L.), abóbora (*Cucurbita* spp.), batata (*Solanum tuberosum* L.), couve (*Brassica oleracea* L.), espinafre (*Spinacea oleracea* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*), sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), trigo (*Triticum* spp.) e tomate (*Solanum lycopersicum* L.) (CRUZ; MONTEIRO, 2004).

O primeiro grande surto registrado na história ocorreu em 1899, quando uma grande parte dos EUA foi invadida pela lagarta militar, causando severos danos em milho, feijão, arroz, sorgo e trigo. Mais tarde esta praga foi encontrada causando ataques intensos em aveia, algodão e pastagens. No Brasil, um surto foi relatado em 1964, com enormes danos em milho, arroz e pastagens (CRUZ, 1995).

Na cultura do milho, quanto aos danos, pode-se observar que as lagartas jovens apenas raspam a epiderme das folhas, quando desenvolvidas, fazem furos danificando completamente a folha, culminando a destruição do cartucho. O período crítico de ataque da praga se dá próximo ao pendoamento. Em períodos de seca, especialmente na cultura do milho “safrinha”, suas populações aumentam, passando a ter alguns comportamentos diferentes, no início cortando plantas rente ao solo (semelhante à lagarta rosca (*Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767))), nos períodos mais secos; no final da cultura pode danificar a espiga, sendo que seu ataque ocorre preferencialmente pela lateral da espiga na região de contato com o colmo (GALLO et al., 2002).

Segundo Campos (2009), a lagarta de *S. frugiperda* é relatada como praga da cultura do amendoim a qual ocorre em qualquer época de desenvolvimento da cultura e, quando o seu ataque é intenso, principalmente em períodos secos do ano, pode culminar com destruição da planta, pois as lagartas alimentam-se de todas as estruturas vegetais.

No algodão a lagarta causa danos desde a emergência até a maturação das plantas. Na fase de estabelecimento da cultura, estão presentes no solo e em meio à vegetação de cobertura. Nos sistemas de plantio direto, danificam as plantas jovens, cortando-as logo acima do coleto. À medida que as partes basais do caule vão se lignificando as lagartas cortam nas partes superiores e mais tenras do caule. Inicialmente, as recém-nascidas raspam o parênquima das folhas, deixando-as necrosadas e translúcidas. As lagartas pequenas e médias geralmente raspam a epiderme das brácteas dos botões florais, flores e maçãs, antes de atuarem como perfuradoras destas estruturas. De um modo geral, os orifícios que a lagarta faz nos botões florais são maiores do que aqueles praticados pela lagarta das maçãs (*Heliothis virescens* (Fabrícus, 1781)) (SANTOS, 2001).

Na cultura do arroz, os danos causados consistem na destruição ou no enfraquecimento das plântulas, no corte de colmos rente ao solo, no desfolhamento de plantas desenvolvidas e nos danos as flores e às panículas (BUSATO et al., 2002).

Além destes hospedeiros, Casmuz et al. (2010), relatam um total de 186 hospedeiros distribuídos em 42 famílias, dentre estas as mais frequentemente mencionadas, foram Poaceae (35,5%), Fabaceae (11,3%), Solanaceae e Asteraceae (4,3%) cada, seguindo por Rosaceae e Chenopodiaceae com (3,7%) e finalmente, Brassicaceae e Cyperaceae com (3,2%).

A ocorrência desta praga na cultura do feijão é tema do estudo realizado por Boregas et al. (2013), que comparou o período larval em diversas culturas, relatando que a lagarta de *S. frugiperda* desenvolve-se bem na cultura do feijão, apresentando adaptação intermediária quando comparada com a cultura do sorgo.

Esta espécie pode ocorrer em qualquer época de cultivo e seu ataque pode iniciar logo nos primeiros dias após a emergência das plantas. Neste período o feijoeiro é muito sensível ao desfolhamento. Os danos causados pela lagarta-militar são confundidos com os da lagarta-rosca devido à semelhança entre as duas lagartas e ao modo que causam danos ao feijoeiro, selecionando plantas ainda novas na região do colo, provocando o tombamento das mesmas (EMBRAPA, 2005).

2.2.4 Métodos de Controle

O controle de lagartas de *S. frugiperda* tem sido realizado com o uso de inseticidas químicos, que são aplicados logo que detectada sua ocorrência na cultura (CASTRO et al., 2009). No entanto, a utilização de produtos sintéticos, geralmente possui custo elevado, com altos riscos de toxicidade e contaminação ambiental, podendo causar desequilíbrio biológico, e, pelo fato da lagarta se alojar no interior do cartucho, muitas vezes, se torna difícil à realização deste controle (MORAES, 2014).

Na busca de alternativas ao uso destes produtos, têm sido estudadas outras táticas de controle, como a utilização de inseticidas botânicos, controle biológico com inimigos naturais ou com uso de agentes entomopatogênicos, cultivo de

variedades resistentes e até mesmo a associação destes métodos de controle (ROEL; VENDRAMIM, 1999; CRUZ; FIGUEIREDO; SILVA, 2011).

A resistência genética, através da seleção natural ou dirigida, vem sendo intensivamente utilizada pelo homem, no controle de pragas e doenças, desde que as plantas foram domesticadas, há mais de 11 mil anos (HARLAN, 1975). A resistência de plantas a insetos é tida como ideal, pois diminui a população do inseto-praga abaixo do nível de dano econômico, sem interferir no ecossistema, apresenta efeito cumulativo e persistente, não aumentando o custo de produção, além de possibilitar o uso harmonioso com outras táticas de controle. É determinada por fatores químicos, físicos e morfológicos que podem atuar de forma isolada ou conjunta, conferindo resistência a uma determinada praga, estando às toxinas redutoras de digestibilidade, tricomas, dureza da epiderme foliar e impropriedades nutricionais, entre outros, presentes em cultivares, proporcionando diferentes níveis de resistência (BOIÇA JÚNIOR et al., 2013).

O uso de variedades resistentes é um método de controle que pode potencialmente diminuir as perdas causadas por *S. frugiperda* (SILVEIRA; VENDRAMIM; ROSSETTO, 1998). Uma planta pode ser considerada resistente a uma ou mais espécie, quando apresentar uma ou mais categorias de resistência, de modo que quando ocorrem alterações no desenvolvimento biológico do inseto, observa-se que a resistência é da categoria antibiose. A categoria não preferência, é quando determinado material é menos preferido pelo inseto que outro, em igualdade de condições para alimentação, oviposição ou abrigo. E a última categoria de resistência é a tolerância, que refere-se à capacidade da planta em suportar o ataque da praga regenerando seus tecidos ou emitindo novos perfilhos de forma que está não chegue a provocar queda significativa de qualidade e quantidade de sua produção, não causando qualquer efeito no comportamento ou biologia do inseto (PANDA; KHUSH, 1995; SMITH, 2005; BOIÇA JUNIOR et al., 2013).

No que se refere à resistência de genótipos de feijoeiro as lagartas de *S. frugiperda*, são poucos os estudos, no entanto Souza et al. (2012) que estudaram a não preferência para alimentação de *S. frugiperda* em genótipos de feijoeiro, constataram que os genótipos IAC-Harmonia e IAPAR-81 como sendo resistente e suscetível, respectivamente, a esta praga. Resultado semelhante foi observado por

Moraes et al. (2013) que ao estudarem a atratividade e consumo de *S. frugiperda* em plantas de feijoeiro confirmaram estes resultados.

3. Referências

ALI, A.; LUTTREL, R. G.; PITRE, H. N. Feeding sites and distribution of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) larvae on cotton. **Environmental Entomology**, College Park, v. 19, n. 4, p. 1060-1067, 1990.

ÁVILA, C. J.; DEGRANDE, P. E.; GOMEZ, S. A. **Insetos-pragas: reconhecimento, comportamento, danos e controle**. Dourados: EMBRAPA: CPAO, 1997. 5 p. (EMBRAPA-CPAO. Circular Técnica, 5).

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; MARTINELLI, S.; PEREIRA, M. F. A. Resistência de genótipos de milho ao ataque de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850). **Revista Ecosystema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 26, n. 1. p 86-90. 2001.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SOUZA, B. H. S.; BOTTEGA, D. B.; RODRIGUES, N. E. L.; COSTA, E. N.; RIBEIRO, Z. A. Resistência de plantas e produtos naturais no controle de pragas em culturas agrícolas. In: BUSOLI, A. C.; GRIGOLLI, J. F. J.; SOUZA, L. A.; KUBOTA, M. M.; COSTA, E. N.; SANTOS, L. A. O.; NETTO, J. C.; VIANA, M. A. (Eds.). **Tópicos em entomologia agrícola - V**. Jaboticabal: Unesp, 2012. p. 139-158.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SOUZA, B. H. S.; LOPES, G. S.; COSTA, E. N.; MORAES, R. F. O.; EDUARDO, W. I. Atualidades em Resistência de Plantas a Insetos. In: BUSOLI, A. C.; ALENCAR, J. R. C. C.; FRAGA, D. F.; SOUZA, L. A.; SOUZA, B. H. S.; GRIGOLLI, J. F. J. **Tópicos em Entomologia Agrícola – VI**. Jaboticabal: Multipress, 2013. p. 207-224.

BOREGAS, K. G. B.; MENDES, S. M.; WAQUIL, J. M.; FERNANDES G. W. Estádio de adaptação de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em hospedeiros alternativos. **Bragantia**, Campinas, v. 72, n. 1, p. 61-70, 2013.

BUSATO, G. R.; GRUTZMACHER, A. D.; GARCIA, M. S.; GIOLO, F. P.; MARTINS, A. F. Consumo e utilização de alimento por *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) originária de diferentes regiões do Rio Grande do Sul, das culturas do milho e do arroz irrigado. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 4, p. 525-529, 2002.

BUSATO, G. R.; GRUTZMACHER, A. D.; GARCIA, M. S.; GIOLO, F. P.; STEFANELLO JÚNIOR, G. J.; ZOTTI, M. J. Preferência para alimentação de biótipos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) por milho, sorgo, arroz e capim-arroz. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 2, p. 215-218, 2004.

CAMPOS, A. P. de. **Resistência de cultivares de amendoim de hábitos de crescimento ereto e rasteiro a *Spodoptera frugiperda*, em laboratório**. 2009. 64 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2009.

CÁRDENASI, L. R.; LEONEL, A. J.; COSTA, N. M. B. Efeito do processamento doméstico sobre o teor de nutrientes e de fatores antinutricionais de diferentes cultivares de feijão comum. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 1, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612008000100029>>.

CASMUZ, A.; JUÁREZ, M. L.; SOCÍAS, M. G.; MURÚA, M. G.; PRIETO, S.; MEDINA, S.; WILLINK, E.; GASTAMINZA, G. Revisión de los hospederos del gusano cogollero Del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Sociedade Entomológica Argentina**, Buenos Aires, v. 69, n. 3, p. 209-231, 2010.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F. H.; PONTES, L. A.; AMARAL, P. S. T. Avaliação da suscetibilidade a inseticidas em populações de traça-das-crucíferas de algumas áreas do Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 549-552, 2003.

CASTRO, A. L. G.; CRUZ, I.; SILVA, I. F.; PAULA, C. S.; LEÃO, M. L.; FERREIRA, T. E.; MENEZES, A. P. J. Flutuação Populacional do Parasitóide *Eiphosoma vitticole* (Cresson) (Hymenoptera: Ichneumonidae) em Milho Convencional e Transgênico (Bt). **Revista Brasileira de Agroecologia**, Lavras, v. 4, n. 2, p.4341-4344, 2009.

CIA, E.; FREIRE, E. C.; SANTOS, W. J. **Controle do Algodoeiro: Monitoramento e Controle**. Potafós: Piracicaba, 1999. p. 159-161.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos Safra 2014/15 - terceiro Levantamento, Dezembro/2014**. Brasília, Conab, v. 2, n. 3, 2014, 50 p.

COSTA, M. A. G.; GRÜTZMACHER, A. D.; ZOTTI, M. J.; HÄRTER, W. R.; NEVES, M. B. Consumo foliar e preferência de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) por cultivares de milho e sorgo. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 4, p. 415-421, 2006.

CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa: CNPMS, 1995. 45 p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica, 21).

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C. **Estudos preliminares do parasitoide *Telenomus* sp. Nixon sobre ovos de *Spodoptera frugiperda***: Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo 1992-1993. Sete Lagoas, v. 6, p.104-105, 1994.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; SILVA, R. B. Controle Biológico de Pragas de Milho. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, v. 1, n. 43, p. 165-190. 2011.

CRUZ, I.; MONTEIRO, M. A. R. **Controle biológico da lagarta do cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos de**

Trichogramma pretiosum. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo: CNPMS, 2004. 4 p. (Embrapa Milho e Sorgo-CNPMS. Comunicado Técnico 114).

CURY, J. P.; SANTOS, J. B.; SILVA, D. V.; CARVALHO, F. P.; BRAGA, R. R.; BYRRO, E. C. M., FERREIRA, E. A. Produção e partição de matéria seca de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. **Planta daninha**, Viçosa, v. 29, n. 1, 2011. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582011000100017>>.

DIAS, D. G. S.; SOARES, C. M. S.; MONNERAT, R. Avaliação de larvicidas de origem microbiana no controle da traça-das-crucíferas em couve-flor. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 553-556, 2004.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2005. **Arroz e feijão: origem e história do feijão**. Embrapa arroz e feijão, Disponível em: <<http://www.conafe2011.com.br/origem.html>>. Acesso em: 23 de dezembro de 2014.

EPPO. 2004. **European and Mediterranean Plant Protection Organization Quarantine pest**. Disponível em: <[http://www.eppo.org/QUARENTINE/insects/Spodoptera frugiperda/laphfrds.pdf](http://www.eppo.org/QUARENTINE/insects/Spodoptera_frugiperda/laphfrds.pdf) 2014>. Acesso em: 20 de dezembro 2014.

FARINELLI, R.; FORNASIERI, D. Avaliação de dano de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivares de milho. **Científica**, Jaboticabal, v. 34, n. 2, p. 197-202, 2006.

FREEMAN, B. L. Cotton insect pests. IN: FOSHEE. **Cotton Scouting Handbook**. [S.I.]: Alabama Cooperative Extension System, p. 20, 1999. PubID: ANR-409.

FREITAS, F. O. Evidências genético-arqueológica sobre a origem do feijão comum no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 7, p. 1199-1203, 2006.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCHHI, R. A.; ALVES, S. B.;

VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. p. 920.

GEPTS, P.; BLISS, F. A. Phaseolin variability among wild and cultivated common beans (*Phaseolus vulgaris*) from Colombia. **Economic Botany**, New York, v. 40, n. 4, p. 469-478, 1986.

HARLAN, J. R., **Crops & Man**. Madison: ASA /CSSSA, 1975. p. 295.

ISIDRO, R.; ALMEIDA, R. P.; PERERIRA, J. O. V. Consumo foliar de *Spodoptera frugiperda* em amendoim cultivares TATU e CNPA BR-1'. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 1, n. 1, p. 37-42, 1997.

JESUS, F. G.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; JANINI, J. C.; SILVA, A. G.; CARBONEL, S. A. M.; CHIORATO, A. F. Interação de variedades, óleo de nim e inseticida no controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) e *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) na cultura do feijoeiro. **Boletim de Sanidad Vegetal**, Plagas, v. 35, n. 1, p. 491-500, 2009.

KING, A. B. S.; SAUNDERS, J. L. **The invertebrate pests of annual food crops in Central América**. London: Overseas Development Administration, 1984. p. 166.

LEIDERMAN, L. M.; SAUER, H. F. G. A lagarta dos milharais. **O Biológico**, Campinas, v. 19, n. 6, p. 105-113, 1953.

LIMA, F. W. N.; OHASHI, O. S.; SOUZA, F. R. S.; GOMES, F. S. Avaliação de acessos de milho para resistência a *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em laboratório. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 36, n. 2, p. 147-150, 2006.

LOPES, G. S.; LEMOS, R. N. S.; MACHADO, K. K. G.; MACIEL, A. A. S.; OTTATI, A. L. T. Biologia de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em folhas de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). **Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 134-140, 2008.

LUNGIBILL, P. Habits and control of the fall armyworm. **Farmer's Bulletin**, Washington, v. 15, n. 5, p. 1-11, 1990.

LUGINBILL, P. The fall armyworm. **Technical Bulletin**, Washington, v. 34. n. 1, p. 73, 1928.

MACHADO, V. L. L.; GIANNOTTI, E.; OLIVEIRA, R. M. Aspectos biológicos de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em couve (*Brassica oleracea* L. var. acephala). In: **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 14, n. 1, p. 121-130, 1985.

MIRANDA, J. E. **Contra-ataque**. Caderno Técnico Cultivar Grandes Culturas, Pelotas, p. 7-10, 2006.

MIRANDA, J. E.; MOREIRA, M. D.; SIQUEIRA, J. R. Aspectos biológicos e exigências térmicas da lagarta-militar no algodoeiro. **Revista Brasileira Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 14, n. 3, p. 107-113, 2010.

MORAES, R. F. O.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; EDUARDO, W. I.; SOUZA, B. H. S. Effect of injury time on attractiveness and consumption of *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) on bean plants. **Annual Report of the Bean Improvement Cooperative**, Prosser, v. 56, n. 1, p. 103-104, 2013.

MORAES, R. F. O. **Categorias e mecanismos de resistência de genótipos de couve a *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (Lepidoptera:Noctuidae)**. 2014. 96 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2014.

MURÚA, G.; VIRLA, E. Population parameters of *Spodoptera frugiperda* (SMITH) (Lepidoptera: Noctuidae) fed on corn and two predominant grasses in Tucuman (Argentina). **Acta Zoológica Mexicana**, Cidade do México. v. 20, n. 1, p. 199-210, 2004.

PANDA, N.; KHUSH, G. S. **Host plant resistance to insects**. Guildford: Biddles Ltd, 1995. p. 431.

PITRE, H. N.; MULROONEY, J. E.; HOGG, D. B. Fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) oviposition: crop preference and egg distribution on plants. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 76, n. 2, p. 463-466, 1983.

POGUE, G. M. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae) memoirs of the. **American Entomological Society**, Lanham, v. 43, n. 1, p. 1-202, 2002.

POLANCZYK, R. A. **Estudos de *Bacillus thuringiensis* Berliner visando ao controle de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)**. 2004. 144 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

PRAÇA, L. B.; SILVA NETO, S. P.; MONNERAT, R. G. ***Spodoptera frugiperda* (Smith 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) Biologia, amostragem e métodos de controle**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia: CNPAF, 2006. 22 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-CNPAF. Documentos).

ROEL, A. R.; VENDRAMIM, J. D. Desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) em genótipos de milho tratados com extrato acetato de etila de *Trichilia pallida* (Swartz). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 3, 1999. Disponível em: < Sci. agric. vol.56 n.3 Piracicaba July 1999>.

ROEL, A. R.; VENDRAMIM, J. D.; FRIGHETTO, R. T. S.; FRIGHETTO, N. Efeito do extrato acetato de etila de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) no desenvolvimento e sobrevivência da lagarta-do-cartucho. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 53-58, 2000.

RUBIN, L. A. **Manejo da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, Lepidoptera: Noctuidae, na cultura do milho**. 2009. 60f .Monografia do curso de pós-graduação Lato Sensu, universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

SANTOS, L. M.; REDAELLI, L. R.; DIENFEBACH, L. M. G.; EFROM, C. F. S. Fertilidade e longevidade de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em genótipos de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 345-350, 2004.

SANTOS, W. J. Identificação, biologia, amostragem e controle das pragas do algodoeiro. In: FONTOURA, J.U.G.; FREIRE, E. C. **Algodão – Tecnologia de produção**. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. p. 181-226.

SILVA, D. M. P.; OLIVEIRA, J. V.; TABOSA, J. N.; BARROS, R.; SANTOS, E. O.; AZEVEDO, S. S. Identificação de fontes de resistência em cultivares de milho à *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) em casa-de-vegetação. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. Curitiba, v. 42, n. 1, p. 141-147, 1999.

SILVEIRA, L. C. P.; VENDRAMIM, J. D.; ROSSETTO, C. J. Não preferência para alimentação da lagarta-do-cartucho em milho. **Bragantia**, Campinas, v. 57, n. 1, p. 105-111, 1998.

SMITH, C. M. **Plant resistance to arthropods: molecular and conventional approaches**. Dordrecht: Springer, 2005. 423 p.

SOUZA, B. H. S.; COSTA, E. N.; RIBEIRO, Z. A.; RODRIGUES, N. E. L.; BOTTEGA, D. B.; BOIÇA JÚNIOR, A. L. Non-preference for feeding of *Spodoptera frugiperda* (SMITH)(LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) in bean genotypes. **Annual Report of the Bean Improvement Cooperative**, Prosser, v. 55, n. 1, p. 211-212, 2012.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

VELOSO, E. S. **Resistência de cultivares de soja a *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) (Lepidoptera: Noctuidae)**, 2010, 56 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2010.

CAPÍTULO 2 - Não preferência para alimentação de *Spodoptera frugiperda* na fase vegetativa de genótipos de feijoeiro

RESUMO – Diversas são as pragas que atacam o feijoeiro, dentre elas a lagarta-do-cartucho, considerada polífaga por atacar diversas culturas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atratividade e área foliar consumida de *Spodoptera frugiperda* em genótipos de feijão, na fase vegetativa, e classificá-los de acordo com os níveis de resistência em testes de preferência alimentar com e sem chance de escolha. Inicialmente, realizou-se teste de não preferência utilizando 52 genótipos, sendo por fim selecionados 12 genótipos, para então determinar os materiais de maior e menor preferência. Para tanto, nos testes com chance foram utilizadas arenas cilíndricas de vidro, e nos testes sem chance, foram utilizadas placas de Petri forradas com papel filtro levemente umedecido com água deionizada, onde foram dispostos os discos foliares, liberando-se no centro de cada arena uma lagarta de 3º instar por genótipo. Foi avaliada a atratividade, sendo registrado o número médio de lagartas atraídas para os discos foliares a 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 360, 720 e 1440 minutos após sua liberação e avaliação visual de consumo obtida por três avaliadores. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso e inteiramente casualizado para os testes com e sem chance de escolha, respectivamente, com 10 repetições por tratamento. O genótipo IAC-Harmonia foi o menos atrativo e consumido nos testes com e sem chance de escolha, evidenciando resistência do tipo não preferência para alimentação à *S. frugiperda*. Por outro lado, os genótipos IAC-Boreal e BRSMG-Madrepérola foram os mais consumidos nos testes com e sem chance de escolha, respectivamente, sendo suscetíveis.

Palavras-chave: categorias de resistência, lagarta-do-cartucho, *Phaseolus vulgaris*, resistência de plantas à insetos

ABSTRACT – The occurrence of pests is a main factors affecting the bean crop. This study aimed to evaluate the attractiveness and consumed leaf area of *Spodoptera frugiperda* by bean genotypes, stage vegetative, and classify them according to resistance levels in free-choice and no choice preference tests. It was held a non-preference test using initially 52 genotypes, then 12 genotypes were selected to determine the ones of higher and lower preference. For this purpose, 26 cm diameter Petri dishes were used for free-choice tests and 9 cm diameter Petri dishes for no choice tests. The Petri dishes were lined with slightly moistened paper filter with deionized water where the leaf disks were arranged, then in the center of each arena, it was placed a third instar caterpillar per genotype. Attractiveness was assessed being recorded the average number of caterpillars attracted to the leaf disks 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 360, 720 and 1440 minutes after its release and visual consumption evaluation were recorded by three evaluators. Randomized blocks and completely randomized blocks design were used for free choice and no choice tests, respectively, with 10 replications per treatment. The genotype IAC-Harmonia was the least attractive and consumed in the tests free and no-choice, Showed non-preference resistande for feeding to *S. frugiperda*. Furthermore, the IAC-Boreal and BRSMG-Madrepérola genotypes were the most consumed in the tests free and without choice, respectively, being susceptible.

Keywords: resistance categories, fall armyworm, *Phaseolus vulgaris*, host plant resistance.

1. INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos mais importantes componentes da dieta alimentar do brasileiro, por ser excelente fonte proteica, além de possuir bom conteúdo de carboidratos, vitaminas, minerais, fibras e compostos fenólicos com ação antioxidante (EMBRAPA, 2005). O Brasil é o maior produtor e consumidor de feijão, ocupando área aproximadamente de 3,24 milhões de hectares, com produção na safra de 2013/14 estimada em 3,25 milhões de toneladas (CONAB, 2014).

A ocorrência de pragas é um dos principais fatores limitantes da cultura (YOKOYAMA, 2006). Diversas são as pragas que atacam o feijoeiro, dentre elas, encontra-se a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). É uma espécie polífaga que ataca diversas culturas economicamente importantes em vários países (PRAÇA; SILVA NETO; MONNERAT, 2006). Durante a fase inicial de desenvolvimento das plantas, as lagartas de primeiro instar iniciam sua alimentação, porém, apenas raspam a epiderme e o parênquima foliar, originando o sintoma conhecido como “folha raspada”. Conforme se desenvolvem, as lagartas tornam-se mais agressivas e começam a fazer furos nas folhas, podendo destruir totalmente a planta mais nova (FARINELLI; FORNASIERI FILHO, 2006; FERNANDES; CARNEIRO, 2006; FIGUEIREDO; MARTINS-DIAS; CRUZ, 2006).

Seu controle tem sido feito com o uso de inseticidas químicos. Esses produtos acarretam diversos problemas, tais como resíduos nos alimentos, destruição de inimigos naturais, intoxicação de aplicadores e aparecimento de populações de pragas resistentes aos inseticidas (ROEL et al., 2000). Segundo Irac-BR (2014), o controle de lagartas de *S. frugiperda* não tem se mostrado tarefa fácil, de tal forma que a utilização de inseticidas com frequência têm apresentado falhas de controle. Isso se deve ao aumento de indivíduos resistentes no campo, em consequência de frequentes pulverizações de inseticidas com mesmo mecanismo de ação e pulverizações realizadas de forma incorreta.

Dessa forma, têm sido desenvolvidas pesquisas voltadas para utilização de medidas de controle que proporcionem menor impacto ambiental (VASCONCELOS; GODIN JUNIOR; BARROS, 2006). Dentre os métodos de controle de pragas, a

resistência de plantas a insetos é tida como ideal, pois diminui a população do inseto-praga sem interferir no ecossistema, apresenta efeito cumulativo e persistente, não aumentando o custo de produção, além de possibilitar o uso harmonioso com outras táticas de controle. A resistência é determinada por fatores químicos, físicos e morfológicos que podem atuar de forma isolada ou conjunta, conferindo resistência a uma determinada praga, estando às toxinas redutoras de digestibilidade, tricomas, dureza da epiderme foliar e impropriedades nutricionais, entre outros, presentes em cultivares, proporcionando diferentes níveis de resistência (BOIÇA JÚNIOR et al., 2013). Estes mesmos autores relatam ainda, que a utilização de genótipos que apresentam a categoria de resistência por não preferência afeta negativamente o comportamento dos insetos, principalmente na seleção do alimento e substrato para realizar sua oviposição.

Os materiais resistentes interferem na biologia e no comportamento da praga de tal forma que as populações remanescentes passam a produzir indivíduos menos vigorosos (NISHIKAWA, 1999; VIANA; POTENZA, 2000).

Diante do exposto, O objetivo deste trabalho foi avaliar a atratividade e área foliar consumida de *Spodoptera frugiperda* em genótipos de feijão, na fase vegetativa, e classificá-los de acordo com os níveis de resistência em testes de preferência alimentar com e sem chance de escolha.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP, Departamento de Fitossanidade, Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, sob condições controladas de temperatura de 26 ± 1 °C, umidade relativa de 60 ± 10 % e fotofase de 12 horas.

As sementes dos genótipos utilizadas foram fornecidas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). As plantas de feijoeiro foram cultivadas em vasos de 5 litros de volume, contendo como substrato a mistura de terra, esterco e areia na proporção de 2:1:1, semeando-se duas sementes por vaso em cinco vasos por genótipo, os quais foram mantidos em área aberta, em condição ambiente.

As lagartas de *S. frugiperda* utilizadas nos experimentos foram provenientes da criação de manutenção mantida em laboratório com dieta artificial preparada de acordo com a metodologia de Greene et al. (1976), à base de feijão, germe de trigo, farelo de soja, caseína e levedura de cerveja.

Para a realização dos testes com e sem chance de escolha, os 52 genótipos foram distribuídos em grupos de acordo com seus grupos comerciais, carioca (grupo 1, 2 e 3), preto (grupo 4) e diversos (grupo 5), sendo: **Grupo 1** - IPR-Campos Gerais; Caneludo; Branquinho; MAR.2; BRSMG-Majestoso; BRS-Requinte; IPR-Eldorado; IAC-Alvorada; RUDÁ; Perda; IAPAR-81; IAC-Harmonia. **Grupo 2** - BRS-Cometa; BRS-Horizonte; IAPAR-72; IPR-Siriri; IAC-Ybaté; IAPAR-31; IAC-Carioca ETÉ (837); Juriti Claro (IPR 139); CV-48; BRSMG-Talismã; IAPAR-81; IAC-Harmonia. **Grupo 3** - IAPAR-57; IAC-Carioca Aruã; BRS-Pontal; Rubi; IAC-Imperador; FT-Bonito; Carioca Comum; Carioca Lustroso; IAPAR-14; IAC-Formoso; IAPAR-81; IAC-Harmonia. **Grupo 4** - Arcelina 3; RAZ 49; IAPAR-44; IPR-Uirapuru; IAC-UNA; RAZ 55; CNFC 10104; Arcelina 1; Arcelina 2; Arcelina 4; IAPAR-81; IAC-Harmonia. **Grupo 5** - Brancão Argentino; G 2333; BRSMG- Madrepérola; Wild Mex (acesso 789); IAC-Boreal; Flor de Mayo; Mex-279; IPR-Tangara; IAC-Esperança; IAC-Jabola (1703); IAPAR-81 e IAC-Harmonia. Vale ressaltar que em cada grupo repetiram-se os genótipos IAC-Harmonia e IAPAR-81 definidos como padrão de resistência e suscetibilidade, respectivamente, conforme dados relatados por Souza et al. (2012) em experimento com *S. frugiperda*.

Em seguida, foram selecionados os genótipos de maior ou menor preferência na atratividade e na porcentagem de área foliar consumida dentro dos grupos, nos testes com e sem chance de escolha, que constituíram outros grupos contendo estes materiais que mais se destacaram e os dois genótipos definidos como os padrões de resistência e suscetibilidade. Assim, dos materiais presentes nos grupos 1, 2 e 3 foram selecionados 10 genótipos, dando origem a um sexto grupo.

A partir da seleção dos grupos 4, 5 e 6, selecionou-se por fim 12 genótipos, originando o grupo final, sétimo grupo, dos quais foram submetidos novamente a testes de preferência alimentar com e sem chance de escolha, visando à confirmação dos genótipos de feijoeiro de maior ou menor resistência a lagartas de *S. frugiperda*.

Para ambos os testes, foram coletadas folhas de plantas com 30 dias de idade na fase vegetativa V4, e, para higienização, foram imersas em solução de hipoclorito de sódio a 0,05% durante um minuto, sendo em seguida enxaguadas em água deionizada e posteriormente secas sobre papel toalha. Para a obtenção dos discos foliares foi utilizado um vazador de metal com área de 4,91 cm². Para o teste com chance de escolha, foram usadas arenas cilíndricas de vidro (26 cm de diâmetro e cinco centímetros de altura) forradas com papel filtro, levemente umedecidos com água deionizada. Para o teste sem chance de escolha, foram utilizadas placas de Petri (nove centímetros de diâmetro e um centímetro de altura). Em ambos os testes liberou-se uma lagarta de 3º instar por disco foliar.

O delineamento experimental adotado para os testes de preferência alimentar de *S. frugiperda* por genótipos de feijoeiro com chance de escolha, foi o de blocos ao acaso, com dez repetições e para os testes sem chance de escolha o inteiramente casualizado com dez repetições.

Foi avaliada, em ambos os testes, a atratividade anotando-se o número médio de lagartas atraídas pelos os discos foliares de feijão a 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 360, 720 e 1440 minutos, além da somatória dos tempos de 1 à 10 minutos e 1 à 1440 minutos após sua liberação ou até o momento em que um tratamento apresentasse 75% da área foliar do disco consumida e ou danificada.

Para a determinação do consumo foliar, após o término dos testes de atratividade, os discos foram submetidos à avaliação visual da porcentagem de consumo por três avaliadores, sendo considerado o valor médio das avaliações. Essa avaliação se fez necessária devido à característica das lagartas, que em determinado momento se alimentarem completamente do disco ou apenas raspam a superfície foliar (CRUZ; FIGUEIREDO; MATOSO, 1999).

Os dados da não preferência foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$ e os dados da porcentagem de área foliar consumida foram transformados em $\arcsen(x/100)^{1/2}$, em seguida foram submetidos a análise de variância pelo teste F e no caso de efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) (SILVA; AZEVEDO, 2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste com chance de escolha, nos grupos 1 e 4 não houve diferença na atratividade de lagartas de 3º instar de *Spodoptera frugiperda* entre os genótipos de feijoeiro em qualquer tempo avaliado (Tabela 1). De acordo com Lara (1991) durante o processo de escolha de um hospedeiro para alimentação, um inseto pode se movimentar para inúmeros locais, até que este se depare com uma planta de sua maior preferência. Uma vez que as diferenças não foram significativas, é possível que todos os genótipos avaliados contenham um mínimo favorável de compostos que permita a aproximação e início de alimentação pelas lagartas.

No grupo 2, pode-se observar diferença após 720 e 1440 minutos, sendo os genótipos IAC-Ybaté, IPR-Siriri, IAC-Carioca ETÉ (837) e IAPAR 81 os mais preferidos quando comparados com os genótipos BRS-Cometa, CV-48 e IAC-Harmonia que foram os menos atrativos. No grupo 3, os genótipos diferiram entre si aos 30 minutos após o início do teste, além da soma dos tempos de 1 a 10 e 1 a 1440 minutos, sendo os genótipos BRS-Pontal, IAPAR 57 e IAPAR 81 os mais atrativos, e os genótipos FT-Bonito, Carioca Comum e IAC-Harmonia foram os menos atrativos.

Dentre os materiais presentes no grupo 5, foram observadas diferenças significativas aos 10, 15, 60, 360, 720, 1440 e na soma dos tempos de 1 a 1440 minutos. Nesses períodos, as lagartas foram mais atraídas para os genótipos BRSMG-Madrepérola, Wild Mex (acesso 789), IAPAR-81 e Mex- 279, sendo os genótipos Brancão Argentino, G2333, IAC-Boreal, IAC-Esperança, IAC-Jabola e IAC-Harmonia os menos atraídos. No grupo 6, constatou-se que as lagartas foram mais atraídas pelo genótipo IAC-Formoso, nos tempos de 3, 5, 10, 15 e na soma dos tempos de 1 a 10 minutos após o início dos testes, quando comparados com os genótipos IPR-Eldorado, IAPAR-14, IAC-Carioca Aruã, IPR-Campos Gerais, IAPAR-57 e IAC-Harmonia, que nesse intervalo de tempo foram os menos atrativos (Tabela 1).

Esta maior ou menor atratividade pode estar associada a atributos característicos da planta hospedeira que podem favorecer ou não a interação inseto-planta de tal forma que, um determinado substrato, pode comportar-se adequado em

um momento estimulante, e em outro interrompendo a aproximação e ou alimentação do inseto (LARA, 1991; BOIÇA JUNIOR et al., 2011).

Quanto a porcentagem de área foliar consumida (Tabela 1), os genótipos Branquinho, IPR-Eldorado e IAPAR-81 (Grupo 1) e Arcelina 1 (Grupo 4) foram os mais consumidos, em comparação com os genótipos IAC-Harmonia (Grupos 1 e 4), IAC-UNA, Arcelina 2 e Arcelina 4 (Grupo 4) que evidenciaram menor consumo.

Dentre os genótipos presentes no grupo 2, BRS-Horizonte, IAPAR-72, IAC-Ybaté, IAC-Carioca ETÉ, Juriti Claro e BRSMG-Talismã foram os mais consumidos. Para o grupo 3 e 5, os genótipos IAPAR 57 e IAPAR 14 (Grupo 3) e BRSMG-Madrepérola (Grupo 5), demonstraram maior preferência alimentar das lagartas de 3º instar de *S. fugiperda* (Tabela 1).

O genótipo IAC-Harmonia manteve-se resistente em todos os grupos avaliados, sendo o menos consumido. Essa menor preferência alimentar, pode estar associada a algumas substâncias químicas presentes neste genótipo que influenciou o comportamento das lagartas desta espécie. Segundo Boiça Junior et al. (2014), essas substâncias secundárias produzida pelas plantas atuam repelindo, diminuindo a palatabilidade dos tecidos vegetais, resultando na diminuição da injúria da planta.

Entre os genótipo presentes no grupo 6, não houve diferença quanto a porcentagem de área foliar consumida. Esses resultados corroboram com Queiroz et al. (2013) que estudando a atratividade e não preferência alimentar de lagartas *S. frugiperda* por cultivares de amendoim, encontraram diferenças significativas quanto ao consumo das lagartas em testes com chance de escolha, sendo os genótipos Cavalo-amarelo, Runner IAC 886, IAC 505 e Iapar 25 (Tição) os menos consumidos.

No teste de preferência alimentar sem chance de escolha (Tabela 2), para o grupo 1, houve diferença significativa apenas aos 1440 minutos após a liberação das lagartas, sendo os genótipos IPR-Campos Gerais, Branquinho e MAR 2 os mais atrativos a praga, enquanto o genótipo IPR-Eldorado comportou-se de forma contrária, sendo o menos preferido.

Dentre os materiais presentes no grupo 2 e 3, o genótipo IAC-Harmonia foi o menos preferido pelas lagartas aos 360 e 720 minutos (Grupo 2) e aos 120 minutos (Grupo 3) após o início dos testes, sugerindo que este genótipo apresenta substâncias secundárias repelentes. Segundo Lara (1991) e Vendramim e Guzzo

(2009), o efeito repelente de uma determinada planta sobre um inseto pode ocorrer devido à volatilização de substâncias químicas provenientes das folhas, as quais afetam negativamente a preferência do inseto. Quanto aos mais atrativos, para o grupo 2, foram os genótipos IAC-Ybaté, IAPAR-31 e CV-48, para o grupo 3, foi o Carioca Lustroso.

Em relação aos genótipos do grupo 4 (Tabela 2), houve diferença aos 10 minutos e na soma dos tempos de 1 a 10 minutos após a liberação, nesses períodos, os genótipos Arcelina 1 e RAZ 49 foram os mais atrativos, porém os genótipos IAC-UNA, Arcelina 2 e IAC-Harmonia se comportaram de maneira contrária, sendo os menos atraídos.

No grupo 5, houve diferença apenas aos 120 minutos, sendo que os genótipos BRSMG-Madrepérola, IPR-Tangara e IAC-Jabola (1703) evidenciaram maior atratividade, Isto provavelmente ocorreu devido à presença de um maior teor de compostos atraentes ou estimulantes nas folhas dos referidos genótipos, e o genótipo Flor de Mayo apresentou menor atração.

No grupo 6, nos tempos de 5 minutos e na soma dos tempos de 1 a 10 minutos houve diferença entre os materiais, sendo o genótipo IAC-Formoso o menos atrativo para as lagartas e os genótipos IAPAR-81 e IAC-Harmonia os mais atrativos. Nas outras avaliações, não foram detectadas diferenças significativas.

No que se refere à porcentagem de área foliar consumida nos testes sem chance de escolha (Tabela 2), verificaram-se diferenças significativas entre os genótipos, desta forma: IAC-Alvorada (Grupo 1); BRS-Cometa, BRS-Horizonte, IPR-Siriri, IAC-Ybaté, IAC-Carioca ETÉ (837), Juriti Claro (IPR 139) e CV-48 (Grupo 2); FT-Bonito, Carioca Lustroso e IAPAR-14 (Grupo 3); Flor de Mayo e IAC-Esperança (Grupo 5) e IPR- Eldorado (Grupo 6) foram os genótipos mais consumidos pela praga. Para o grupo 4, não houve diferença significativa quanto à porcentagem de consumo pelas lagartas de *S. frugiperda*.

Para o genótipo IAC-Harmonia, os resultados foram semelhantes aos evidenciados anteriormente, visto que, foi o menos preferido para alimentação em todos os grupos analisados.

Tabela 1. Número de lagartas de 3º instar de *Spodoptera frugiperda* atraídas em diversos tempos (minutos) e porcentagem de área foliar consumida (% AFC) de discos foliares de genótipos de feijoeiro, em testes com chance de escolha. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPOS	Número de Insetos Atraídos ¹													% AFC
	1'	3'	5'	10'	1' a 10'	15'	30'	60'	120'	360'	720'	1440'	1' a 1440'	
GRUPO 1														
IPR-Campos Gerais	0,1	0,2	0,4	0,3	1,0	0,2	0,4	0,5	0,6	0,5	0,2	0,5	3,9	17,60 ab
Caneludo	0,7	0,6	1,0	0,7	3,0	0,6	0,7	0,7	0,7	0,9	0,8	1,0	8,4	22,76 ab
Branquinho	0,3	0,3	0,5	0,6	1,7	0,6	0,5	0,8	1,2	0,9	0,7	0,6	7,0	32,90 a
MAR. 2	0,2	0,4	0,6	0,6	1,8	0,7	0,8	1,0	0,8	0,8	0,4	1,1	7,4	20,63 ab
BRSMG-Majestoso	0,1	0,3	0,3	0,4	1,1	0,3	0,4	0,8	0,8	0,6	0,7	1,4	6,1	17,30 ab
BRS-Requinte	0,3	0,4	0,3	0,2	1,2	0,5	0,4	0,9	0,6	0,4	0,9	0,2	5,1	26,96 ab
IPR-Eldorado	0,3	0,7	0,7	0,6	2,3	0,8	0,9	0,9	1,2	0,7	0,6	1,1	8,5	48,13 a
IAC-Alvorada	0,0	0,1	0,3	0,3	0,7	0,4	0,5	0,6	0,8	0,5	0,5	0,6	4,6	25,63 ab
RUDÁ	0,2	0,3	0,4	0,3	1,2	0,3	0,4	0,4	0,2	0,4	0,6	0,7	4,2	15,43 ab
Perda	0,5	0,7	0,7	0,9	2,8	0,8	1,8	0,5	0,7	0,8	0,4	0,6	8,4	15,44 ab
IAPAR-81	0,4	0,4	0,7	0,8	2,3	0,7	0,5	0,7	0,7	0,6	0,4	0,9	6,8	32,90 a
IAC-Harmonia	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	2,3	3,18 b
F	1,38 ^{ns}	1,59 ^{ns}	1,72 ^{ns}	1,74 ^{ns}	2,17 ^{ns}	1,02 ^{ns}	0,96 ^{ns}	0,41 ^{ns}	1,45 ^{ns}	1,20 ^{ns}	1,07 ^{ns}	2,18 ^{ns}	1,44 ^{ns}	2,90**
C.V. (%)	28,87	30,02	32,81	32,7	50,77	32,95	40,13	39,34	34,19	33,99	32,13	32,25	47,73	53,3
GRUPO 2														
BRS-Cometa	0,0	0,2	0,4	0,4	1,0	0,4	0,7	0,6	0,9	0,4	0,2 b	0,6 ab	4,8	34,53 ab
BRS-Horizonte	0,5	0,8	0,8	0,6	2,7	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	1,4 ab	1,0 ab	8,8	65,43 a
IAPAR-72	0,2	0,2	0,2	0,3	0,9	0,3	0,6	0,8	1,0	1,2	0,5 ab	0,8 ab	6,1	61,50 a
IPR-Siriri	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	0,1	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5 ab	1,4 a	3,9	39,00 ab
IAC-Ybaté	0,3	0,4	0,6	0,8	2,1	0,7	0,8	1,2	1,2	1,4	1,6 a	0,9 ab	9,9	73,89 a
IAPAR-31	0,3	0,6	0,6	0,4	1,9	0,5	0,4	0,6	0,7	0,9	0,6 ab	0,7 ab	6,3	33,33 ab
IAC-Carioca ETÉ (837)	0,1	0,2	0,3	0,2	0,8	0,3	0,2	0,2	0,6	0,8	1,4 ab	1,3 a	5,6	50,73 a
Juriti Claro (IPR 139)	0,3	0,6	0,6	0,8	2,3	1,1	1,4	1,3	1,5	0,8	1,1 ab	1,0 ab	10,5	47,03 a
CV-48	0,2	0,3	0,3	0,3	1,1	0,7	0,7	0,5	0,7	0,8	0,8 ab	0,3 b	5,6	40,80 ab
BRSMG-Tlismã	0,2	0,4	0,3	0,4	1,3	0,6	0,4	0,6	0,7	0,7	1,3 ab	1,0 ab	6,6	64,86 a
IAPAR-81	0,1	0,1	0,2	0,2	0,6	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4 ab	1,3 a	3,8	41,26 ab
IAC-Harmonia	0,1	0,3	0,6	0,5	1,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1 b	0,3 b	3,3	6,43 b
F	0,89 ^{ns}	1,45 ^{ns}	1,12 ^{ns}	1,14 ^{ns}	1,33 ^{ns}	1,23 ^{ns}	1,39 ^{ns}	1,71 ^{ns}	1,34 ^{ns}	1,58 ^{ns}	3,18**	1,92*	1,97 ^{ns}	4,04**
C.V. (%)	26,75	30,29	32,06	34,35	53,59	35,43	38,22	35,49	37,13	36,06	36,30	31,14	41,36	38,77

Tabela 1 (Continuação)...

GENÓTIPOS	Número de Insetos Atraídos ¹													% AFC
	1'	3'	5'	10'	1' a 10'	15'	30'	60'	120'	360'	720'	1440'	1' a 1440'	
GRUPO 3														
IAPAR-57	0,2	0,1	0,1	0,3	0,7 ab	0,2	0,5 ab	0,6	0,7	0,8	0,6	0,9	5,0 ab	25,09 a
IAC-Carioca Aruã	0,2	0,1	0,2	0,2	0,7 ab	0,3	0,3 ab	0,4	0,3	0,2	0,4	0,8	3,4 ab	11,89 ab
BRS-Pontal	0,7	0,8	0,7	0,8	3,0 a	0,9	1,0 a	0,8	0,8	0,7	0,4	0,8	8,4 a	14,43 ab
RUBI	0,1	0,2	0,2	0,2	0,7 ab	0,2	0,5 ab	0,8	0,5	0,4	0,4	1,0	4,5 ab	19,46 ab
IAC-Imperdor	0,4	0,6	0,5	0,4	1,9 ab	0,4	0,6 ab	0,5	0,7	0,7	0,7	0,5	6,0 ab	13,40 ab
FT-Bonito	0,3	0,3	0,1	0,2	0,9 ab	0,2	0,2 ab	0,3	0,1	0,3	0,2	0,8	3,0 b	8,46 ab
Carioca Comum	0,1	0,2	0,1	0,2	0,6 ab	0,2	0,1 b	0,1	0,2	0,2	0,5	0,5	2,4 b	9,46 ab
Carioca Lustroso	0,1	0,2	0,4	0,4	1,1 ab	0,3	0,6 ab	0,7	0,4	0,2	0,3	0,8	4,4 ab	7,09 ab
IAPAR-14	0,1	0,3	0,5	0,3	1,2 ab	0,4	0,4 ab	0,8	0,9	0,8	0,2	0,9	5,6 ab	27,20 a
IAC-Formoso	0,2	0,2	0,5	0,5	1,4 ab	0,5	0,6 ab	0,6	0,5	0,4	0,2	0,8	5,0 ab	9,53 ab
IAPAR-81	0,7	0,7	1,0	1,0	3,4 a	0,8	0,8 ab	0,8	0,4	0,4	0,3	0,4	7,3 ab	17,06 ab
IAC-Harmonia	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3 b	0,2	0,2 ab	0,1	0,1	0,0	0,2	0,4	1,5 b	3,36 b
F	1,65 ^{ns}	1,87 ^{ns}	1,07 ^{ns}	1,54 ^{ns}	2,05*	1,38 ^{ns}	2,28*	1,68 ^{ns}	1,63 ^{ns}	1,54 ^{ns}	0,93 ^{ns}	1,11 ^{ns}	2,29*	2,28*
C.V. (%)	30,24	29,67	31,06	30,86	50,2	31,07	32,03	34,53	30,83	32,17	32,08	32,58	48,92	51,25
GRUPO 4														
Arcelina 3	0,3	0,8	0,7	0,7	2,5	1,1	0,9	0,6	0,7	1,1	0,8	0,8	8,5	7,50 abc
Raz 49	0,3	0,2	0,2	0,4	1,1	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	4,5	6,16 bc
IAPAR 44	0,2	0,4	0,3	0,6	1,5	0,5	0,3	0,3	0,6	0,6	0,9	0,7	5,4	6,03 bc
IPR-Uirapuru	0,2	0,4	0,5	0,2	1,3	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5	0,7	0,5	4,2	6,96 bc
IAC-UNA	0,9	0,7	0,7	0,7	3,0	0,9	0,7	0,6	0,5	0,2	0,4	0,3	6,6	3,70 c
Raz 55	0,5	0,9	0,7	1,1	3,2	1,3	1,0	0,9	0,5	0,9	0,7	0,9	9,4	9,13 abc
CNFC 10104	0,1	0,4	0,5	1,0	2,0	0,7	0,8	1,0	0,5	0,8	0,9	1,5	8,2	6,03 bc
Arcelina 1	0,2	0,4	0,3	0,4	1,3	0,4	0,8	0,3	0,6	0,6	0,9	1,0	5,9	22,46 a
Arcelina 2	0,1	0,4	0,5	0,2	1,2	0,1	0,1	0,4	0,6	0,5	0,3	0,7	3,9	3,43 c
Arcelina 4	0,5	0,4	0,3	0,5	1,7	0,6	0,3	0,8	0,4	0,2	0,1	0,3	4,4	1,50 c
IAPAR 81	0,4	0,7	0,3	0,5	1,9	0,6	0,3	0,6	0,6	0,9	0,4	0,5	5,8	18,29 ab
IAC-Harmonia	0,2	0,3	0,4	0,2	1,1	0,3	0,6	0,6	0,5	0,5	0,0	0,2	3,8	2,19 c
F	1,30 ^{ns}	0,73 ^{ns}	0,59 ^{ns}	1,53 ^{ns}	0,81 ^{ns}	2,08 ^{ns}	1,76 ^{ns}	0,86 ^{ns}	0,97 ^{ns}	1,43 ^{ns}	1,98 ^{ns}	1,51 ^{ns}	1,02 ^{ns}	5,28**
C.V. (%)	31,73	37,44	37,24	35,72	57,63	34,73	33,03	35,17	36,37	33,43	32,66	35,64	49,57	52,96

Tabela 1 (Continuação)...

GENÓTIPOS	Número de Insetos Atraídos ¹													% AFC
	1'	3'	5'	10'	1' a 10'	15'	30'	60'	120'	360'	720'	1440'	1' a 1440'	
GRUPO 5														
Branção Argentino	0,4	0,6	0,4	0,3 ab	1,7	0,2 b	0,3	0,5 ab	0,5	0,2 bc	0,4 ab	0,5 ab	4,3 b	4,76 bc
G2333	0,6	0,6	0,5	0,3 ab	2,0	0,4 ab	0,7	0,2 b	0,1	0,5 abc	0,5 ab	1,0 ab	5,4 ab	6,50 bc
BRSMG-Madrepérola	0,9	1,1	1,6	1,6 a	5,2	1,6 a	1,4	1,7 a	1,1	1,3 ab	1,5 a	1,6 a	15,4 a	53,96 a
Wild Mex (acesso 789)	0,3	1,0	1,0	1,0 ab	3,3	1,1 ab	1,2	1,1 ab	1,2	1,6 a	1,5 a	0,4 ab	11,4 ab	11,10 bc
IAC-Boreal	0,5	0,9	0,8	0,5 ab	2,7	0,7 ab	0,7	0,6 ab	0,6	0,5 abc	0,3 ab	0,2 b	6,3 ab	6,69 bc
Flor de Mayo	0,7	0,8	1,0	0,7 ab	3,2	1,1 ab	1,2	0,7 ab	1,4	1,0 abc	0,9 ab	0,5 ab	10,0 ab	23,16 ab
Mex-279	0,5	0,9	0,9	0,9 ab	3,2	0,8 ab	0,4	0,6 ab	1,0	1,1 abc	1,3 a	0,7 ab	9,1 ab	13,76 bc
IPR-Tangara	0,3	0,8	0,7	0,7 ab	2,5	0,5 ab	0,9	0,7 ab	0,6	0,4 abc	0,5 ab	0,5 ab	6,6 ab	9,86 bc
IAC-Esperança	0,5	1,0	0,9	0,9 ab	3,3	0,7 ab	0,6	0,5 b	0,8	0,4 abc	0,3 ab	0,1 b	6,7 ab	6,13 bc
IAC-Jabola (1703)	0,5	0,4	0,2	0,2 b	1,3	0,6 ab	0,6	0,4 b	0,4	0,5 abc	0,1 b	0,2 b	4,1 b	3,80 bc
IAPAR 81	0,3	0,5	0,7	0,6 ab	2,1	0,5 ab	0,6	0,8 ab	1,0	1,4 a	1,5 a	1,4 a	9,3 ab	22,30 ab
IAC-Harmonia	0,2	0,7	1,0	0,6 ab	2,5	0,9 ab	0,8	0,8 ab	0,3	0,1 c	0,1 b	0,1 b	5,6 ab	1,76 c
F	0,64 ^{ns}	0,41 ^{ns}	1,31 ^{ns}	1,73*	0,99 ^{ns}	1,68*	1,19 ^{ns}	2,04*	1,85 ^{ns}	3,89**	4,25**	4,45**	2,14*	7,41**
C.V. (%)	36,17	43,41	40,83	38,21	58,52	38,41	39,85	34,83	36,27	32,50	33,97	31,61	50,63	55,66
GRUPO 6														
IPR-Eldordo	0,1	0,1 bc	0,2 bc	0,1 b	0,5 b	0,2 ab	0,2	0,3	0,2	0,2	0,6	0,3	2,5	5,86
IAC-Alvorada	0,4	0,7 ab	0,7 ab	0,5 ab	2,3 ab	0,6 ab	0,6	0,7	0,9	1,0	0,6	1,4	8,1	12,06
IAC-Ybaté	0,2	0,3 bc	0,3 abc	0,3 ab	1,1 ab	0,3 ab	0,6	0,4	0,4	0,2	0,6	0,9	4,5	13,76
IAPAR-14	0,1	0,1 bc	0,1 bc	0,3 ab	0,6 b	0,3 ab	0,3	0,4	0,2	0,2	0,1	0,3	2,4	3,10
IAC-Carioca Aruã	0,0	0,0 c	0,1 bc	0,1 b	0,2 b	0,0 b	0,1	0,0	0,4	0,5	0,9	1,1	3,2	8,30
IPR-Campos Gerais	0,2	0,2 bc	0,3 abc	0,1 b	0,8 b	0,1 ab	0,2	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	4,1	11,93
IAPAR-57	0,1	0,0 c	0,0 c	0,1 b	0,2 b	0,0 b	0,0	0,1	0,1	0,2	0,5	0,6	1,7	7,53
IAC-Formoso	0,5	1,1 a	1,0 a	0,9 a	3,5 a	0,8 a	0,7	0,6	1,0	0,7	0,5	0,8	8,6	10,36
IAPAR 81	0,2	0,2 bc	0,4 abc	0,2 b	1,0 ab	0,4 ab	0,4	0,4	0,3	0,4	0,7	1,1	4,7	4,16
IAC-Harmonia	0,3	0,0 c	0,3 abc	0,3 ab	0,9 b	0,3 ab	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,9	4,9	1,76
F	0,99 ^{ns}	6,01**	3,68**	2,86**	4,12**	2,77**	1,79 ^{ns}	1,34 ^{ns}	2,15 ^{ns}	1,30 ^{ns}	0,62 ^{ns}	1,52 ^{ns}	2,08 ^{ns}	1,92 ^{ns}
C.V. (%)	27,22	26,13	27,75	27,15	46,97	27,19	29,87	32,01	32,19	35,74	36,77	34,55	53,91	62,78

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

Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Tabela 2– Número de lagartas de 3º instar de *Spodoptera frugiperda* atraídas em diversos tempos (minutos) e porcentagem de área foliar consumida (% AFC) de discos foliares de genótipos de feijoeiro, em testes sem chance de escolha. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPOS	Número de Insetos Atraídos ¹													% AFC
	1'	3'	5'	10'	1' a 10'	15'	30'	60'	120'	360'	720'	1440'	1' a 1440'	
GRUPO 1														
IPR-Campos Gerais	0,3	0,5	0,7	0,6	2,1	0,5	0,8	0,9	0,9	0,7	0,5	0,9 a	7,3	15,09 bc
Caneludo	0,7	0,8	0,7	0,9	3,1	0,7	0,6	0,9	0,8	0,7	0,3	0,8 ab	7,9	28,50 abc
Branquinho	0,4	0,5	0,4	0,6	1,9	0,5	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	1,0 a	7,1	22,66 bc
MAR. 2	0,2	0,4	0,4	0,3	1,3	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,3	0,9 a	5,1	21,10 bc
BRSMG-Majestoso	0,3	0,3	0,4	0,6	1,6	0,5	0,7	0,7	0,9	0,7	0,7	0,8 ab	6,6	42,83 ab
BRS-Requite	0,5	0,6	0,6	0,7	2,4	0,7	0,6	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7 ab	6,8	40,49 ab
IPR-Eldorado	0,6	0,6	0,7	0,7	2,6	0,6	0,9	0,4	0,9	0,3	0,7	0,2 b	6,6	36,63 abc
IAC-Alvorada	0,5	0,5	0,5	0,6	2,1	0,6	0,9	0,6	1,0	0,8	0,8	0,7 ab	7,5	59,40 a
RUDÁ	0,3	0,3	0,4	0,4	1,4	0,4	0,7	0,8	0,8	0,7	0,6	0,7 ab	6,1	44,96 ab
Perda	0,3	0,5	0,5	0,5	1,8	0,4	0,5	0,6	0,7	0,2	0,1	0,7 ab	5,0	28,86 abc
IAPAR-81	0,3	0,6	0,4	0,4	1,7	0,4	0,5	0,8	0,7	0,3	0,2	0,8 ab	5,4	20,66 bc
IAC-Harmonia	0,2	0,8	0,6	0,6	2,2	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4 ab	5,3	7,66 c
F	1,06 ^{ns}	1,04 ^{ns}	0,63 ^{ns}	1,04 ^{ns}	0,99 ^{ns}	0,42 ^{ns}	1,28 ^{ns}	1,47 ^{ns}	1,57 ^{ns}	1,66 ^{ns}	2,14 ^{ns}	2,77 ^{**}	1,42 ^{ns}	4,20 ^{**}
C.V. (%)	27,42	25,97	26,61	25,18	39,21	26,89	22,47	22,28	19,79	24,97	25,45	19,89	24,34	42,34
GRUPO 2														
BRS-Cometa	0,4	0,4	0,5	0,6	1,9	0,5	0,7	0,6	0,7	0,7 ab	0,7 abc	0,7	6,5	52,13 a
BRS-Horizonte	0,4	0,6	0,5	0,8	2,3	0,8	0,8	0,7	1,0	0,8 ab	0,8 ab	0,7	7,9	63,34 a
IAPAR-72	0,6	1,0	1,0	1,0	3,6	1,0	0,7	1,0	1,0	0,8 ab	0,5 abc	0,4	9,0	46,56 ab
IPR-Siriri	0,3	0,5	0,4	0,6	1,8	0,6	0,6	0,7	0,9	0,4 ab	0,4 abc	0,6	6,0	50,74 a
IAC-Ybaté	0,6	0,6	0,5	0,7	2,4	0,7	0,7	0,9	0,8	1,0 a	0,9 a	0,7	8,1	50,44 a
IAPAR-31	0,7	0,5	0,6	0,4	2,2	0,4	0,7	0,6	0,8	1,0 a	0,6 abc	0,4	6,7	43,94 ab
IAC-Carioca ETÉ (837)	0,5	0,5	0,6	0,5	2,1	0,5	0,9	0,7	0,8	0,6 ab	0,7 abc	0,5	6,8	61,93 a
Juriti Claro (IPR 139)	0,6	0,7	0,9	0,8	3,0	0,6	0,8	1,0	0,9	0,8 ab	0,6 abc	0,3	8,0	49,16 a
CV-48	0,5	0,6	0,6	0,6	2,3	0,6	0,9	0,8	0,8	0,6 ab	0,9 a	0,5	7,4	52,97 a
BRSMG-Tlismã	0,2	0,4	0,5	0,6	1,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,6 ab	0,2 bc	0,3	6,0	36,70 ab
IAPAR-81	0,5	0,5	0,6	0,5	2,1	0,6	0,6	0,7	0,8	0,4 ab	0,3 abc	0,3	5,8	39,23 ab
IAC-Harmonia	0,6	0,4	0,6	0,8	2,4	0,7	0,6	0,9	0,8	0,3 b	0,1 b	0,2	6,0	11,33 b
F	0,81 ^{ns}	1,14 ^{ns}	1,27 ^{ns}	1,18 ^{ns}	1,23 ^{ns}	1,06 ^{ns}	0,56 ^{ns}	1,41 ^{ns}	0,61 ^{ns}	2,65 ^{**}	3,45 ^{**}	1,29 ^{ns}	1,37 ^{ns}	2,78 ^{**}
C.V. (%)	26,88	25,4	24,19	22,8	33,63	23,61	21,33	18,99	16,29	21,42	23,09	26,6	20,13	32,91

Tabela 2 (Continuação)...

GENÓTIPOS	Número de Insetos Atraídos ¹													% AFC
	1'	3'	5'	10'	1' a 10'	15'	30'	60'	120'	360'	720'	1440'	1' a 1440'	
GRUPO 3														
IAPAR-57	0,1	0,1	0,5	0,4	1,5	0,4	0,6	0,6	0,7 ab	0,3	0,6	0,7	5,4	13,66 cd
IAC-Carioca Aruã	0,3	0,2	0,2	0,3	1,0	0,5	0,5	0,8	0,5 ab	0,7	0,4	0,5	4,9	14,16 cd
BRS-Pontal	0,4	0,5	0,5	0,6	2,0	0,6	0,6	0,7	0,7 ab	0,6	0,6	0,8	6,6	25,5 abcd
RUBI	0,5	0,4	0,4	0,3	1,6	0,6	0,6	0,4	0,6 ab	0,7	0,6	0,6	5,7	27,6 abc
IAC-Imperdor	0,2	0,4	0,6	0,6	1,8	0,6	0,9	0,8	0,8 ab	0,8	0,5	0,5	6,7	22,83 abcd
FT-Bonito	0,1	0,3	0,4	0,4	1,2	0,7	1,0	1,0	0,8 ab	0,7	0,6	0,6	6,6	41,83 a
Carioca Comum	0,1	0,2	0,2	0,4	0,9	0,6	0,8	0,7	0,4 ab	0,3	0,5	0,4	4,6	33,83 ab
Carioca Lustroso	0,2	0,3	0,3	0,4	1,2	0,5	0,8	0,8	0,9 a	0,6	0,3	0,7	5,8	43,03 a
IAPAR-14	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,2	1,0	0,9	0,7 ab	0,5	0,5	0,6	4,8	37,43 a
IAC-Formoso	0,2	0,3	0,3	0,2	1,0	0,1	0,5	0,6	0,5 ab	0,5	0,4	0,5	4,1	17,53 bcd
IAPAR-81	0,4	0,4	0,6	0,5	1,9	0,4	0,6	0,5	0,8 ab	0,7	0,5	0,6	6,0	21,26 abcd
IAC-Harmonia	0,7	0,7	0,6	0,5	2,5	0,7	0,5	0,5	0,2 b	0,6	0,5	0,3	5,8	9,40 d
F	1,98 ^{ns}	1,73 ^{ns}	1,27 ^{ns}	0,85 ^{ns}	1,26 ^{ns}	1,46 ^{ns}	1,85 ^{ns}	1,55 ^{ns}	1,87*	1,02 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,83 ^{ns}	6,67**
C.V. (%)	25,16	26,6	27,13	27,66	46,95	26,1	21,18	21,71	22,98	25,03	27,39	25,71	25,11	28,77
GRUPO 4														
Arcelina 3	0,2 ab	0,2	0,3	0,2	0,9 ab	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	0,6	0,9	4,3	5,36
Raz 49	0,5 ab	0,6	0,8	0,8	2,7 a	0,8	0,8	0,7	0,8	0,6	0,6	0,7	7,6	5,17
IAPAR 44	0,5 ab	0,4	0,4	0,4	1,7 ab	0,4	0,7	0,6	0,6	0,9	0,8	0,7	6,1	7,70
IPR-Uirapuru	0,3 ab	0,4	0,4	0,4	1,5 ab	0,4	0,5	0,7	0,5	0,7	0,5	0,4	5,6	2,83
IAC-UNA	0,1 b	0,2	0,3	0,2	0,8 ab	0,3	0,3	0,2	0,3	0,6	0,6	0,5	4,2	5,36
Raz 55	0,5 ab	0,6	0,7	0,6	2,4 ab	0,7	0,6	0,7	0,4	1,0	1,0	0,8	7,2	3,26
CNFC 10104	0,6 ab	0,7	0,5	0,4	2,2 ab	0,4	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,9	6,0	6,03
Arcelina 1	0,8 a	0,7	0,7	0,6	2,8 a	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	7,6	10,63
Arcelina 2	0,1 b	0,2	0,2	0,2	0,7 b	0,3	0,1	0,5	0,3	0,6	0,7	0,9	4,1	4,60
Arcelina 4	0,3 ab	0,5	0,3	0,3	1,4 ab	0,4	0,4	0,5	0,4	0,7	0,6	0,7	5,1	6,50
IAPAR 81	0,2 ab	0,3	0,2	0,2	0,9 ab	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,3	1,0	3,8	8,09
IAC-Harmonia	0,1 b	0,2	0,3	0,4	1,0 ab	0,4	0,3	0,4	0,3	0,6	0,5	0,8	4,3	2,43
F	2,59**	1,73 ^{ns}	1,84 ^{ns}	1,32 ^{ns}	2,33*	1,31 ^{ns}	2,13 ^{ns}	1,18 ^{ns}	1,21 ^{ns}	1,08 ^{ns}	1,27 ^{ns}	1,69 ^{ns}	2,02 ^{ns}	1,58 ^{ns}
C.V. (%)	25,67	26,49	26,32	27,1	43,34	26,88	25,8	25,93	26,39	22,66	23,8	19,68	27,98	47,15

Tabela 2 (Continuação)...

GENÓTIPOS	Número de Insetos Atraídos ¹													% AFC
	1'	3'	5'	10'	1' a 10'	15'	30'	60'	120'	360'	720'	1440'	1' a 1440'	
GRUPO 5														
Branção Argentino	0,5	0,7	0,4	0,9	2,5	0,7	0,7	0,6	0,7 ab	0,9	0,5	0,3	6,9	9,87 bcd
G2333	0,6	0,9	0,8	0,9	3,2	0,9	0,9	0,9	0,9 ab	0,8	0,6	0,4	8,6	16,03 abc
BRSMG-Madrepérola	0,6	0,7	0,6	0,8	2,7	0,9	0,9	0,9	1,0 a	0,8	0,7	0,2	8,1	16,19 ab
Wild Mex (acesso 789)	0,5	0,5	0,8	0,7	2,5	0,6	0,9	0,7	0,8 ab	0,6	0,5	0,7	7,3	10,40 bcd
IAC-Boreal	0,6	0,8	0,9	0,9	3,2	0,7	0,6	0,6	0,6 ab	0,6	0,7	0,1	7,1	13,40 abc
Flor de Mayo	0,7	0,5	0,7	0,7	2,6	0,6	0,8	0,8	0,4 b	1,0	0,9	0,6	7,7	24,83 a
Mex-279	0,8	0,8	0,5	0,7	2,8	0,7	0,8	0,7	0,7 ab	0,8	0,8	0,5	7,8	13,37 abc
IPR-Tangara	0,8	0,9	1,0	0,9	3,6	1,0	0,9	1,0	1,0 a	0,9	0,7	0,6	9,7	15,80 ab
IAC-Espérnça	1,0	1,0	0,9	0,9	3,8	0,7	0,9	0,9	0,9 ab	0,7	0,5	0,6	9,0	23,47 a
IAC-Jabola (1703)	0,6	0,5	0,6	0,8	2,5	0,8	0,6	0,9	1,0 a	0,9	0,6	0,5	7,8	7,06 cd
IAPAR 81	0,8	0,8	0,9	0,8	3,3	0,8	0,8	0,8	0,8 ab	1,0	0,8	0,5	8,8	15,27 abc
IAC-Harmonia	0,5	0,6	1,0	0,9	3,0	0,7	0,8	0,7	0,8 ab	0,8	1,0	0,6	8,4	4,83 d
F	1,09 ^{ns}	1,53 ^{ns}	2,38 ^{ns}	0,72 ^{ns}	1,25 ^{ns}	0,82 ^{ns}	0,77 ^{ns}	1,04 ^{ns}	2,26*	1,21 ^{ns}	1,25 ^{ns}	1,37 ^{ns}	1,59 ^{ns}	8,12**
C.V. (%)	22,9	20,68	18,83	16,63	21,97	20,16	18,52	18,64	17,34	17,43	22	26,5	12,65	24,88
GRUPO 6														
IPR-Eldordo	0,5	0,3	0,4 ab	0,4	1,4 ab	0,4	0,5	0,7	0,7	0,6	0,7	0,9	5,9	22,57 a
IAC-Alvorada	0,7	0,8	0,8 ab	0,8	2,7 ab	0,8	0,6	0,9	1,0	0,8	0,8	1,0	8,6	9,86 ab
IAC-Ybaté	0,5	0,4	0,6 ab	0,4	1,8 ab	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,8	6,6	7,56 b
IAPAR-14	0,8	0,8	0,6 ab	0,8	2,4 ab	0,5	0,6	0,7	0,5	0,7	0,6	0,9	6,9	12,46 ab
IAC-Carioca Aruã	0,5	0,5	0,6 ab	0,7	2,4 ab	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	7,6	10,03 ab
IPR-Campos Gerais	0,4	0,4	0,5 ab	0,4	2,1 ab	0,5	0,4	0,5	0,3	0,5	0,9	0,7	5,9	15,43 ab
IAPAR-57	0,4	0,5	0,3 ab	0,6	2,1 ab	0,4	0,7	0,4	0,6	0,7	0,7	0,7	6,3	15,13 ab
IAC-Formoso	0,1	0,2	0,2 b	0,3	1,0 b	0,5	0,5	0,7	0,5	0,4	0,6	1,0	5,2	15,50 ab
IAPAR 81	0,6	0,5	0,9 a	0,9	2,8 ab	0,9	0,6	0,9	0,8	1,0	0,9	0,8	8,7	7,80 b
IAC-Harmonia	0,4	0,8	0,7 ab	0,7	3,1 a	0,6	0,6	0,6	0,7	0,5	0,7	0,8	7,6	7,90 b
F	1,51 ^{ns}	1,82 ^{ns}	2,07*	2,00 ^{ns}	2,46*	1,07 ^{ns}	0,38 ^{ns}	1,10 ^{ns}	1,45 ^{ns}	1,45 ^{ns}	0,65 ^{ns}	0,83 ^{ns}	1,60 ^{ns}	3,09**
C.V. (%)	26,09	25,82	24,39	23,66	28,53	25,07	25,67	22,52	22,46	22,46	21,36	16,63	20,28	35,01

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

Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

No teste de não preferência para alimentação no grupo 7, os dados evidenciaram que no experimento com chance de escolha, os genótipos diferiram entre si somente aos 360 minutos após o início dos testes, sendo o genótipo IAC-Boreal o mais atrativo e o mais consumido entre os materiais (Tabela 3).

No que se refere ao teste sem chance de escolha (Tabela 4), houve diferença significativa após 30, 60 e 360 minutos, além da soma dos tempos de 1 a 10 e de 1 a 1440 minutos. Dentre os materiais, os genótipos Wild Mex (acesso 789), Brancão Argentino, IAC-Ybaté, IAPAR-14, IAPAR-81 e BRSMG-Madrepérola foram os mais atrativos, porém, apenas o último genótipo apresentou o maior consumo pelas lagartas de 3º instar de *S. frugiperda*. Esta alta atratividade e baixo consumo foliar indica a presença de algumas substâncias supressoras, que podem ter interferido na alimentação do inseto, para Lara (1991), a deficiência da relação entre atração e consumo para alguns materiais confirma a diferença entre a natureza dos estímulos e as respostas do inseto (seleção do hospedeiro e alimentação).

Em contra partida, o genótipo IAC-Harmonia foi o menos atrativo e menos consumido em ambos os testes (Tabelas 3 e 4), indicando assim a possível presença de maiores concentrações de deterrente e/ou menores de estimulante (BOIÇA JUNIOR et al., 2011). Esses dados corroboram com Souza et al. (2012), que ao estudar a não preferência para alimentação de *S. frugiperda* em genótipos de feijão, verificaram que este mesmo genótipo possui resistência do tipo não-preferência para alimentação. Moraes et al. (2013) encontram resultados semelhantes estudando a atratividade e consumo de *S. frugiperda* em feijoeiro, confirmando este resultado para o genótipo IAC-Harmonia.

Tabela 3. Número de lagartas de 3º instar de *Spodoptera frugiperda* atraídas em diversos tempos (minutos) e porcentagem de área foliar consumida (% AFC) de discos foliares de genótipos de feijoeiro, em testes com chance de escolha, no teste final da seleção. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPOS	Número de Insetos Atraídos ¹											% AFC
	1'	3'	5'	10'	1' a 10'	15'	30'	60'	120'	360'	1' a 360'	
GRUPO 7												
BRSMG- Madrepérola	0,9	0,7	0,8	1,0	3,4	0,8	0,8	1,0	0,9	1,1 ab	8,0	22,20 abc
Wild Mex (acesso 789)	0,7	0,6	0,7	0,7	2,7	0,4	0,6	0,5	0,5	0,8 abc	5,5	18,93 bc
IAC- Jabola	0,8	0,7	0,7	0,8	3,0	0,7	0,8	0,7	0,4	0,2 bc	5,8	5,80 bc
Branção Argentino	1,0	0,7	0,9	0,7	3,3	0,9	0,8	1,1	0,7	0,4 abc	7,2	8,30 bc
IAC-Boreal	0,6	0,4	0,7	0,9	2,6	0,8	0,9	0,8	1,3	1,3 a	7,7	49,46 a
IAC- Espernça	0,6	0,8	1,0	1,0	3,4	0,8	0,7	0,8	1,1	0,6 abc	7,4	28,23 ab
IAC- UNA	0,8	0,9	0,8	1,0	3,5	0,9	0,6	0,8	1,3	0,5 abc	7,6	22,36 abc
Arcelina 2	0,1	0,5	0,4	0,2	1,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3 abc	2,4	6,03 bc
IAC- Ybaté	0,9	1,0	1,0	1,0	3,9	0,9	1,0	1,1	1,0	0,5 abc	8,4	24,60 abc
IAPAR 14	0,7	0,5	0,6	0,7	2,5	0,8	0,5	0,6	0,8	0,8 abc	6,0	26,83 ab
IAPAR 81	0,3	0,5	0,7	0,7	2,2	0,7	0,7	0,7	0,7	1,0 abc	6,0	18,89 abc
IAC- Harmonia	0,4	0,4	0,4	0,5	1,7	0,5	0,6	0,5	0,3	0,1 c	3,7	2,97 c
F	0,94 ^{ns}	0,57 ^{ns}	0,51 ^{ns}	0,73 ^{ns}	0,60 ^{ns}	0,79 ^{ns}	0,68 ^{ns}	0,91 ^{ns}	1,58 ^{ns}	3,03 ^{**}	0,92 ^{ns}	0,54 [*]
C.V. (%)	37,48	35,23	35,14	37,39	55,29	35,39	35,48	36,66	35,97	30,38	56,24	50,78

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Tabela 4. Número de lagartas de 3º instar de *Spodoptera frugiperda* atraídas em diversos tempos (minutos) e porcentagem de área foliar consumida (% AFC) de discos foliares de genótipos de feijoeiro, em testes sem chance de escolha, no teste final da seleção. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPOS	Número de Insetos Atraídos ¹													% AFC
	1'	3'	5'	10'	1' a 10'	15'	30'	60'	120'	360'	720'	1440'	1' a 1440'	
GRUPO 7														
BRSMG- Madrepérola	0,4	0,5	0,6	0,4	1,9 ab	0,6	1,0 a	1,0 a	1,0	0,7 ab	0,4	0,9	7,5 a	48,16 a
Wild Mex (acesso 789)	0,6	0,6	0,6	0,6	2,4 a	0,7	0,8 ab	0,8 ab	0,8	0,6 ab	0,5	0,6	7,2 a	36,96 ab
IAC- Jabola	0,3	0,4	0,4	0,5	1,6 ab	0,6	0,6 ab	0,8 ab	0,7	0,4 ab	0,8	0,8	6,3 ab	33,73 ab
Brancão Argentino	0,7	0,7	0,6	0,7	2,7 a	0,6	0,5 ab	0,6 ab	0,5	0,2 b	0,4	0,6	6,1 ab	28,13 ab
IAC-Boreal	0,5	0,4	0,4	0,3	1,6 ab	0,6	0,6 ab	0,7 ab	0,8	0,7 ab	0,7	0,8	6,5 ab	46,53 ab
IAC- Espernça	0,3	0,5	0,3	0,3	1,4 ab	0,3	0,7 ab	0,5 ab	0,7	0,7 ab	0,4	0,6	5,3 ab	44,70 ab
IAC- UNA	0,5	0,7	0,5	0,4	2,1 ab	0,6	0,6 ab	0,6 ab	0,6	0,5 ab	0,6	0,7	6,3 ab	45,33 ab
Arcelina 2	0,4	0,3	0,1	0,1	0,9 ab	0,2	0,4 ab	0,3 b	0,5	0,4 ab	0,6	0,8	4,1 ab	27,76 ab
IAC- Ybaté	0,5	0,5	0,6	0,6	2,2 ab	0,6	0,6 ab	0,7 ab	0,6	0,7 ab	0,9	0,9	7,2 a	28,93 ab
IAPAR 14	0,6	0,5	0,5	0,5	2,1 ab	0,7	0,7 ab	0,8 ab	0,9	0,9 a	0,7	0,9	7,7 a	34,53 ab
IAPAR 81	0,6	0,6	0,5	0,4	2,1 ab	0,6	0,5 ab	0,5 ab	0,8	1,0 a	0,8	0,9	7,2 a	36,83 ab
IAC- Harmonia	0,1	0,0	0,1	0,2	0,4 b	0,0	0,2 b	0,2 b	0,6	0,6 ab	0,6	0,3	2,9 b	16,90 b
F	1,14 ^{ns}	1,53 ^{ns}	1,39 ^{ns}	1,28 ^{ns}	1,54*	2,10 ^{ns}	1,77*	2,45**	1,19 ^{ns}	2,29*	1,23 ^{ns}	1,81 ^{ns}	3,12**	2,07*
C.V. (%)	27,25	26,6	27,16	27,42	41,53	25,51	24,18	22,92	21,81	23,28	24,36	20,4	22,18	33,76

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

Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

4. CONCLUSÃO

O genótipo IAC-Harmonia é o menos atrativo e menos consumido por lagartas de 3º instar de *Spodoptera frugiperda*, evidenciando resistência na categoria por não preferência para alimentação, em ambos os testes.

O genótipo IAC-Boreal e BRSMG-Madrepérola mostraram-se suscetíveis à *S. frugiperda* apresentando maior atratividade e maior área foliar consumida, em testes com e sem chance de escolha, respectivamente.

5. REFERÊNCIAS

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SILVA, A. G.; BOTTEGA, D. B.; RODRIGUES, N. E. L.; SOUZA, B. H. S.; PEIXOTO, M. L.; SOUZA, J. R. Resistência de plantas e o uso de produtos naturais como táticas de controle no manejo integrado de pragas. In: BUSOLI, A. C.; FRAGA, D. F.; SANTOS, L. C.; ALENCAR, J. R. C. C.; GRIGOLLI, J. F. J.; JANINI, J. C.; SOUZA, L. A.; VIANA, M. A.; FUNICHELLO, M. **Tópicos em entomologia Agrícola – IV**. Jaboticabal: Gráfica e editora Multipress, 2011. p. 139-158.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SOUZA, B. H. S.; COSTA, E. N.; MORAES, R. F. O.; EDUARDO, W. I.; RIBEIRO, Z. A. Resistência de plantas e produtos naturais e as implicações na interação inseto-planta. In: BUSOLI, A. C.; SOUZA, L. A.; ALENCAR, J. R. C. C.; FRAGA, D. F.; GRIGOLLI, J. F. J. **Tópicos em Entomologia Agrícola – VII**. Jaboticabal: Multipress, 2014. p. 291-308.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SOUZA, B. H. S.; LOPES, G. S.; COSTA, E. N.; MORAES, R. F. O.; EDUARDO, W. I. Atualidades em Resistência de Plantas a Insetos. In: BUSOLI, A. C.; ALENCAR, J. R. C. C.; FRAGA, D. F.; SOUZA, L. A.; SOUZA, B. H. S.; GRIGOLLI, J. F. J. **Tópicos em Entomologia Agrícola – VI**. Jaboticabal: Multipress, 2013. p. 207-224.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos Safra 2013/14 - Décimo Segundo Levantamento, Setembro/2014**. Brasília, Conab, v. 1, n. 12, p. 92, 2014.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; MATOSO, M. J. **Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma***. Sete: Lagoas: Embrapa: CNPMS, 1999. 50 p. (Embrapa-CNPMS. Circular Técnica 30).

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2005. **Arroz e feijão: origem e história do feijão**. Embrapa arroz e feijão. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoPrimSegSafr aSulMG/>>. Acesso em: 26 de setembro de 2014.

FARINELLI, R.; FORNASIERI FILHO, D.; Avaliação de dano de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultivares de milho. **Científica**, Jaboticabal, v. 34, n. 2, p. 197-202, 2006.

FERNANDES, O. A.; CARNEIRO, T. R. Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* no Brasil. In: PINTO, A. S.; NAVA, D. E.; ROSSI, M. M. MALERBO-SOUZA, D. T. **Controle biológico de pragas na prática**. Piracicaba: CP 2, 2006. p.75-82.

FIGUEIREDO, M. L. C.; MARTINS-DIAS, A. M. P.; CRUZ, I. Relação entre a lagarta-do-cartucho e seus agentes de controle biológico natural na produção de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 12, p. 1693-1698, 2006.

GREENE, G. L.; LEPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 69, n. 4, p. 488-497, 1976.

IRAC-BR, Comitê Brasileiro de Ação a Resistência a Inseticidas. In: OMOTO, C. et. al. **Manejo da resistência de *Spodoptera frugiperda* a inseticidas e plantas Bt**. Disponível em <<http://www.illac-online.org/documents/resistencia-de-spodoptera-frugiperda/?ext=pdf>> Acesso em: 25 de setembro de 2014.

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

MORAES, R. F. O.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; EDUARDO, W. I.; SOUZA, B. H. S. Effect of injury time on attractiveness and consumption of *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH) on bean plants. **Annual Report of the Bean Improvement Cooperative**, Prosser, v. 56, n. 1, p. 103-104, 2013.

NISHIKAWA, M. A. N. **Análise genética de populações de milho (*Zea mays* L.) visando resistência à lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*, Smith, 1797)**, 1999. 90 f. Tese (Doutorado em Agronomia)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

PRAÇA, L. B.; SILVA NETO, S. P.; MONNERAT, R. G. ***Spodoptera frugiperda* J. Smith 1797 (Lepidoptera: Noctuidae) Biologia, amostragem e métodos de controle**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006 p. 22.

QUEIROZ, M. S.; CAMPOS, Z. R. C.; CAMPOS, A. R.; FRANCO, A. A. Atratividade e não preferência alimentar de lagartas *Spodoptera frugiperda* recém-eclodidas por cultivares de amendoim. **Revista Agrotecnologia**, Anápolis, v. 4, n. 2, p. 17 - 29, 2013.

ROEL, A. R.; VENDRAMIM, J. D.; FRIGHETTO, R. T. S.; FRIGHETTO, N. Efeito do extrato acetato de etila de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) no desenvolvimento e sobrevivência da lagarta-do-cartucho. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 1, p.53-58, 2000.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. A new version of the Assistat-Computers in Agriculture, 4, Orlando-FL-USA: **Anais...** Orlando: American Society of Agricultural Engineers, 2006. p. 393-396.

SOUZA, B. H. S.; RIBEIRO, Z. A.; RODRIGUES, N. E. L.; BOTTEGA, D. B.; BOIÇA JÚNIOR, A. L. Non-preference for feeding of *Spodoptera frugiperda* in bean genotypes. **Annual Report of the Bean Improvement Cooperative**, Prosser, v. 55, n. 1, p. 211-212, 2012.

VASCONCELOS, G. J. N.; GODIN JÚNIOR, M. G. C.; BARROS, R. Extratos aquosos de *Leucaena leucocephala* e *Sterculia foetida* no controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemíptera: Aleyrodidae). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 5, p. 1353-1359, 2006.

VIANA, P. A.; POTENZA, M. R. Avaliação de antibiose e não preferência em cultivares de milho selecionados com resistência à lagarta-do-cartucho. **Bragantia**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 27-33, 2000.

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

CAPÍTULO 3 – Não preferência para alimentação em vagem e aspectos biológicos de *Spodoptera frugiperda* em estruturas nas fases vegetativa e reprodutiva de genótipos de feijoeiro

RESUMO – O feijoeiro é suscetível ao ataque de inúmeros insetos-praga que comprometem sua produtividade e qualidade do produto. O objetivo deste trabalho foi avaliar a não preferência para alimentação em vagem e aspectos biológicos de *S. frugiperda* alimentadas com folhas (fase vegetativa) e folhas e vagens (fase reprodutiva) de genótipos de feijoeiro. No teste de não preferência com chance de escolha, vagens foram colocadas em arenas cilíndricas sendo liberada uma lagarta de 3º ínstar por genótipo, enquanto no sem chance de escolha foi colocado uma vagem por placa liberando uma lagarta por genótipo, avaliou-se a atratividade após 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 360, 720, 1440, 2160 e 2880 minutos, bem como a porcentagem de consumo. Para a avaliação dos parâmetros biológicos utilizou-se placas de Petri onde foi mantida uma lagarta recém-eclodida por placa, sendo oferecida folhas e folhas e vagens, fase vegetativa e reprodutiva, respectivamente, dos genótipos durante todo o período larval. Os parâmetros avaliados foram: período larval: duração, viabilidade e peso de lagartas aos 10 dias de idade; período pupal: duração, viabilidade, peso com 24 horas de idade e razão sexual; período de adulto: peso de adulto vivo e morto e longevidade; período larva-adulto e viabilidade total. Os genótipos IAC-Boreal e Wild Mex (acesso 789) foram os mais e menos atraídos e consumidos, respectivamente. Com base nos efeitos dos genótipos de feijão sobre os parâmetros biológicos avaliados, pode-se inferir que Wild Mex (acesso 789) e IAPAR-81 apresentam alta resistência e suscetibilidade, respectivamente, do tipo antibiose a *S. frugiperda*.

Palavras-chave: antibiose, lagarta-do-cartucho, *Phaseolus vulgares*, resistência de plantas a inseto

ABSTRACT – The bean crop is susceptible to attack by many insect pests that compromise their productivity and product quality. The objective of this study was to evaluate the non-preference for feeding and biological aspects of *S. frugiperda* fed leaves (vegetative stage) and pods and leaves (reproductive stage) bean genotypes. In no preference test with free choice, pods were placed in cylindrical arenas being released a caterpillar 3rd instar per genotype, while in the no choice was placed a pod per plate and releasing a caterpillar per genotype, evaluating its attractiveness after 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 360, 720, 1440, 2160 and 2880 minutes as well as the percentage of consumption. The evaluation of the biological parameters were carried out in Petri dishes where newly hatched larvae were transferred in the proportion of one per plate, being offered leaves and pods and leaves, vegetative and reproductive stage, respectively, the genotypes during the entire larval period and evaluated: larval period: duration, viability and weight larvae at 10 days of age; pupal period: duration, viability, weight at 24 hours of age and sex ratio; adult period: adult alive and dead weight, and longevity; larvae-adult period and total viability. The IAC-Boreal and Wild Mex (access 789) genotypes were the most and least attracted and consumed, respectively. Based on the effects of genotypes on biological parameters evaluated, it can be inferred that Wild Mex (access 789) and IAPAR-81 feature antibiosis type resistance and susceptible, respectively, to *S. frugiperda*.

Keywords : antibiosis, host plant resistance, *Phaseolus vulgares*, fall armyworm.

1. INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um típico produto da alimentação brasileira, cultivado por pequenos e grandes produtores em todas as regiões do país. É uma das culturas mais difundidas no Brasil, por constituir, juntamente com o arroz, alimento básico para a população (CURY et al., 2011). É considerado um excelente alimento, fornecedor de nutrientes essenciais ao ser humano, como proteínas, ferro, cálcio, magnésio, zinco, vitaminas, carboidratos e fibras. Representa a principal fonte proteica das populações de baixa renda e constitui um produto de destacada importância nutricional, econômica e social (MESQUITA et al., 2007).

O Brasil destaca-se na produção mundial de feijão, com produção anual de 3,25 milhões de toneladas em área plantada de 3,24 milhões de hectares (CONAB, 2014) e também por ser considerado o maior consumidor (JESUS, 2009), porém, sua produtividade é baixa, em torno de 1102 kg.ha⁻¹ (CONAB, 2014).

Dentre os fatores que comprometem sua produtividade esta a ocorrência de pragas. Os insetos-praga contribuem em grande parte para este cenário, já que o feijoeiro é suscetível ao ataque de inúmeras espécies (VIEIRA; YOKOYAMA, 2000), dentre elas, encontra-se a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), considerada polífaga por atacar diversas culturas economicamente importantes em vários países (PRAÇA; SILVA NETO; MONNERAT, 2006).

O principal método de controle da lagarta-do-cartucho é por meio de inseticidas químicos, por serem considerados práticos, rápidos e eficientes na redução populacional de pragas (CASTELO-BRANCO et al., 2003; DIAS; SOARES; MONNERAT, 2004). O uso de inseticidas tem sido constante e muitas vezes indiscriminado, aumentando o custo de produção e tornando o controle mais difícil e complexo, além de ocasionar reduções da população de organismos benéficos e desenvolver pragas com resistência aos inseticidas (QUINDELA, 2001).

Outros métodos de controle podem ser utilizados como alternativas menos agressivas ao meio ambiente e ao homem. Insere-se como uma alternativa de controle a esta espécie, a resistência de plantas a insetos, que, além de diminuir a população de insetos-praga abaixo do nível de dano econômico, não interfere no

meio ambiente, seu efeito é cumulativo e persistente, não é poluente, não aumenta o custo de produção e não exige conhecimento específico, por parte dos agricultores, para a sua utilização (BOIÇA JÚNIOR et al., 2012).

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a não preferência para alimentação em vagem e aspectos biológicos de *S. frugiperda* alimentadas com folhas (fase vegetativa) e folhas e vagens (fase reprodutiva) de genótipos de feijoeiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – FCAV/UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP, Departamento de Fitossanidade, Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, sob condições controladas de temperatura de 26 ± 1 °C, umidade relativa de 60 ± 10 % e fotofase de 12 horas.

Para a realização dos testes, foram utilizados os genótipos de feijoeiro resultantes seleção presente no capítulo anterior: BRSMG-Madrepérola, Wild Mex (acesso 789), IAC-Jabola, Brancão Argentino, IAC-Boreal, IAC-Esperança, IAC-UNA, Arcelina 2, IAC-Ybaté, IAPAR14, IAPAR 81 e IAC-Harmonia. As sementes foram fornecidas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

As plantas de feijoeiro foram cultivadas em vasos de 5 litros de volume, contendo como substrato a mistura de terra, esterco e areia na proporção de 2:1:1, semeando-se duas sementes/vaso em 15 vasos por genótipo, os quais foram acondicionadas em área aberta, em condição ambiente.

As lagartas de *S. frugiperda* utilizadas nos experimentos foram provenientes da criação de manutenção mantida em laboratório com dieta artificial preparada de acordo com a metodologia de Greene, Lepla e Dickerson (1976).

2.1. Não preferência para alimentação de *Spodoptera frugiperda* em vagem de feijoeiro

Para a realização dos testes com e sem chance de escolha foram coletadas vagens de plantas, no período de enchimento de grãos, fase reprodutiva R8, e, para

higienização, estas foram imersas em solução de hipoclorito de sódio a 0,05% durante um minuto, sendo em seguida enxaguadas em água deionizada e posteriormente secas sobre papel toalha.

Para o teste com chance de escolha, foram usadas arenas cilíndricas de vidro (26 cm de diâmetro e 5 cm de altura) forradas com papel filtro, levemente umedecidos com água deionizada. Para o teste sem chance de escolha, foram utilizadas placas de Petri (9 cm de diâmetro e 1 cm de altura). Em ambos os testes, foi liberada uma lagarta de 3º instar por vagem.

O delineamento experimental adotado para os testes de preferência alimentar de *S. frugiperda* por genótipos de feijão com chance de escolha, foi o de blocos ao acaso e para os testes sem chance de escolha o inteiramente casualizado, ambos com dez repetições.

Foi avaliada, em ambos os testes, a atratividade anotando-se o número médio de lagartas atraídas em cada genótipo a 1, 3, 5, 10, 15, 30, 60, 120, 360, 720, 1440, 2160 e 2880 minutos, além da soma dos tempos de 1 a 10 minutos e 1 a 2880 minutos após sua liberação ou até o momento em que um tratamento apresentasse 75% da área consumida.

Para a determinação do consumo, após o término dos testes de atratividade, as vagens foram submetidas à avaliação visual da porcentagem de consumo por três avaliadores, sendo considerado o valor médio das avaliações.

Os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$ e os dados da porcentagem de área foliar consumida foram transformados em $\arcsen(x/100)^{1/2}$, em seguida foram submetidos a análise de variância pelo teste F e no caso de efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) (SILVA; AZEVEDO, 2006).

2.2. Aspectos biológicos de *Spodoptera frugiperda* em estruturas vegetativas e reprodutivas de genótipos de feijoeiro

Foram realizados testes de antibiose de lagartas de *S. frugiperda* em genótipos de feijoeiro em duas fases fisiológicas distintas: fase vegetativa e fase reprodutiva.

Para realização dos experimentos, na fase vegetativa, utilizaram-se folhas dos genótipos de feijoeiro a partir do momento em que as plantas estavam com a quarta folha trifoliolada aberta, fase vegetativa V4. Para os experimentos realizados na fase reprodutiva das plantas, foram utilizadas folhas, a partir do surgimento dos botões florais, e vagens, fase reprodutiva R5 e R7, respectivamente. Os materiais foram conduzidos ao laboratório, lavados em solução de hipoclorito a 0,05%, em seguida enxaguados em água deionizada e secos sobre papel toalha.

Devido à baixa germinação das sementes do genótipo IAPAR 14, que impossibilitou obter quantidade de folhas suficiente para a alimentação das lagartas, não foi utilizado para a implantação do experimento na fase vegetativa, apenas na fase reprodutiva.

Logo após a eclosão as lagartas foram dispostas em placas de petri de 9,0 cm de diâmetro e 1,0 cm de altura, forradas com papel filtro levemente umedecido com água deionizada, contendo materiais dos genótipos estudados, na proporção de um inseto por placa. Diariamente os alimentos foram trocados e os excrementos eliminados, a fim de evitar possível contaminação e redução na qualidade do alimento. Em cada troca, foi fornecido alimento em quantidade suficiente para manter as lagartas bem alimentadas. A troca foi interrompida a partir do momento em que as lagartas entravam em período de pré-pupa, período em que as lagartas cessam sua alimentação.

Foram avaliados os seguintes parâmetros biológicos: período larval: duração (dias), viabilidade (%) e peso de lagartas aos 10 dias de idade (mg); período pupal: duração (dias), viabilidade (%), peso com 24 horas de idade (mg) e razão sexual; período de adulto: peso de adulto vivo e morto (mg) e longevidade (dias); período larva-adulto (dias) e viabilidade total (%). Para estes parâmetros, utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, constituído por cinco repetições, sendo que cada repetição continha dez insetos, fase vegetativa, e seis insetos, fase reprodutiva.

As pupas foram sexadas com o auxílio de microscópio estereoscópio (Olympus Optical[®], modelo SZ-40/SZ-ST) em ocular de 10X e objetiva de 4X. A razão sexual (RS) foi calculada através da fórmula $RS = \frac{\text{número de fêmeas}}{\text{número de fêmeas} + \text{número de machos}}$.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e no caso de efeito significativo dos tratamentos, as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Não preferência para alimentação de *Spodoptera frugiperda* em vagem de feijoeiro

3.1.1. Teste com chance de escolha

Dentre os genótipos avaliados, não houve diferença apenas no tempo de 15 minutos após o início do teste. Nos demais tempos, os genótipos IAC-Boreal e Wild Mex (acesso 789) foram os mais e menos atrativos, respectivamente, em todos os tempos observados (Tabela 1), além dos genótipos Arcelina 2, IAC-UNA, IAC-Esperança, IAC-Ybaté e IAPAR 14 que também apresentaram menor atratividade para lagartas de 3º instar de *S. frugiperda*.

Quanto aos estímulos positivos ou negativos envolvidos na interação inseto-planta, Beck (1965) identificou a atratividade como uma atividade importante no processo de não preferência para alimentação dos insetos.

Lara (1991) relata que como consequência da presença de diferentes genótipos dentro de cada placa (arena), local onde são liberadas substâncias voláteis que circulam em direção e entre os discos foliares, alguns materiais podem ser atrativos e responsáveis pela fase inicial de seleção hospedeira para alimentação ou oviposição.

Quanto a porcentagem de consumo (Tabela 1) os genótipos IAC-Jabola, IAC-UNA, IAC-Esperança e Arcelina 2 foram os menos consumidos por lagartas de *S. frugiperda*, diferindo significativamente dos genótipos BRSMG-Madrepérola, IAC-Boreal, IAPAR 14 e IAPAR 81, que se comportaram de maneira contrária, sendo os mais consumidos. Os demais genótipos foram igualmente consumidos.

Tabela 1. Número de lagartas de 3º instar de *Spodoptera frugiperda* atraídas em diversos tempos (minutos) e porcentagem de consumo (% PC) de vagens de genótipos de feijoeiro, em testes com chance de escolha. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPOS	Número de Insetos Atraídos ¹															% PC
	1'	3'	5'	10'	1 a 10'	15'	30'	60'	120'	360'	720'	1440'	2160'	2880'	1' a 2880'	
BRSMG- Madrepérola	0,4 ab	0,6 ab	0,6 ab	0,6 ab	2,2 ab	0,8	0,8 ab	0,8 abc	1,0 abc	1,0 ab	1,2 ab	1,6 ab	1,1 ab	1,1 abcd	9,4 abcd	25,7 a
Wild Mex (acesso 789)	0,1 b	0,1 b	0,2 b	0,2 b	0,6 b	0,2	0,2 b	0,2 c	0,3 bc	0,4 b	0,3 b	0,5 ab	0,4 b	0,5 cd	3,0 d	9,4 ab
IAC- Jabola	0,7 ab	0,9 ab	0,9 ab	1,0 ab	3,5 ab	1,2	1,0 ab	1,1 abc	0,8 abc	0,6 ab	0,5 ab	0,6 ab	0,7 b	0,9 abcd	7,4 bcd	2,5 b
Branção Argentino	1,1 ab	1,1 ab	1,1 ab	1,1 ab	4,4 ab	1,4	1,4 ab	1,6 ab	1,7 a	1,4 ab	1,5 ab	1,4 ab	1,2 a	1,3 abc	12,9 ab	20,0 ab
IAC-Boreal	1,4 a	1,6 a	1,7 a	1,5 a	6,2 a	1,4	1,7 a	1,7 a	1,6 a	2,0 a	2,0 a	2,0 a	2,3 a	2,2 a	16,9 a	24,4 a
IAC- Esperança	1,1 ab	1,1 ab	1,1 ab	1,0 ab	4,3 ab	1,3	1,2 ab	1,0 abc	0,5 abc	0,4 b	0,3 b	0,3 b	0,3 b	0,3 cd	5,6 bcd	5,3 b
IAC- UNA	0,6 ab	0,6 ab	0,7 ab	0,5 ab	2,3 ab	0,7	0,5 ab	0,3 bc	0,2 c	0,5 b	0,5 ab	0,4 b	0,3 b	0,4 cd	3,8 d	4,5 b
Arcelina 2	0,4 ab	0,5 ab	0,6 ab	0,7 ab	2,2 ab	0,6	0,8 ab	0,6 abc	0,7 abc	0,4 b	0,3 b	0,5 ab	0,3 b	0,3 cd	4,5 cd	5,1 b
IAC- Ybaté	0,9 ab	0,9 ab	0,9 ab	1,0 ab	3,7 ab	1,0	0,7 ab	0,9 abc	0,6 abc	0,3 b	0,4 b	0,5 ab	0,4 b	0,2 d	5,0 bcd	6,8 ab
IAPAR 14	0,3 ab	0,3 ab	0,3 b	0,8 ab	1,7 ab	1,0	1,0 ab	1,1 abc	1,3 abc	1,5 ab	1,5 ab	1,4 ab	1,4 ab	1,6 ab	11,8 abc	24,6 a
IAPAR 81	0,4 ab	0,4 ab	0,4 ab	0,6 ab	1,8 ab	0,5	0,6 ab	0,8 abc	0,8 abc	0,9 ab	0,7 ab	0,8 ab	0,9 ab	0,7 bcd	6,7 bcd	25,0 a
IAC- Harmonia	0,3 ab	0,5 ab	0,6 ab	0,8 ab	2,2 ab	0,7	0,8 ab	0,9 abc	1,0 abc	0,9 ab	1,0 ab	0,9 ab	0,9 ab	1,3 abc	8,4 abcd	21,5 ab
F	2,91**	2,43**	2,26*	1,54**	2,34*	1,64 ^{ns}	2,08*	2,81**	2,84**	3,62**	3,45**	3,39**	5,24**	6,72**	5,73**	3,74**
C.V. (%)	32,5	34,98	35,46	34,54	52,89	35,24	33,37	31,51	32,95	32,12	35,54	33,36	29,77	27,57	34,99	65,90

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

3.1.2. Teste sem chance de escolha

Observa-se na Tabela 2, que houve diferença quanto ao número de insetos atraídos 1 minuto após o início do experimento, além da soma dos tempos de 1 a 10 minutos e 1 a 2880 minutos. Nesse período, os genótipos IAC- Ybaté, IAC-Harmonia e BRSMG-Madrepérola, foram os mais atrativos para as lagartas, diferindo dos genótipos IAC-Jabola e Wild Mex (acesso 789), que se comportaram de maneira contrária, sendo menos atrativos. A ação de voláteis indesejáveis (alomônios) nos diferentes genótipos pode afetar a seleção do hospedeiro. De acordo com Parra, Panizzi e Haddad (2009) os alomônios atuam diretamente na proteção das plantas, impedindo ou inibindo a alimentação e também a oviposição dos insetos.

Quanto a porcentagem de consumo (Tabela 2), os genótipos BRSMG-Madrepérola, Wild Mex (acesso 789), Brancão Argentino, Arcelina 2 e IAC-Harmonia foram os menos consumidos quando comparados com o genótipo IAC-Boreal, que foi o mais consumido. Os resultados desta interação inseto-planta podem indicar que as plantas desse cultivar possuem substâncias com efeito estimulante de alimentação (QUEIROZ et al., 2013). Os demais genótipos foram igualmente consumidos.

Segundo Lara (1991), os resultados provenientes de ensaios sem chance de escolha são geralmente mais conclusivos e aproximam-se mais da realidade a campo, pois existem casos em que uma planta pode se revelar resistente, em teste com chance, mas não manter esta característica quando cultivada isoladamente, ou seja, quando o inseto não encontra escolha, o mesmo pode utilizar normalmente este genótipo, causando danos consideráveis.

Tabela 2. Número de lagartas de 3º instar de *Spodoptera frugiperda* atraídas em diversos tempos (minutos) e porcentagem de consumo (% PC) de vagens de genótipos de feijoeiro, em testes sem chance de escolha. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPOS	Número de Insetos Atraídos ¹															% PC
	1'	3'	5'	10'	1 a 10'	15'	30'	60'	120'	360'	720'	1440'	2160'	2880'	1' a 2880'	
BRSMG- Madrepérola	0,6 ab	0,9	1,0	1,0	3,5 ab	0,9	1,0	1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	12,0 a	19,1 b
Wild Mex (acesso 789)	0,4 ab	0,4	0,6	0,5	1,9 b	1,0	0,9	1,0	0,9	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	8,9 b	14,7 b
IAC- Jabola	0,1 b	0,6	0,8	0,8	2,3 ab	0,8	0,6	1,0	0,9	0,6	0,5	1,0	1,0	1,0	9,7 ab	31,3 ab
Brancão Argentino	0,7 ab	0,9	1,0	1,0	3,6 ab	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,8	1,0	0,9	0,9	11,7 ab	27,4 b
IAC-Boreal	0,6 ab	0,7	0,7	0,5	2,5 ab	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	1,0	0,9	1,0	10,4 ab	60,2 a
IAC- Espernça	0,7 ab	0,9	0,9	0,8	3,3 ab	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	11,7 ab	33,3 ab
IAC- UNA	0,5 ab	0,6	0,7	0,7	2,5 ab	0,7	0,9	1,0	1,0	0,9	0,8	0,9	0,9	1,0	10,6 ab	31,7 ab
Arcelina 2	0,5 ab	0,7	0,9	0,8	2,9 ab	0,6	0,8	0,9	1,0	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	10,6 ab	26,1 b
IAC- Ybaté	1,0 a	1,0	1,0	1,0	4,0 a	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	0,8	12,5 a	30,9 ab
IAPAR 14	0,4 ab	0,8	1,0	0,8	3,0 ab	0,6	0,9	1,0	0,9	1,0	0,8	0,9	0,9	1,0	11,0 ab	32,7 ab
IAPAR 81	0,7 ab	0,8	0,9	0,9	3,3 ab	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,6	1,0	1,0	0,9	11,5 ab	40,8 ab
IAC- Harmonia	0,8 a	0,9	0,9	0,9	3,5 ab	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	11,9 ab	24,9 b
F	2,42**	1,76 ^{ns}	1,72 ^{ns}	2,11 ^{ns}	2,18**	1,92 ^{ns}	1,72 ^{ns}	0,82 ^{ns}	0,79 ^{ns}	2,23 ^{ns}	4,42 ^{ns}	0,64 ^{ns}	0,45 ^{ns}	1,1 ^{ns}	2,72**	3,18*
C.V. (%)	23,88	19,25	14,8	17,31	23,31	15,54	12,33	6,75	10,3	18,24	18,94	8,78	10,47	10,13	9,07	33,5

¹ Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

3.2. Aspectos biológicos de *Spodoptera frugiperda* em estruturas vegetativas e reprodutivas de genótipos de feijoeiro

3.2.1. Fase Vegetativa

Nos dados dos parâmetros biológicos referentes à fase larval de *S. frugiperda*, alimentadas com folhas de genótipos de feijoeiro (Tabela 3), verifica-se diferenças em todos os parâmetros avaliados.

No período larval é possível observar que o genótipo IAC-Boreal apresentou menor duração (18,4 dias), período este, semelhante ao encontrado por Sarro (2006) de 18,23 dias, em lagartas alimentadas com folhas da cultivar de milho AL-25. Boregas et al. (2013) em estudos avaliando o estágio de adaptação de *S. frugiperda* em hospedeiros alternativos encontraram menores valores, com período de 14,3 dias para lagartas alimentadas com genótipos de feijão, diferindo dos valores obtidos nos genótipos de arroz (16,7 dias), soja (15,5 dias), capim-carrapicho (20,3 dias) e grama batatais (27,1 dias). De modo contrário ao genótipo Wild Mex (acesso 789) que se apresenta desfavorável ao desenvolvimento da lagarta, proporcionando maior período, com 25,2 dias (Tabela 3).

Quanto ao peso de lagartas, insetos alimentados com folhas dos genótipos IAC-Jabola, Brancão Argentino e IAC-Harmonia apresentaram menor peso, com 23,6 mg, 21,4 mg e 19,2 mg, respectivamente, diferindo do genótipo IAC-Boreal que apresentou 81,4 mg.

Em relação à viabilidade larval (Tabela 3), os genótipos Brancão Argentino e Wild Mex (acesso 789) apresentaram-se menos adequados ao desenvolvimento de *S. frugiperda*, com índices de apenas 10,0 e 22,0 % de sobrevivência, respectivamente, quando comparados com o genótipo IAPAR 81 que apresentou viabilidade larval de 84,0%, bem mais adequado ao desenvolvimento do inseto.

Campos (2009) verificou viabilidade larval de *S. frugiperda* semelhante ao estudar a resistência de diferentes cultivares de amendoim, verificando viabilidade de 86,0% no cultivar IAC 5, o qual foi considerado como suscetível a lagarta.

De acordo com Lara (1991), genótipos que expressam resistência do tipo antibiose podem afetar as fases imaturas (larval ou ninfal) dos insetos. O

retardamento no ciclo deve-se à alimentação em hospedeiro portador de substâncias prejudiciais à biologia do mesmo e costuma se expressar através de elevada mortalidade nos instares iniciais, diferenças no peso, além de deformidades diversas.

Tabela 3. Duração do período larval (dias), peso de lagarta aos 10 dias de idade (mg) e a viabilidade larval (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de genótipos de feijoeiro na fase vegetativa. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPO	Período Larval	Peso de Lagarta	Viabilidade Larval
BRSMG- Madrepérola	19,6 cde	56,2 b	56,0 abcd
Wild Mex (acesso 789)	25,2 a	26,0 cd	22,0 e
IAC- Jabola	23,0 ab	23,6 d	28,0 de
Branção Argentino	21,8 bcd	21,4 d	10,0 e
IAC-Boreal	18,4 e	81,4 a	82,0 ab
IAC- Esperança	20,7 bcde	56,1b	54,0 bcd
IAC- UNA	21,7 bcd	50,1 bc	58,0 abc
Arcelina 2	21,7 bcd	26,6 cd	33,1 cde
IAC- Ybaté	22,4 abc	25,4 cd	62,8 abc
IAPAR 81	19,1 de	56,4 ab	84,0 a
IAC- Harmonia	23,4 ab	19,2 d	34,0 cde
F	9,29	15,47	2,99
p	< 0,0001	< 0,0001	0,0058

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

Entre os parâmetros apresentados na fase pupal (Tabela 4) não houve diferença significativa apenas para a viabilidade. Quanto ao período de pupa, os genótipos Wild Mex (acesso 789) e IAC-Harmonia proporcionaram menor tempo, com 8,4 e 8,1 dias, respectivamente. O genótipo Arcelina 2 proporcionou maior período pupal (10,9 dias) além de maior peso de pupa (200,3 mg), juntamente com os genótipos Brancão Argentino (216,1 mg) e IAC-Ybaté (202,4 mg), valores estes que diferem aos encontrados por Boregas et al. (2013) que foram superiores para

pupas de lagartas alimentadas com genótipos de feijão. O genótipo Wild Mex (acesso 789) apresentou menor tamanho de pupa, com peso inferior de 151,9 mg (Figura 1).

Tabela 4. Duração do período pupal (dias), peso de pupas com 24 horas de idade (mg) e a viabilidade pupal (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de genótipos de feijoeiro na fase vegetativa. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPO	Período Pupal	Peso de Pupa	Viabilidade Pupal
BRSMG- Madrepérola	8,9 cd	178,4 ab	84,8
Wild Mex (acesso 789)	8,4 d	151,9 b	75,0
IAC- Jabola	8,8 cd	185,9 ab	72,0
Brancão Argentino	8,7 cd	216,1 a	70,0
IAC-Boreal	9,7 bc	176,9 ab	92,5
IAC- Esperança	9,8 abc	182,2 ab	81,6
IAC- UNA	10,7 ab	194,1 ab	89,3
Arcelina 2	10,9 a	200,3 a	87,6
IAC- Ybaté	10,4 ab	202,4 a	91,1
IAPAR 81	8,9 cd	197,7 ab	94,9
IAC- Harmonia	8,1 d	174,8 ab	91,0
F	14,53	3,13	1,35
p	< 0,0001	0,0044	0,2387

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



Figura 1. Tamanhos de pupas de *Spodoptera frugiperda* cuja lagarta foi alimentada nos genótipos Brancão Argentino (A) e Wild Mex (acesso 789) (B). Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

Os parâmetros biológicos peso de adulto, peso de adulto morto, longevidade e razão sexual não apresentaram diferenças entre os genótipos avaliados. (Tabela 5). Campos et al. (2011), avaliando a resistência de cultivares de amendoim a *S. frugiperda*, não encontraram diferença significativa na razão sexual nos cultivares de hábito de crescimento rasteiro e ereto.

Tabela 5. Peso de adulto (mg), Peso de adulto morto (mg), longevidade do adulto (dias) e a razão sexual de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de genótipos de feijoeiro na fase vegetativa. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPO	Peso de Adulto	Peso de Adulto Morto	Longevidade	Razão Sexual
BRSMG- Madrepérola	92,6	44,4	3,5	0,5
Wild Mex (acesso 789)	75,9	31,8	3,8	0,4
IAC- Jabola	102,1	44,1	4,5	0,4
Brancão Argentino	95,5	49,0	5,2	0,7
IAC-Boreal	93,0	38,3	5,1	0,6
IAC- Esperança	95,8	39,6	4,2	0,4
IAC- UNA	99,8	41,0	3,9	0,3
Arcelina 2	108,8	47,7	3,6	0,5
IAC- Ybaté	108,8	44,3	4,3	0,4
IAPAR 81	92,8	40,7	4,9	0,5
IAC- Harmonia	88,7	36,4	3,7	0,5
F	1,53	1,86	1,65	0,63
p	0,1631	0,0807	0,1278	0,7797

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

Nos parâmetro biológicos presentes na Tabela 6, os insetos alimentados com os genótipos Wild Mex (acesso 789), IAC-Ybaté e Arcelina 2 tiveram maior período de larva-adulto. Segundo Lara (1991), o retardamento do ciclo biológico do inseto deve-se à alimentação em hospedeiro portador de substâncias prejudiciais à biologia do mesmo. Entretanto, o genótipo IAPAR-81 e IAC-Boreal comportaram-se de maneira contrária, possuindo menor tempo para completar seus ciclos. A qualidade

e quantidade do alimento pode afetar todo o seu desempenho, como por exemplo, o tempo de desenvolvimento, peso final e sobrevivência do inseto (SCRIBER; SLANSKY, 1981). Para Moscardi, Barfield e Allen (1981), o alto valor nutricional do hospedeiro acelera o desenvolvimento do inseto.

Quanto à viabilidade total (Tabela 6), verifica-se que houve diferença entre os genótipos IAPAR 81 e Brancão Argentino, em que possuíram maior (80,0%) e menor (8,0%) viabilidade de insetos que completaram seu ciclo, respectivamente.

A alta mortalidade das fases larval e pupal apresentada no genótipo Brancão Argentino indica que, possivelmente, este material possui compostos anti-nutricionais e/ou substâncias secundárias ou aleloquímicos que afetam o desenvolvimento do inseto.

Tabela 6. Duração do período larva-adulto (dias) e viabilidade total (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas de genótipos de feijoeiro na fase vegetativa. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPO	Período de Larva-adulto	Viabilidade Total
BRSMG- Madrepérola	28,5 bc	48,0 cd
Wild Mex (acesso 789)	33,5 a	20,0 de
IAC- Jabola	31,7 ab	24,0 cde
Brancão Argentino	30,7 abc	8,0 e
IAC-Boreal	28,1 c	76,0 ab
IAC- Esperança	30,3 abc	44,0 cd
IAC- UNA	31,4 ab	52,0 bcd
Arcelina 2	32,1 a	28,1 de
IAC- Ybaté	32,7 a	57,8 abc
IAPAR 81	28,0 c	80,0 a
IAC- Harmonia	31,3 ab	30,0 cde
F	7,85	13,07
<i>p</i>	< 0,0001	<0,0001

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

3.2.2. Fase Reprodutiva

De acordo com os dados encontrados na Tabela 7, houve influencia significativa dos genótipos de *P. vulgares* sobre o desenvolvimento de *S. frugiperda*. As lagartas alimentadas com o genótipo Wild Mex (acesso 789) apresentaram prolongamento do período larval (30 dias) em comparação com aquelas alimentadas com os genótipos BRSMG-Madrepérola, IAC-Ybaté e IAPAR 81, que apresentam menor duração (18,4, 19,2 e 20,3 dias, respectivamente), destacando-se como materiais mais adequados ao desenvolvimento do inseto. Santos, Zanuncio e Zanuncio (2000) relatam que, normalmente, quando se comparam substratos alimentares, o que proporciona menor duração da fase larval, pode ser considerado o melhor para o desenvolvimento dos insetos e, portanto, mais suscetível.

Com relação ao peso de lagartas (Tabela 7), O genótipo BRSMG-Madrepérola além de promover menor duração do período larval também aumentou os valores de peso de lagarta, indicando que o genótipo foi favorável ao desenvolvimento do inseto. Vendramim e Fancelli (1988) verificaram na fase larval de *S. frugiperda*, em genótipos de milho, que menores durações desta fase proporcionaram maiores pesos, assim o inseto consumindo maior quantidade de alimento, muitas vezes, consegue atingir a próxima fase em um curto espaço de tempo, sendo relacionada a isso, a maior adequação nutricional do genótipo. Os genótipos IAC-Jabola e IAC-Harmonia os menos favoráveis, pois lagartas alimentadas com estes genótipos apresentaram menores pesos, com 23,5 mg e 24,6 mg, respectivamente.

A influência de genótipos de hospedeiros nas variáveis da fase larval de *S. frugiperda* caracteriza um aspecto importante na seleção de materiais resistentes, sendo o peso de lagartas e a duração da fase larval as variáveis que mais influenciam independentemente do alimento (BOIÇA JUNIOR; SANTOS; TOLEDO, 2005; CAMPOS et al., 2011).

Quanto à viabilidade larval, ou seja, lagartas que completaram a fase larval e passaram para a fase de pupa, o genótipo IAC-Jabola afetou significativamente as lagartas (13,3%), diferindo do genótipo IAPAR 14 que se destacou como o mais adequado para seu desenvolvimento, apresentando viabilidade de 70% (Tabela 7).

Valores semelhantes foram encontrados por Moraes (2014) que estudando a viabilidade de lagartas de *S. frugiperda* em genótipos de couve, encontraram o genótipo Manteiga de Ribeirão Pires I-2620 (11,2%) com menor viabilidade e os genótipos Manteiga de Mococa (71,2%) e Geórgia 2 (82,5%) com maiores viabilidade de lagartas.

Tabela 7. Duração do período larval (dias), peso de lagarta aos 10 dias de idade (mg) e viabilidade larval (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas e vagens de genótipos de feijoeiro na fase reprodutiva. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPO	Período Larval	Peso de Lagarta	Viabilidade Larval
BRSMG- Madrepérola	18,4 c	109,3 a	43,3 abc
Wild Mex (acesso 789)	30,0 a	34,5 cd	20,1 bc
IAC- Jabola	26,1 ab	23,5 d	13,3 c
Branção Argentino	23,5 bc	57,5 bcd	40,0 abc
IAC-Boreal	22,6 bc	37,2 cd	60,0 ab
IAC- Esperança	21,1 bc	89,2 ab	33,3 abc
IAC- UNA	22,1 bc	54,2 bcd	23,3 bc
Arcelina 2	21,6 bc	72,7 abc	43,3 abc
IAC- Ybaté	19,2 c	90,7 ab	53,3 abc
IAPAR 14	21,7 bc	80,1 ab	70,0 a
IAPAR 81	20,3 c	79,3 ab	46,6 abc
IAC- Harmonia	25,9 ab	24,6 d	40,0 abc
F	8,61	11,00	3,70
<i>p</i>	< 0,0001	< 0,0001	0,0008

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não difere significativamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A duração do período pupal também foi influenciada significativamente pelos genótipos de feijoeiro (Tabela 8). Verificou-se que o genótipo IAC-Jabola foi menos favorável para as lagartas, prolongando a fase de pupa 2,2 e 1,9 dias dos genótipos Wild Mex (acesso 789) e Arcelina 2, respectivamente. É provável que materiais que proporcionem maior duração do período pupal forneçam baixa qualidade nutricional, o que de acordo com Pereyra e Sanchez (2006) pode influenciar o desenvolvimento do inseto.

Para o peso de pupa o genótipo o Wild Mex (acesso 789) obteve menor peso, em comparação com os genótipos BRSMG-Madrepérola, Brancão Argentino, IAC-Esperança, IAPAR 81 e IAC-Harmonia, que obtiveram os maiores pesos.

Os genótipos BRSMG-Madrepérola, Wild Mex (acesso 789), IAPAR 14, IAPAR 81 e IAC-Harmonia influenciaram de maneira positiva quanto à viabilidade pupal, pois as pupas formadas a partir de lagartas alimentadas por estes genótipos apresentaram 100% de viabilidade, diferindo dos demais materiais, conforme demonstra a Tabela 8. Valores inferiores foram encontrados por Campos et al. (2011) que avaliando a viabilidade pupal de *S. frugiperda* em genótipos de amendoim com diferentes hábitos de crescimento, encontraram valor máximo de 86,6% de pupas viáveis.

Vale salientar, que, dos insetos alimentados com o genótipo Wild Mex (acesso 789), algumas pupas não conseguiram completar sua muda normalmente, formando alguns indivíduos deformados (Figura 2). Segundo Parra (2001), a má formação de pupas é um parâmetro morfológico que pode ser utilizado para a avaliação de dietas, uma vez que está associada com deficiência ou inadequação nutricional.



Figura 2. Pupas de *Spodoptera frugiperda*, (A) normal, (B) deformadas quando criadas no genótipo Wild Mex (acesso 789). Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

Tabela 8. Duração do pupal (dias), peso de pupa com 24 horas de idade (mg) e a viabilidade pupal (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas e vagens de genótipos de feijoeiro na fase reprodutiva. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPO	Período Pupal	Peso de Pupa	Viabilidade Pupal
BRSMG- Madrepérola	10,4 abc	191,5 a	100,0 a
Wild Mex (acesso 789)	9,5 c	95,2 c	100,0 a
IAC- Jabola	11,7 a	165,6 ab	98,4 b
Brancão Argentino	11,3 ab	191,5 a	99,0 b
IAC-Boreal	10,3 abc	183,7 ab	99,0 b
IAC- Esperança	10,4 abc	185,9 a	98,8 b
IAC- UNA	10,1 bc	131,5 bc	98,7 b
Arcelina 2	9,8 c	159,9 ab	98,6 b
IAC- Ybaté	10,4 abc	171,7 ab	99,0 b
IAPAR 14	10,6 abc	149,7 abc	100,0 a
IAPAR 81	10,4 abc	189,6 a	100,0 a
IAC- Harmonia	10,3 abc	184,9 a	100,0 a
F	3,65	6,60	17,71
<i>p</i>	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

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

No parâmetro biológico peso de adulto (Tabela 9), os genótipos IAC-Esperança (93,7 mg), BRSMG-Madrepérola (92,1 mg), IAPAR 81 (90,4 mg), Brancão Argentino (89,5 mg), IAC-Boreal (89,5 mg) e IAC-Harmonia (87,9 mg) possuíram maiores valores. Os genótipos IAPAR 81 (40,3 mg) e Brancão Argentino (39,1 mg) obtiveram também maiores valores no parâmetro avaliado peso de adulto morto. Os insetos alimentados com o genótipo Wild Mex (acesso 789) obtiveram menores valores tanto para o peso de adulto (45,9 mg) como para o peso de adulto morto (16,3 mg).

De acordo com os dados encontrados para a longevidade houve diferença entre os materiais de feijoeiro. Os genótipos IAC-Esperança e IAC-Harmonia foram os que obtiveram adultos de *S. frugiperda* mais longevos, ambos com período de 4,7 dias, entretanto o genótipo IAC-UNA comportou-se de modo contrário possuindo

menores índices, com apenas 2,9 dias (Tabela 9). Para a razão sexual encontrada na Tabela 9, os genótipos Wild Mex (acesso 789) e IAC-Jabola possuíram maiores valores, diferindo significativamente do genótipo IAC-UNA, que foi o menor valor.

Tabela 9. Peso de adulto (mg), Peso de adulto morto (mg), longevidade do adulto (dias) e a razão sexual de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas e vagens de genótipos de feijoeiro na fase reprodutiva. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPO	Peso de Adulto	Peso de Adulto Morto	Longevidade	Razão Sexual
BRSMG- Madrepérola	92,1 a	36,6 ab	3,8 ab	0,2 ab
Wild Mex (acesso 789)	45,9 c	16,3 c	3,3 ab	0,7 a
IAC- Jabola	76,5 abc	30,4 abc	4,0 ab	0,7 a
Branção Argentino	89,5 a	39,1 a	3,4 ab	0,3 ab
IAC-Boreal	89,5 a	38,6 ab	4,3 ab	0,3 ab
IAC- Esperança	93,7 a	35,9 ab	4,7 a	0,6 ab
IAC- UNA	58,4 bc	23,3 bc	2,9 b	0,0 b
Arcelina 2	76,1 abc	33,2 ab	3,5 ab	0,3 ab
IAC- Ybaté	82,1 ab	35,4 ab	4,3 ab	0,5 ab
IAPAR 14	70,5 abc	29,1 abc	3,6 ab	0,3 ab
IAPAR 81	90,4 a	40,3 a	3,6 ab	0,4 ab
IAC- Harmonia	87,9 a	35,5 ab	4,7 a	0,5 ab
F	5,61	4,49	3,14	2,08
ρ	< 0,0001	0,0002	0,0033	0,0414

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

Na Tabela 10, para o período de larva-adulto, houve diferença significativa entre os materiais, sendo os genótipos BRSMG-Madrepérola e IAC-Ybaté os que possuíram menor período, diferindo dos insetos alimentados com o genótipo Wild Mex (acesso 789) que obtiveram prolongamento do seu ciclo, possuindo aproximadamente 10 dias a mais. Quanto à viabilidade total do experimento, o genótipo Wild Mex (acesso 789) possuiu menor viabilidade total, sendo que apenas 22,5% dos insetos alimentados com este genótipo completaram seu ciclo. Os

genótipos IAPAR 14, IAPAR 81 e IAC-Harmonia possuíram maior viabilidade total, com aproximadamente 100%.

Os efeitos antibióticos, podem se expressar de forma moderada, aumentando a duração do período de desenvolvimento, reduzindo o peso ou diminuindo a longevidade do adulto (SMITH, 2005). Tais efeitos são considerados letais quando ocorrem nos primeiros estádios da fase imatura, e crônicas, quando a letalidade se verifica nos estádios mais avançados ou quando o inseto não consegue emergir das fases de pré-pupa ou pupa (VENDRAMIM; GUZZO, 2009).

Tabela 10. Duração do período larva-adulto (dias) e viabilidade total (%) de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com folhas e vagens de genótipos de feijoeiro na fase reprodutiva. Temperatura: 26 ± 1 °C; U.R.: 60 ± 10 %; fotofase: 12 horas.

GENÓTIPO	Período de Larva-adulto	Viabilidade Total
BRSMG- Madrepérola	28,8 d	43,3 e
Wild Mex (acesso 789)	39,5 a	22,5 f
IAC- Jabola	39,3 ab	49,5 de
Brancão Argentino	34,8 abcd	53,3 de
IAC-Boreal	33,3 abcd	54,2 de
IAC- Esperança	32,7 bcd	54,0 de
IAC- UNA	31,8 cd	60,3 cd
Arcelina 2	31,4 cd	70,4 bc
IAC- Ybaté	29,4 d	79,4 b
IAPAR 14	32,3 bcd	94,8 a
IAPAR 81	30,2 cd	100,0 a
IAC- Harmonia	36,0 abc	100,0 a
F	6,00	64,65
<i>p</i>	< 0,0001	< 0,0001

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

4. CONCLUSÃO

O genótipo Wild Mex (acesso 789) é menos atrativo e menos consumido, em testes sem chance de escolha, evidenciando resistência na categoria por não preferir para alimentação em vagem.

O genótipo IAC-Boreal é o mais atrativo e o mais consumido por lagartas de 3º instar de *S. frugiperda*, em testes sem chance de escolha, evidenciando suscetibilidade na categoria por não preferir para alimentação em vagem.

Os genótipos Wild Mex (acesso 789) e IAPAR-81 apresentam alta resistência e suscetibilidade, respectivamente, na categoria antibiose a *S. frugiperda*, em ambos estádios fenológicos.

Os genótipos Brancão Argentino e IAC-Boreal apresentam, respectivamente, resistência moderada e suscetibilidade na categoria antibiose a lagartas de *S. frugiperda*, na fase vegetativa das plantas.

5. REFERÊNCIAS

BECK, S. D. Resistance of plants to insects. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 10, n. 10, p. 207 - 232, 1965.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SANTOS, T. M.; TOLEDO, M. A. Desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) em genótipos de milho. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 80, n. 5, p.148-158, 2005.

BOIÇA JÚNIOR, A. L.; SOUZA, B. H. S.; BOTTEGA, D. B.; RODRIGUES, N. E. L.; COSTA, E. N.; RIBEIRO, Z. A. Resistência de plantas e produtos naturais no controle de pragas em culturas agrícolas. In: BUSOLI, A. C.; GRIGOLLI, J. F. J.; SOUZA, L. A.; KUBOTA, M. M.; COSTA, E. N.; SANTOS, L. A. O.; NETTO, J. C.; VIANA, M. A. (Eds.). **Tópicos em entomologia agrícola - V**. Jaboticabal: Unesp, 2012. p. 139-158.

BOREGAS, K. G. B.; MENDES, S. M.; WAQUIL, J. M.; FERNANDES, G. W. Estádio de adaptação de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em hospedeiros alternativos. **Bragantia**, Campinas, v. 72, n. 1, p. 61-70, 2013.

CAMPOS, A. P.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; JESUS, F. G.; GODOY, I. J. Avaliação de cultivares de amendoim para resistência a *Spodoptera frugiperda*. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 2, p. 349-355, 2011.

CAMPOS, A. P. **Resistência de cultivares de amendoim de hábitos de crescimento ereto e rasteiro a *Spodoptera frugiperda*, em laboratório**. 2009, 50 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2009.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F. H.; PONTES, L. A.; AMARAL, P. S. T. Avaliação da suscetibilidade a inseticidas em populações de traça-das-crucíferas de algumas áreas do Brasil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 549-552, 2003.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos Safra 2013/14 - Décimo Segundo Levantamento, Setembro/2014**. Brasília, Conab, v. 1, n. 12, 2014, 92p.

CURY, J. P.; SANTOS, J. B.; SILVA, D. V.; CARVALHO, F. P.; BRAGA, R. R.; BYRRO, E. C. M.; FERREIRA, E. A. Produção e partição de matéria seca de cultivares de feijão em competição com plantas daninhas. **Planta daninha**, Viçosa, v. 29, n. 1, 2011. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582011000100017>>.

DIAS, D. G. S.; SOARES, C. M. S.; MONNERAT, R. Avaliação de larvicidas de origem microbiana no controle da traça-das-crucíferas em couve-flor. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 553-556, 2004.

GREENE, G. L.; LEPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 69, n. 4, p. 488-497, 1976.

JESUS, F. G. **Resistência de cultivares de algodoeiro sobre *Spodoptera frugiperda* e *Alabama argillacea* (Lepdoptera: Noctuidae) e efeito na biologia e comportamento de *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae)**. 2009, 85 f. Tese (Doutorado em Entomologia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2009.

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

MESQUITA, F. R.; CORRÊA, A. D.; ABREU, C. M. P.; LIMA, R. A. Z.; ABREU, A. F. B. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): composição química e digestibilidade proteica. **Ciência agrotecnológica**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 1114-1121, 2007.

MORAES, R. F. **Categorias e mecanismos de resistência de genótipos de couve a *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (Lepidoptera:Noctuidae)**. 2014. 96 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2014.

MOSCARDI, F.; BARFIELD, C. S.; ALLEN, G. E. Impact of soybean phenology on velvetbean caterpillar (Lepidoptera: Noctuidae): oviposition, egg hatch, and adult longevity. **Canadian Entomology**, Canada, v. 113, n. 2, p. 113-119, 1981.

PARRA, J. R.; PANIZZI, A. R.; HADDAD, M. L. Índices nutricionais para medir consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 38-90.

PARRA, J. R. P. **Técnicas de criação de insetos para programa de controle biológico**. 6. ed. Piracicaba: FEALQ, 2001. 134 p.

PEREYRA, P. C.; SANCHEZ, N. E. Effect of two solanaceous plants on developmental and population parameters of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 35, p. 671-676, 2006.

PRAÇA, L. B.; SILVA NETO, S. P.; MONNERAT, R. G. ***Spodoptera frugiperda* (Smith 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) Biologia, amostragem e métodos de controle**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia: CNPAF, 2006. 22 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-CNPAF. Documentos).

QUEIROZ, M. S.; CAMPOS, Z. R. C.; CAMPOS, A. R.; FRANCO, A. A. Atratividade e não preferência alimentar de lagartas *Spodoptera frugiperda* recém-eclodidas por cultivares de amendoim. **Revista Agrotecnologia**, Anápolis, v. 4, n. 2, p. 17 - 29, 2013.

QUINDELA, E. D. **Manejo Integrado de Pragas do Feijoeiro**, Goiás: Embrapa: CNPAF, 2001. 28 p. (Embrapa-CNPAF. Circular técnica 46).

SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C. Desenvolvimento de *Thyrintina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) em folhas de *Eucalyptus urophylla* e *Psidium guajava*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v.29, n.1, p.13-22, 2000.

SARRO, F. B. **Biologia comparada de *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) em milho e em cultivares de algodoeiro**. 2006, 98f. Tese (Doutorado em Proteção de Plantas)- Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2006.

SCRIBER, J. M.; SLANSKY, J. R. F. The nutritional ecology of immature insects. **Annual Review of Entomology**, Athens, v. 26, n. 4, p. 183-211, 1981.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. A new version of the Assistat-Computers in Agriculture, 4, Orlando-FL-USA: **Anais...** Orlando: American Society of Agricultural Engineers, 2006. p. 393-396.

SMITH, C. M. **Plant resistance to arthropods: molecular and conventional approaches**. Berlin: Springer, 2005. p. 423.

VENDRAMIM, J. D.; FANCELLI, M. Efeito de genótipos de milho na biologia de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.17, p.141-150, 1988.

VENDRAMIM, J. D.; GUZZO, E. C. Resistência de plantas e a bioecologia e nutrição dos insetos. 2009. IN: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Bioecologia e nutrição de insetos**. p. 1055-1105.

VIEIRA, E. H. N; YOKOYAMA, M. Colheita, processamento e armazenamento. In: VIEIRA E. H. N; RAVA, C. A. (Ed). **Sementes de feijão – Produção e tecnologia**, Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p. 233-247.