

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE AMENDOIM DE HÁBITOS  
DE CRESCIMENTO ERETO E RASTEIRO A *Spodoptera*  
*frugiperda*, EM LABORATÓRIO

**Aniele Pianoscki de Campos**

Engenheira Agrônoma

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL

Fevereiro de 2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE AMENDOIM DE HÁBITOS  
DE CRESCIMENTO ERETO E RASTEIRO A *Spodoptera  
frugiperda*, EM LABORATÓRIO**

**Aniele Pianoscki de Campos**

**Orientador: Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Junior**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Entomologia Agrícola).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL  
Fevereiro de 2009

Campos, Aniele Pianoscki  
C198r Resistência de cultivares de amendoim de hábitos de crescimento  
ereto e rasteiro a *Spodoptera frugiperda*, em laboratório / Aniele  
Pianoscki de Campos. - Jaboticabal, 2009  
v. 50 f. : il.; 28 cm

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista,  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2009  
Orientador: Arlindo Leal Boiça Junior  
Banca examinadora: Antonio Carlos Busoli, André Luiz Lourenção  
Bibliografia

1. Lagarta-do-cartucho - amendoim. 2. Resistência de plantas. 3.  
Análise Multivariada - graus de resistência. I. Título. II. Jaboticabal -  
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 595.786: 634.58

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

## **DADOS CURRICULARES DA AUTORA**

**ANIELE PIANOSCKI DE CAMPOS** – nascida em 20 de maio de 1983, na cidade de São José do Rio Preto, SP, filha de Marlene Aparecida Pianoscki. Concluiu o curso de Agronomia no ano de 2006, na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/UNESP - Campus de Jaboticabal, SP. No período da graduação, foi aluna de iniciação científica do Laboratório de Ecologia Aplicada (APECOLAB), da FCAV/UNESP – Jaboticabal, sob orientação do Prof. Dr. Odair Aparecido Fernandes, sendo bolsista do Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus). Ingressou, em março de 2007, no curso de pós-graduação em Agronomia – Entomologia Agrícola, no Departamento de Fitossanidade da FCAV/UNESP – Jaboticabal, onde desenvolveu o curso de mestrado sob orientação do Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Junior, no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos, sendo bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

## MUDE

Mude,  
mas comece devagar,  
porque a direção é mais importante  
que a velocidade.

Sente-se em outra cadeira,  
no outro lugar da mesa.  
Mais tarde, mude de mesa.

Quando sair,  
Procure andar pelo outro lado da rua.  
Depois, mude de caminho,  
ande por outras ruas,  
calmamente...

Mude,  
Mas comece devagar,  
Porque a direção e mais importante  
Que a velocidade....

Mude, lembre-se que a vida é uma só.  
Experimente coisas novas,  
troque novamente,  
mude, de novo  
Experimente outra vez.

Voe,  
Certamente conhecerá coisas melhores e piores do  
que as já conhecidas,  
Mas não é isso que importa.  
O mais importante é a mudança, o movimento, o  
dynamismo, a energia...  
Só o que está morto não muda!

**Clarice Lispector**

*À minha mãe, Marlene Aparecida Pianoscki, pela compreensão, dedicação e pelo amor incondicional, sempre me fazendo acreditar que sonhos são possíveis, basta acreditar e persegui-los.*

*Aos meus avós, Antônio Pianoscki e Maria Aparecida Pavezzi Pianoscki, pelo amor que ultrapassou todas as distâncias.*

*À Johnny Carlos Rodrigues de Lima, pelo amor, pela compreensão e, principalmente, pela paciência, afinal soube entender que “vida de pós-graduando”, da entomologia, é uma “vida de inseto”.*

*Dedico*

*e*

*Ofereço*

### *Agradecimento Especial*

*Ao Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Junior pelo apoio, pelos ensinamentos, pela dedicação e confiança depositada em meu trabalho.*

## **AGRADECIMENTOS**

A **Deus** pela existência, pois em virtude dela conseguimos realizar nossos trabalhos.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal, pela oportunidade de realizar o curso de Mestrado em Agronomia (Entomologia Agrícola).

Ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela bolsa de estudos concedida.

Aos Professores do programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola pelos conhecimentos que adquiri nestes dois anos.

Aos Funcionários do Departamento de Fitossanidade, em especial Lígia Dias Torres Fiorezzi, Márcia Regina Macri Ferreira, Lúcia Helena Tarina, Zulene Antonio Ribeiro, Roseli Pessoa e José Altamiro de Souza, pelas muitas contribuições e amizade.

Aos Professores, Francisco Jorge Cividanes e Antonio Carlos Busoli, pela participação no exame de qualificação; Antonio Sérgio Ferraud, pelo auxílio nas análises estatísticas e Odair Aparecido Fernandes, pelo empréstimo das bandejas de criação de *Spodoptera frugiperda*.

Ao Pesquisador Dr. José Inácio de Godoy, do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), pelo fornecimento das sementes de amendoim para a realização dos experimentos.

Às grandes amigas, Irma Rodrigues Carneiro e Tatiana Rodrigues Carneiro, pelo apoio em todos os momentos.



À Juliana Duarte de Souza Alonso e Janaina Fernandes da Silva, pela amizade “à primeira vista” e, principalmente, por terem sido minhas “enfermeiras” quando precisei.

Aos amigos de turma do mestrado: Natália Furlan Miranda (obrigada sempre pela sinceridade), Edileusa de Souza Araújo (essa não desgruda mais – graduação e mestrado), Carolina Rodrigues de Araújo (“pagode não dá”), José Rodolfo Guimarães Di Oliveira (não vou escrever nada, somente – “piriguete”), Francisco José Sosa Duque (não precisa mais dos meus dotes – “reescrever” músicas sertanejas) e Daniell Rodrigo Rodrigues Fernandes (“massa” – “vamo toma uma”).

Aos amigos de laboratório – os que já se foram: Sônia Regina Alves Tagliari, Norton Rodrigues Chagas Filho, Rafael Major Pitta, Marina Robles Angelini; - e aos presentes: Flávio Gonçalves de Jesus, Anderson Gonçalves da Silva, Julio César Janini, Daline Benittes Botega, Thaís Cristina Vendramim, pelo apoio.

Aos amigos de departamento: Jackeline da Silva Carvalho, Roberto Marchi Goulart, Haroldo Xavier Linhares Volpe, Alessandra Marieli Vacari, Marcelo Zart, Marina Funichelo, Ana Paula Machado Baptista, Lílian Roberta Correia, Cleidson Soares Ferreira e Ivan Carlos Fernandes Martins, pelo convívio e amizade.

Aos estagiários da Universidade Estadual de Goiás (UEG) que tanto auxiliaram na condução do teste de antibiose, especialmente a Lígia Alves de Paiva, uma pessoa muito especial, que se tornou grande amiga.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho

**Obrigada de coração!**

## SUMÁRIO

|   | Página |
|---|--------|
| RESUMO.....   | i      |
| ABSTRACT.....   | iii    |
| CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....  | 1      |
| Referências.....  | 5      |
| CAPÍTULO 2 - NÃO-PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE<br><i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) POR<br>CULTIVARES DE AMENDOIM.....           | 12     |
| Resumo.....   | 12     |
| Abstract.....   | 13     |
| 1. Introdução.....  | 14     |
| 2. Material e Métodos.....  | 15     |
| 2.1 Testes de não-preferência para oviposição de <i>Spodoptera frugiperda</i> ,<br>com e sem chance de escolha.....   | 16     |
| 2.2 Testes de não-preferência para alimentação de <i>Spodoptera<br/>        frugiperda</i> , com e sem chance de escolha.....   | 17     |
| 3. Resultados e Discussão.....  | 19     |
| 3.1 Testes de não-preferência para oviposição de <i>Spodoptera frugiperda</i> ,<br>com e sem chance de escolha.....   | 19     |
| 3.2 Testes de não-preferência para alimentação de <i>Spodoptera<br/>        frugiperda</i> , com e sem chance de escolha.....   | 22     |
| 4. Conclusão.....   | 25     |
| 5. Referências.....   | 25     |
| CAPÍTULO 3 - AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS BIOLÓGICOS NA SELEÇÃO DE<br>CULTIVARES DE AMENDOIM RESISTENTES A <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E.<br>SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)..... | 30     |
| Resumo.....   | 30     |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Abstract.....                  | 31 |
| 1. Introdução.....             | 32 |
| 2. Material e Métodos.....     | 33 |
| 3. Resultados e Discussão..... | 34 |
| 4. Conclusões.....             | 46 |
| 5. Referências.....            | 46 |

## RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE AMENDOIM DE HÁBITOS DE CRESCIMENTO ERETO E RASTEIRO A *Spodoptera frugiperda*, EM LABORATÓRIO

**RESUMO** – Este trabalho teve como objetivo avaliar possíveis fontes de resistência de cultivares de amendoim de hábitos de crescimento ereto e rasteiro, a *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) dos tipos não-preferência para oviposição, alimentação (com e sem chance de escolha) e antibiose. Os experimentos foram conduzidos em laboratório, sob condições controladas de temperatura ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ), umidade ( $60 \pm 10\%$ ) e fotofase (12 horas). Foram utilizadas cultivares de amendoim de hábitos de crescimento ereto (IAC 5, IAC 8112, IAC 22 e IAC Tatu ST) e rasteiro (IAC 503, IAC 505, IAC 147, IAC 125, IAC Caiapó e IAC Runner 886). Estas cultivares foram avaliadas separadamente devido ao hábito de crescimento do material em todos os testes. Os testes de não-preferência para oviposição foram realizados com adultos recém-emergidos, os quais foram alimentados com solução de mel a 10%, permanecendo nas gaiolas por quatro dias até o início das avaliações. Estas consistiram na quantificação do número de ovos e posturas, com posterior cálculo do número de ovos por postura. Para os testes de não-preferência para alimentação foram colocados discos foliares das cultivares em placas de Petri, liberando uma lagarta de terceiro ínstar por cultivar. Avaliou-se a atratividade a 1; 5; 10; 15; 30; 60; 120; 360; 720; 1440 minutos, contando o número de lagartas que se alimentavam nas cultivares e, ao término do experimento, quantificou-se a área foliar consumida por cultivar. No teste de antibiose, além da identificação de cultivares de amendoim resistentes a *S. frugiperda*, determinaram-se, também, os graus de resistência através da análise multivariada. As cultivares foram semeadas em campo. Lagartas de primeiro ínstar foram individualizadas em placas de Petri forradas com papel filtro umedecido. Diariamente, foram fornecidos folíolos novos. Avaliaram-se a duração (dias), o peso (mg) e a viabilidade (%) dos períodos larval e pupal, a razão sexual, a longevidade de adultos e a fecundidade de fêmeas. Nos testes de não-preferência para oviposição ou alimentação, com ou sem chance, nenhuma cultivar de hábito de crescimento ereto ou

rasteiro influenciou a oviposição ou alimentação de *S. frugiperda*. Dessa maneira, as cultivares de amendoim não apresentaram resistência dos tipos não-preferência para oviposição e alimentação. A cultivar de hábito de crescimento ereto, IAC 22, e rasteiro, IAC Runner 886, foram menos adequados ao desenvolvimento do inseto, interferindo na biologia de *S. frugiperda* e demonstrando resistência moderada do tipo antibiose.

**PALAVRAS-CHAVE:** lagarta-do-cartucho, *Arachis hypogaea*, resistência de plantas, tipos de resistência, análise multivariada.

## RESISTANCE OF PEANUT CULTIVARS OF THE UPRIGHT GROWTH AND RUNNER GROWTH HABIT TO *Spodoptera frugiperda*, IN LABORATORY

**ABSTRACT** - This study aimed to evaluate possible sources of resistance of peanut cultivars of the upright growth and runner growth habit, to *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) by non-oviposition and non-feeding preference (tests choice and no-choice) and antibiosis. The experiments were conducted in laboratory under controlled conditions of temperature ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ), humidity ( $60 \pm 10\%$ ) and photophase (12 hours). Peanut cultivars of upright growth habit (IAC 5, IAC 8112, IAC 22 and IAC Tatu ST) and runner growth habit (IAC 503, IAC 505, IAC 147, IAC 125, IAC Caiapó and IAC Runner 886) were evaluated. These cultivars were evaluated separately due to the material growth habit in all tests. Tests of non-oviposition preference were conducted with newly emerged adults, and they were fed with a 10% honey solution, remaining in the cages for four days until the start of evaluations. Evaluations consisted of quantifying the eggs and egg masses numbers, followed by calculation the number of eggs per egg masses. To perform non-feeding preference tests, leaves discs from different cultivars were placed in disposable Petri dishes followed by releasing of a third instar caterpillar for each cultivar. The attractiveness at 1; 5; 10; 15; 30; 60; 120; 360; 720 and 1,440 minutes was evaluated by counting the caterpillars number which were fed on cultivars, quantified the leaf area consumed by cultivar was evaluated at the end of the experiment. Additionally, identification of peanuts cultivars resistance to *S. frugiperda*, and the resistance degree was evaluated by multivariate analysis of the antibiosis test. The cultivars were planted in plots on the field. First instar larvae were placed individually in disposable Petri dishes plates, over a moistened filter paper. New leaflets were provided every day. The duration (days), weight (mg) and viability (%) of larval and pupal periods, the sex ratio, adults longevity and adults females fecundity were evaluated. Non-oviposition and non-feeding preference in tests choice and no-choice none cultivars of the upright growth and runner growth habit influenced the oviposition or food of *S. frugiperda*. Thus, the cultivars of

peanut showed no resistance of the non-feeding and non-oviposition. The cultivar of upright growth habit, IAC 22, and runner growth habit, IAC Runner 886, were less suitable for the development of the insect, interfering in biology of *S. frugiperda*, demonstrating antibiosis type of resistance moderate.

**KEY WORDS:** fall armyworm, *Arachis hypogaea*, host plant resistance, types of resistance, multivariate analysis.

## CAPÍTULO 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) tem sua origem na América do Sul. Como protagonistas de sua distribuição geográfica têm-se os indígenas, os quais o levaram para diversas regiões da América Latina, incluindo o Brasil (ROCHA & BARBOSA, 1990).

O grão do amendoim é um alimento calórico, rico em óleos, proteínas e vitaminas (MARTINS & PEREZ, 2006). A semente contém aproximadamente de 20 a 25% de proteína de alta qualidade, 6 a 8% de água, 10 a 16% de carboidratos, 3 a 4% de fibras, 45% de óleo e 1 a 2% de minerais (GODOY et al., 1999).

MARTIN (1987) e ROCHA & BARBOSA (1990) relatam que o óleo de amendoim possui amplas formas de utilização. O óleo mais refinado é destinado à indústria farmacêutica com a finalidade de diluir diversos medicamentos. O óleo mais grosseiro e não refinado é matéria-prima para a fabricação de sabões e lubrificantes. O bagaço ou torta, resultante da extração do óleo, é transformado em farelo e, por possuir alto valor nutritivo, destina-se à alimentação de animais.

Em 2008, a estimativa da produção brasileira foi de, aproximadamente, 226 mil toneladas anuais. O Estado de São Paulo destaca-se como maior produtor brasileiro de amendoim, com cerca de 170 mil toneladas (AGRIANUAL, 2008). As regiões da Alta Mogiana e Alta Paulista são as maiores produtoras do estado, destacando-se municípios como Jaboticabal, Dumont e Ribeirão Preto (NEGRINI, 2000). Estes municípios são também grandes produtores de cana-de-açúcar, sendo o amendoim utilizado em áreas de reformas de canaviais e/ou intercalados com pastagens, proporcionando a rotação de culturas e renda alternativa na entressafra da cana-de-açúcar (JORGE, 1993; INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 1999).

Dentre as pragas que atacam a cultura do amendoim, está relacionada a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) (GALLO et al., 2002). Praga polífaga, alimenta-se não somente de gramíneas, como milho, milheto, trigo, sorgo e cana-de-açúcar, mas também de outras plantas cultivadas, como algodão,



feijão, amendoim e batata (LABRADOR, 1967; SILVA et al., 1968; CRUZ & TURPIN, 1982; CRUZ et al., 1999).

A lagarta-do-cartucho é uma praga amplamente distribuída nas Américas. No Brasil, em todas as regiões do território nacional, pode-se encontrar este inseto, isso se deve à grande disponibilidade e diversidade de alimento (CRUZ, 1995). Além disso, adapta-se facilmente a diferentes latitudes e longitudes e possui excelente fecundidade (LABRADOR, 1967).

*S. frugiperda* possui metamorfose completa. Seu ovo é de coloração verde-clara logo após a oviposição, passando a alaranjada após 12 ou 15 horas de desenvolvimento. Próximos à eclosão, os ovos mostram-se escuros, devendo-se isso à cabeça negra da larva (CRUZ, 1995).

A oviposição é feita geralmente em massas de ovos (posturas), com média entre 100 a 250 ovos (CRUZ, 1995), os quais são sobrepostos (CRUZ & FIGUEIREDO, 1994). Cada fêmea pode depositar no máximo treze posturas, sendo que, em um dia, um indivíduo pode depositar oito posturas; a duração dessa fase é de três dias à temperatura de 25 °C (CRUZ, 1995).

As larvas inicialmente são esbranquiçadas, passando por colorações escuras até quase negras (LUGINBILL, 1928). Alimentam-se, inicialmente, da casca do ovo e, ao encontrarem alimento, raspam os tecidos das folhas mais jovens (LEIDERMAN & SAUER, 1953). As larvas tecem fios de seda usados como meio de dispersão e/ou escape de inimigos naturais. Essa habilidade é perdida após o primeiro ínstar larval, aproximadamente dois dias após a eclosão (CRUZ, 1995).

Na fase larval ocorrem seis ínstars e a duração de cada ínstar depende da temperatura; quanto maior a temperatura, menor o ciclo larval (CRUZ, 1995). A fase larval varia de 12 a 30 dias e ocorre dentro do cartucho da planta de milho, local onde é encontrada somente uma lagarta desenvolvida devido ao hábito canibal da espécie (LUGINBILL, 1928).

Ao completar seu desenvolvimento, a lagarta deixa a planta, dirigindo-se para o solo, onde se transforma em pupa. Esta possui cerca de 15 mm de comprimento e coloração avermelhada até quase preta, tendo esta fase de 10 a 12 dias de duração. O

adulto mede cerca de 35 mm de envergadura e 15 mm de comprimento, com coloração cinza. Ocorre dimorfismo sexual nesta espécie, sendo que o macho possui manchas mais claras nas asas anteriores. Machos e fêmeas possuem as asas posteriores de coloração clara, circuladas por linhas marrons (CRUZ, 1995).

A longevidade do adulto é cerca de 12 dias e é a partir do terceiro ou quarto dia, após a emergência da fêmea, que se dá a oviposição. O ciclo completo de desenvolvimento do inseto, desde ovo até adulto, dura aproximadamente 30 dias (CRUZ, 1995).

*S. frugiperda* é praga-chave da cultura do milho, recebendo como nomes comuns lagarta-dos-milharais, lagarta-do-cartucho, entre outros (LEIDERMAN & SAUER, 1953). Todavia, vários autores relatam a cultura do amendoim como hospedeiro alternativo dessa praga (LABRADOR, 1967; CRUZ & TURPIN, 1982).

SICHMANN (1963) cita *S. frugiperda* como praga da cultura do amendoim, relatando que o inseto pode ocorrer em qualquer época de desenvolvimento da cultura e, quando o ataque é intenso, pode acabar com a planta toda, pois as lagartas devoram hastes e folhas novas. O ataque desta praga geralmente ocorre com maior intensidade nos períodos secos do ano.

Outros autores também relatam a ocorrência da lagarta-do-cartucho na cultura do amendoim, tais como CRUZ et al. (1962), que reforçam a idéia da ocorrência da praga em qualquer época do ano, chegando a devorar lavouras inteiras, e SOUZA & REIS (1981), os quais também elegem esse noctuideo como praga da parte aérea do amendoim.

BUSOLI (1999) relata que há uma diversidade de espécies de lagartas as quais atacam tal cultura, entre elas a lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*, e *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae).

O controle químico ainda é o mais utilizado e amplamente difundido no controle de *S. frugiperda*. Em milho, CRUZ et al. (1982) observaram que inseticidas em formulações granuladas, aplicados dentro do cartucho, foram eficientes no controle da pragas por sete dias após a aplicação e o residual de alguns inseticidas também contribuiu para tal controle. CRUZ et al. (1983) notaram eficiência acima de 90% (nas

doses recomendadas) de inseticidas no controle de *S. frugiperda* e a preferência por inseticidas granulados quando comparados aos veiculados por água.

Porém, apesar de apresentarem bons resultados, ao usar produtos químicos no controle de pragas, não são levados em conta alguns aspectos de ordem ambiental, como a contaminação e resistência das pragas a inseticidas (DIEZ-RODRIGUEZ & OMOTO, 2001; MORILLO & NOTZ, 2001), ou mesmo de ordem social, como riscos à saúde humana.

Outros métodos de controle de praga 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 (LEIDERMAN & SAUER, 1953) hospedeiras da praga.

Neste contexto, se insere a resistência de plantas a insetos como alternativa de controle, o qual busca a diminuição da população dos insetos-praga, minimizando os efeitos adversos de produtos químicos no meio ambiente, podendo ser utilizada com outras táticas de controle, contribuindo com os princípios do manejo integrado de pragas (LARA, 1991).

Os estudos de resistência de plantas a insetos podem ser enfocados sob o ponto de vista nutricional da planta, ou seja, usar a indução da resistência através da fertilização para garantir o sucesso de controle; são os casos dos trabalhos de LEUCK & HAMMONS (1974a; 1974b), os quais utilizaram fertilizantes de plantas que, conseqüentemente, controlaram *S. frugiperda* em amendoim, e de GOUSSAIN et al. (2002), que utilizaram silício para controlar a referida praga quando se alimentava de milho.

Contudo, enfocando a resistência de plantas a insetos sob o ponto de vista genético, ou seja, a própria planta tendo a capacidade de evitar ou reduzir os danos causados por herbívoros, vários são os trabalhos na literatura, tais como VENDRAMIM & FANCELLI (1988), SILVEIRA et al. (1997), VIANA & POTENZA (2000), BOIÇA JUNIOR et al. (2001), LIMA et al. (2006), os quais testaram genótipos de milho a *S. frugiperda*, identificando genótipos resistentes, seja dos tipos não-preferência para alimentação e/ou oviposição e antibiose.

Estudos relacionados à cultura do amendoim no que se refere à resistência de plantas a insetos, principalmente a *S. frugiperda*, são escassos. Na literatura brasileira, encontram-se trabalhos que buscam resistência de genótipos de amendoim ao tripses, como os relatados por BOIÇA JUNIOR et al. (2004), MORAES et al. (2005), LOURENÇÃO et al. (2007) e CHAGAS FILHO et al. (2008).

LEUCK et al. (1967) buscaram identificar variedades de amendoim resistentes a algumas pragas desfolhadoras, como *Heliothis zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), bem como LEUCK & SKINNER (1971), que identificaram a cultivar 'Southeastern Runner 56-15' como resistente a *S. frugiperda*. Esta resistência pode ser verificada no próprio registro do cultivar, segundo HAMMONS (1970), o qual especifica 'Southeastern Runner 56-15' como resistente, reduzindo o dano provocado pela lagarta-do-cartucho em amendoim. STALKER & LYNCH (2002) também registraram linhagens de amendoim resistentes a insetos, sendo 'GP-NC WS 8' resistente às lagartas *S. frugiperda*, *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae) e *A. gemmatilis*.

Dessa forma, estudos com genótipos de amendoim mostram-se altamente promissores como fonte de resistência a diversos insetos-praga.

## REFERÊNCIAS

**AGRIANUAL 2008:** Anuário de agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio. p.182, 2008.

BOIÇA JUNIOR, 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) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Ecosystema**. Espírito Santo do Pinhal, v. 26, n. 1, p.86-90, 2001.

BOIÇA JUNIOR, A. L.; SANTOS, T. M.; CENTURION, M.A.P.C; JORGE, J.M. Resistência de genótipos de amendoim *Arachis hypogaea* L. a *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera: Thripidae). **Bioscience Journal**. Uberlandia, v. 20, n. 1, p. 75-80, 2004.

BUSOLI, A.C. Manejo Integrado de Pragas na Cultura do Amendoim. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO. 2., 1999, Marília, SP. **Anais**. Marília: 1999. p.83-88.

CHAGAS FILHO, N. R.; BOICA JUNIOR, A. L.; GODOY, J.I.; LOURENÇÃO, A. L.; RIBEIRO, Z. A. Resistência de cultivares de amendoim de hábitos de crescimento ereto a *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, p. 149-156, 2008.

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

CRUZ, B.P.B.; FIGUEIREDO, M.B.; ALMEIDA, E. Principais doenças e pragas do amendoim no Estado de São Paulo. **O Biológico**, São Paulo, v.28, n.7, p.189-195, 1962.

CRUZ, I & TURPIN, F. T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estágios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.17, n. 3, p.355-359, 1982.

CRUZ, I.; SANTOS, J. P.; WAQUIL, J. M. Controle Químico da Lagarta-do-cartucho em Milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.17, n.5, p.677-684, 1982.

CRUZ, I.; SANTOS, J.P.; OLIVEIRA, A.C. Competição de inseticidas visando o controle químico de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) em milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Londrina, v.12, n.2, p.235-242, 1983.

CRUZ, I. & FIGUEIREDO, M.L.C. **Estudos preliminares do parasitóide *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.; MATOSO, M.J. **Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma***. Sete Lagoas: Embrapa/CNPMS. (Circular Técnica Número 30). 40p. 1999.

DIEZ-RODRIGUEZ, G.I.; OMOTO, C. Herança da resistência de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a lambda-cialotrina. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 311-316, 2001.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BATISTA FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. 10 ed. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GODOY, I.J.; MORAES, S.A.; ZANOTTO, M.; SANTOS, R.C. Melhoramento do Amendoim. In: Borém, A. **Melhoramento de Espécies Cultivadas**. 1 ed., Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, v.1, p. 51-94, 1999.

GOUSSAIN, M.M.; MORAES, J. C.; CARVALHO, J.G.; NOGUEIRA, N.L.; ROSSI, M.L. Efeito da Aplicação de Silício em plantas de Milho no Desenvolvimento Biológico da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**. Londrina, v.31, n.2, p.305-310, 2002.

HAMMONS, R.O. Registration of Southeastern Runner 56-15 peanuts (Reg. n° 9). **Crop Science**, Madison, v.10, p.727, 1970.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, Estimativa e previsão de safras. **Informações Econômicas**. São Paulo, v.29 n.12, p.107, 1999.

JORGE, J.M. **Resistência de genótipos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) ao ataque de *Enneothrips flavens* (Moulton, 1941) (Thysanoptera, Thripidae), na região de Jaboticabal, SP.-Brasil**. 1993. 61f. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.

LABRADOR, J. R. **Estudio de Biología y Combate del Gusano Cogollero del maíz *Laphygma frugiperda* S.&A**. Maracaibo, Venezuela: Universidad del Zulia. 1967. 83p.

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

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

LEUCK, D.B; HAMMONS, R.O.; MORGAN, L.W.; HERVEY, J.E. Insect preference for Peanut Varieties. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v.60, n.6, p.1546-1549, 1967.

LEUCK, D.B; SKINNER, J.L. Resistance in peanut foliage influencing fall armworm control. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v.64, n.1, p.148-150, 1971.

LEUCK, D.B; HAMMONS, R.O. Nutrients and growth media: influence on expression of resistance to the fall armyworm in the peanut. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v.67, n.4, p.564, 1974a.

LEUCK, D.B; HAMMONS, R.O. Nutrient foliar sprays: effect on insect resistance by the peanut. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v.67, n.4, p.565, 1974b.

LIMA, F. W. N; OHASHI, O. S.; SOUZA, F. R. S.; GOMES, F. S. Avaliação de acessos de milho para a resistência a *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em laboratório. **Acta Amazonica**. Manaus, v.32, n.2, p.147-150, 2006.

LOURENÇÃO, A.L.; MORAES, A.R.A.; GODOY, I.J.; AMBROSANO, G.M.B. Efeito da infestação de *Enneothrips flavens* Moulton sobre o desenvolvimento de cultivares de amendoim. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.4, p.527-533, 2007.

LUGINBILL, P. **The Fall Armyworm**. Washington: United States Department of Agriculture. (Technical Bulletin, 34). 1928. 90p.

MARTIN, P.S. **Amendoim: uma planta de história no futuro brasileiro**. 2 ed. São Paulo: Ícone, 1987. 68p.

MARTINS, R.; PEREZ, L.H. Amendoim: inovação tecnológica e substituição de importações, Brasil, 1996-2005. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.36, n.12, p.7-19, 2006.

MORAES, A.R.A.; LOURENÇÃO, A.L.; GODOY, I.J.; TEIXEIRA, G.C. Infestation by *Enneothrips flavens* Moulton and yield of peanut cultivars. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.62, n.5, p.469-472, 2005.



MORILLO, F.; NOTZ, A. Resistência de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a lambdacihalotrina y metomil. **Entomotropica**, Maracay, v. 16, n. 2, p. 79-87, 2001.

NEGRINI, C. Produtores descobrem o tipo rasteiro. **A Granja**, Porto Alegre, v.56, n.614, p.27-30, 2000.

ROCHA, M. B. & BARBOSA, M. Z. Aspectos econômicos da cultura do amendoim. **Agricultura em São Paulo**. São Paulo, v.37, n.2, p.101-166, 1990.

SICHMANN, W. Principais pragas da cultura do amendoim. **Boletim do Campo**. Rio de Janeiro, n. 173, p. 18-22, 1963.

SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, N.M.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. Tomo 1, Parte II, 622p.

SILVEIRA, L.C.P.; VENDRAMIM, J.D.; ROSSETTO, C.J. Efeito de genótipos de milho no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 291-298, 1997.

SOUZA, J.C & REIS, P.R. Reconhecimento e controle das pragas do amendoim. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.7, n.82, p.67-71, 1981.

STALKER, H.T.; LYNCH, R.E. Registration of four insect-resistant peanuts germplasm lines. **Crop Science**, Madison, v.43, p.313-314, 2002.

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 (supl.), p. 141-150, 1988.

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.

## **CAPÍTULO 2 - NÃO-PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) POR CULTIVARES DE AMENDOIM**

### **Não-preferência para oviposição e alimentação de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) por cultivares de amendoim**

**RESUMO** – Este trabalho buscou selecionar cultivares de amendoim resistentes a *Spodoptera frugiperda*, dos tipos não-preferência para oviposição e alimentação, em testes com e sem chance de escolha. Utilizaram-se cultivares de amendoim de hábitos de crescimento ereto (IAC 5, IAC 8112, IAC 22 e IAC Tatu ST) e rasteiro (IAC 503, IAC 505, IAC 147, IAC 125, IAC Caiapó e IAC Runner 886). Os testes de não-preferência para oviposição foram realizados com adultos recém-emergidos, os quais foram alimentados com solução de mel a 10%, permanecendo nas gaiolas por quatro dias até o início das avaliações. Estas consistiram na quantificação do número de ovos e posturas, com posterior cálculo do número de ovos por postura. Para os testes de não-preferência para alimentação foram colocados discos foliares das cultivares em placas de Petri, liberando uma lagarta de terceiro ínstar por cultivar. Avaliou-se a atratividade a 1; 5; 10; 15; 30; 60; 120; 360; 720; 1440 minutos, contando-se o número de lagartas que se alimentavam nas cultivares e, ao término do experimento, quantificou-se a área foliar consumida por cultivar. Nos testes de não-preferência para oviposição ou alimentação, com ou sem chance, nenhuma cultivar de hábitos de crescimento ereto ou rasteiro influenciou a oviposição ou alimentação de *S. frugiperda*. Dessa maneira, as cultivares de amendoim não apresentaram resistência dos tipos não-preferência para oviposição e alimentação.

**PALAVRAS-CHAVE:** lagarta-do-cartucho, *Arachis hypogaea*, resistência de plantas, tipos de resistência.

**CHAPTER 2 - NON-OVIPOSITION AND NON-FEEDING PREFERENCE OF  
*Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA:  
NOCTUIDAE) FOR PEANUT CULTIVARS**

**Non-oviposition and non-feeding preference of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) for peanut cultivars**

**ABSTRACT** – This study aimed to select resistant peanut cultivars to *Spodoptera frugiperda* selecting non-oviposition and non-feeding preference in tests choice and no-choice. Peanut cultivars upright growth habit (IAC 5, IAC 8112, IAC 22 and IAC Tatu ST) and runner growth habit (IAC 503, IAC 505, IAC 147, IAC 125, IAC Caiapó and IAC Runner 886) were evaluated. Tests of non-oviposition preference were conducted with newly emerged adults. Adults were fed a 10% honey solution, remaining in cages for four days until the start of evaluations. Evaluations consisted on quantifying the number of eggs and egg masses, followed by calculating the number of eggs per egg masses. To perform non-feeding preference tests, leaves discs from different peanut cultivars were placed in disposable Petri dishes followed by releasing of a third instar caterpillar for each cultivar. The attractiveness at 1; 5; 10; 15; 30; 60; 120; 360; 720 and 1,440 minutes was evaluated by counting the caterpillars which were fed on cultivars. The leaf area consumed by genotype was evaluated at the end of the experiment. Non-oviposition and non-feeding preference in tests choice and no-choice none cultivars of the upright growth and runner growth habit influenced the oviposition or food of *S. frugiperda*. Thus, the peanut cultivars showed no resistance of the non-feeding and non-oviposition types.

**KEY WORDS:** fall armyworm, *Arachis hypogaea*, host plant resistance, types of resistance.

## 1. INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo destaca-se como um dos maiores produtores de amendoim do país e da região Sudeste, com aproximadamente 173 mil toneladas (safra 2006/2007) (AGRIANUAL, 2008). Os municípios de Dumont, Jaboticabal e Ribeirão Preto são responsáveis por 89% da produção nacional de amendoim (NEGRINI, 2000).

O amendoim, no Estado de São Paulo, é utilizado em sucessão ao plantio de cana-de-açúcar (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 1999), sendo produzido em áreas de renovação de canaviais, o que proporciona uma renda alternativa de entressafra (JORGE, 1993).

Um dos grandes obstáculos à produtividade na cultura do amendoim são as pragas, dentre elas *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae), *Stegasta bosquella* (Chambers) (Lepidoptera: Gelechiidae) e *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) (GALLO et al., 2002), porém *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), praga polífaga (LEIDERMAN & SAUER, 1953; CRUZ et al., 1999), vem ocorrendo de maneira acentuada nesta cultura.

CRUZ et al. (1962) destacaram *S. frugiperda* como praga importante da parte aérea do amendoim que, dependendo da infestação, pode provocar sérios prejuízos à cultura, devorando folhas e hastes tenras das plantas. Neste sentido, SOUZA & REIS (1981) também relataram este inseto como praga desta cultura.

Vários são os casos de resistência de pragas a inseticidas, o que também é observado em *S. frugiperda* (DIEZ-RODRIGUEZ & OMOTO, 2001; MORILLO & NOTZ, 2001), uma vez que seu controle se dá praticamente com o uso de produtos químicos (COSTA et al., 2005; BUSATO et al., 2006). Assim, a resistência de plantas a insetos é uma alternativa no controle de pragas e pode ser utilizada com outras táticas de controle, diminuindo a população das pragas e minimizando os efeitos adversos de produtos químicos no meio ambiente (LARA, 1991).

Há diversos trabalhos na literatura que buscam identificar fontes de resistência dos tipos não-preferência a diversas pragas (LARA et al., 1999; BALDIN et al., 2000;

LIMA et al. 2002), principalmente quando se refere à não-preferência de *S. frugiperda* por genótipos de milho (SILVEIRA et al., 1998; BOIÇA JUNIOR et al., 2001).

No entanto, na cultura do amendoim, estudos de interações entre plantas e seus herbívoros são pouco realizados, principalmente em se tratando da lagarta-do-cartucho. O que se verifica na literatura são estudos que buscam materiais resistentes ao tripses (BOIÇA JUNIOR et al., 2004; MORAES et al., 2005; LOURENÇÃO et al., 2007; CHAGAS FILHO et al., 2008) e, mais recentemente, a *A. gemmatilis* (BOIÇA JUNIOR et al., 2008).

Dessa maneira, objetivou-se, neste trabalho, selecionar cultivares de amendoim, de hábitos de crescimento ereto e rasteiro, resistentes a *S. frugiperda*, identificando os tipos de resistência envolvidos, não-preferência para oviposição e alimentação, em testes com e sem chance de escolha.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos nas dependências do Laboratório Resistência de Plantas a Insetos do Departamento de Fitossanidade da FCAV/ UNESP, Campus de Jaboticabal – SP, sob condições controladas de temperatura ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ), umidade relativa ( $60 \pm 10\%$ ) e fotofase (12 horas).

Avaliaram-se as cultivares de hábitos de crescimento ereto (IAC 5, IAC 8112, IAC 22 e IAC Tatu ST) e de crescimento rasteiro (IAC 503, IAC 505, IAC 147, IAC 125, IAC Caiapó e IAC Runner 886), as quais as sementes foram adquiridas do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

Foram realizados testes com e sem chance de escolha tanto para oviposição quanto para alimentação, sendo as cultivares avaliadas separadamente para cada hábito de crescimento.

As lagartas e mariposas utilizadas nos ensaios foram obtidas por meio da criação estoque, mantida em laboratório, em meio artificial à base de feijão (KASTEN JUNIOR et al., 1978).

## **2.1 Testes de não-preferência para oviposição de *Spodoptera frugiperda*, com e sem chance de escolha**

As cultivares foram semeadas em copos de 500 mL, contendo duas partes de solo e uma parte de esterco bovino, e mantidas em casa-de-vegetação. Após 20 dias da emergência, as plantas (com aproximadamente 30 cm de altura) foram utilizadas nos testes.

Para os testes de não-preferência para oviposição, com chance de escolha, utilizaram-se gaiolas de 70 cm x 60 cm de base e 40 cm de altura, recobertas com tecido “voile”. As cultivares foram dispostas dentro da gaiola de maneira equidistantes ao centro, onde foram liberados dois casais de mariposas recém-emergidas por cultivar. Os insetos permaneceram por quatro dias até a primeira avaliação e, após três dias da primeira avaliação, realizou-se a segunda avaliação. Estas consistiram na quantificação do número de ovos e de posturas, com posterior cálculo do número de ovos por postura.

Nos testes sem chance de escolha, utilizaram-se gaiolas confeccionadas a partir de garrafas plásticas (PET), as quais foram cortadas no gargalo, de modo que o copo com a planta ultrapassou o corte feito, sendo o próprio copo a base da gaiola. Cortou-se também o fundo da garrafa, sendo este a parte superior da gaiola, a qual foi coberta com tecido “voile” para evitar fugas (Figura 1). Foram liberados dois casais de mariposas recém-emergidas por cultivar, permanecendo quatro dias até a avaliação, a qual consistiu na quantificação do número de ovos e de posturas, com posterior cálculo do número de ovos por postura.

Os adultos foram alimentados com solução de mel a 10% em ambos os testes. O alimento foi substituído diariamente e as plantas molhadas a cada dois dias com aproximadamente 25 mL de água.

Os delineamentos utilizados foram o de blocos ao acaso, com cinco repetições, para o teste com chance de escolha e inteiramente casualizado, com cinco repetições, para o teste sem chance de escolha. Os tratamentos, em ambos os testes, foram quatro

cultivares de hábito de crescimento ereto e seis cultivares de hábito de crescimento rasteiro.

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

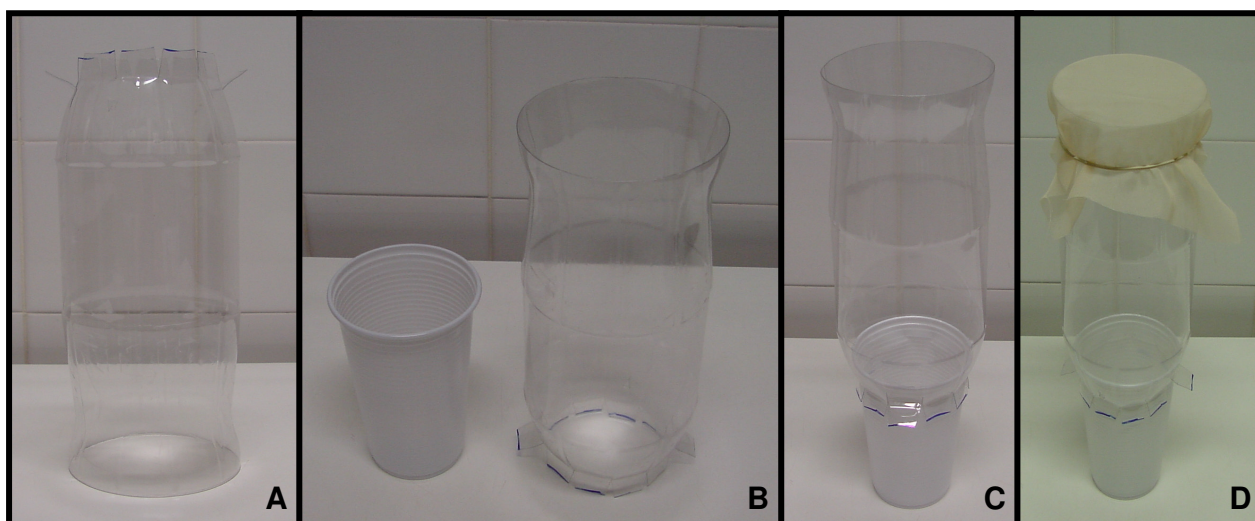


Figura 1. Gaiola utilizada no teste de não-preferência para oviposição sem chance de escolha, confeccionada com garrafa plástica (PET). Corte do gargalo e do fundo da garrafa (A); Copo utilizado como base da gaiola e garrafa na posição invertida (B); Gaiola pré-montada, mostrando o copo como base (C); Gaiola finalizada, com a base (copo) e a parte superior coberta com tecido “voile” (D).

## 2.2 Testes de não-preferência para alimentação de *Spodoptera frugiperda*, com e sem chance de escolha

Para a realização dos testes de não-preferência para alimentação utilizaram-se folíolos de plantas semeadas em vasos de dez litros, contendo duas partes de solo e uma parte de esterco bovino, mantidos em casa-de-vegetação. Após 20 dias da emergência das plantas (aproximadamente 30 cm de altura), os folíolos foram



coletados, conduzidos ao laboratório e lavados com solução de hipoclorito de sódio a 1% por 3 minutos, com posterior lavagem em água destilada.

Foram retirados discos foliares de 2,5 cm de diâmetro com o auxílio de um vazador. Estes discos, nos testes com chance de escolha, foram distribuídos de maneira equidistante ao centro, em placas de Petri de 15 cm de diâmetro e 2 cm de altura, forradas com papel filtro umedecido. Ao centro das placas de Petri, foi liberada uma lagarta de terceiro ínstar por cultivar.

As condições para o teste sem chance de escolha foram semelhantes ao descrito anteriormente, porém utilizaram-se placas de Petri de 8,5 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura, com apenas um disco foliar da cultivar por placa, liberando-se no interior uma lagarta de terceiro ínstar.

A avaliação em ambos os testes consistiu-se na contagem do número de lagartas atraídas para os discos foliares e na quantificação do consumo foliar ao final do experimento. Quanto à atratividade, as avaliações foram realizadas a 1; 5; 10; 15; 30; 60; 120; 360; 720; 1440 minutos após a liberação das lagartas.

Para medir a área foliar de cada disco ofertado às lagartas, utilizou-se o aparelho LICOR LI-3000A. O consumo foi calculado através da diferença entre a alíquota (3,23 cm<sup>2</sup>) do disco foliar fornecido no início dos testes e as porções restantes após o consumo das lagartas.

Os delineamentos utilizados foram o de blocos ao acaso, com 13 repetições, para o teste com chance de escolha e inteiramente casualizado, com 13 repetições, para o teste sem chance de escolha. Os tratamentos, em ambos os testes, foram quatro cultivares de hábito de crescimento ereto e seis cultivares de hábito de crescimento rasteiro.

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

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Testes de não-preferência para oviposição de *Spodoptera frugiperda*, com e sem chance de escolha

No teste com chance de escolha para oviposição (Tabela 1), não houve diferença quanto ao número de ovos, posturas e ovos por postura entre os tratamentos. Nota-se, contudo, entre as cultivares de hábito de crescimento ereto, que IAC Tatu ST tende a ser menos preferido se comparado a IAC 8112. Dessa mesma forma, entre as cultivares de hábito de crescimento rasteiro, IAC Runner 886 tende a ser menos preferido em comparação com IAC 505.

O mesmo ocorreu para o teste sem chance de escolha (Tabela 2), em que não foram detectadas diferenças entre os tratamentos quanto ao número de ovos, posturas e ovos por postura. Contudo, a cultivar IAC Runner 886, de hábito de crescimento rasteiro, mostrou tendência de menor oviposição, semelhante ao teste com chance de escolha.

LARA et al. (1999), estudando a preferência para oviposição de *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) por genótipos de algodoeiro, evidenciaram resultados similares, ou seja, não apresentaram diferenças significativas quanto ao número de ovos nos diferentes genótipos testados e concluíram que os genótipos não influenciaram o comportamento de oviposição desse inseto.

Em testes de não-preferência para oviposição de *S. frugiperda* por genótipos de sorgo, LORDELLO & LARA (1980) concluíram que houve uma marcante preferência para a oviposição na face inferior das folhas se comparados com a face superior, porém não detectaram diferenças significativas entre os genótipos testados quanto ao número de ovos, posturas e ovos por postura.

NG et al. (1990), ao testarem híbridos de milho considerados resistentes e suscetíveis a *S. frugiperda*, evidenciaram maior preferência para a oviposição em um híbrido suscetível (SC229 x Tx601); além disso, houve maior quantidade de ovos na face inferior das folhas, reforçando essa marcante preferência. Esses mesmos autores

ainda reforçam a idéia de que os materiais resistentes contribuem para a diminuição da população da praga, pois os híbridos comerciais carregam consigo os genes de resistência. Esse controle populacional ocorre de maneira acentuada principalmente quando esses insetos são expostos a condições sem escolha, ou seja, plantios exclusivos com materiais resistentes.

Tabela 1. Número médio de ovos, posturas e ovos por postura de *Spodoptera frugiperda* em cultivares de amendoim, em teste com chance de escolha. Jaboticabal/ SP, 2008.

| Cultivares  | Teste com cultivares de hábito de crescimento ereto <sup>(1)</sup> |                                   |  |
|---|--|-----------------------------------|--|
|   | Número de ovos <sup>(2)</sup>                                      | Número de posturas <sup>(2)</sup> | Número de ovos/ postura <sup>(2)</sup> |
| IAC 5   | 1069,40 a  | 4,80 a                            | 185,23 a                               |
| IAC 8112  | 1221,40 a  | 6,20 a                            | 212,26 a                               |
| IAC 22  | 1042,00 a  | 4,40 a                            | 211,83 a                               |
| IAC Tatu ST   | 797,20 a   | 4,00 a                            | 216,81 a                               |
| F (tratamento)  | 0,43 <sup>ns</sup>   | 0,64 <sup>ns</sup>                | 0,50 <sup>ns</sup>                     |
| C.V. (%)  | 36,12  | 22,78                             | 29,19                                  |
| Teste com cultivares de hábito de crescimento rasteiro <sup>(1)</sup> |  |                                   |  |
| IAC 503   | 737,40 a   | 5,00 a                            | 147,69 a                               |
| IAC 505   | 1696,00 a  | 8,60 a                            | 180,22 a                               |
| IAC 147   | 1044,40 a  | 6,20 a                            | 166,51 a                               |
| IAC 125   | 929,00 a   | 5,40 a                            | 180,60 a                               |
| IAC Caiapó  | 1365,60 a  | 7,60 a                            | 183,41 a                               |
| IAC Runner 886  | 579,20 a   | 3,80 a                            | 138,29 a                               |
| F (tratamento)  | 2,06 <sup>ns</sup>   | 1,97 <sup>ns</sup>                | 0,84 <sup>ns</sup>                     |
| C.V. (%)  | 30,99  | 19,94                             | 15,19                                  |

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

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

Tabela 2. Número médio de ovos, posturas e ovos por postura de *Spodoptera frugiperda* em cultivares de amendoim, em teste sem chance de escolha. Jaboticabal/ SP, 2008.

| Cultivares  | Teste com cultivares de hábito de crescimento ereto <sup>(1)</sup> |                                   |  |
|---|--|-----------------------------------|--|
|   | Número de ovos <sup>(2)</sup>                                      | Número de posturas <sup>(2)</sup> | Número de ovos/ postura <sup>(2)</sup> |
| IAC 5   | 54,00 a  | 0,60 a                            | 18,00 a                                |
| IAC 8112  | 252,00 a   | 2,20 a                            | 41,20 a                                |
| IAC 22  | - (*)  | - (*)                             | - (*)                                  |
| IAC Tatu ST   | - (*)  | - (*)                             | - (*)                                  |
| F (tratamento)  | 1,55 <sup>ns</sup>   | 1,76 <sup>ns</sup>                | 1,43 <sup>ns</sup>                     |
| C.V. (%)  | 90,07  | 40,46                             | 73,84                                  |
| Teste com cultivares de hábito de crescimento rasteiro <sup>(1)</sup> |  |                                   |  |
| IAC 503   | 1067,20 a  | 8,00 a                            | 106,47 a                               |
| IAC 505   | 386,60 a   | 4,60 a                            | 92,83 a                                |
| IAC 147   | 751,40 a   | 4,80 a                            | 126,43 a                               |
| IAC 125   | 357,40 a   | 3,20 a                            | 87,47 a                                |
| IAC Caiapó  | 309,80 a   | 2,60 a                            | 79,37 a                                |
| IAC Runner 886  | 324,50 a   | 2,00 a                            | 83,69 a                                |
| F (tratamento)  | 1,03 <sup>ns</sup>   | 1,62 <sup>ns</sup>                | 0,49 <sup>ns</sup>                     |
| C.V. (%)  | 66,51  | 32,92                             | 50,44                                  |

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

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

<sup>(\*)</sup>Dados não analisados devido a ausência de posturas

Ainda entre os noctuídeos, em trabalho conduzido por BOIÇA JUNIOR et al. (2008), *A. gemmatalis*, em testes de não-preferência para oviposição, sem chance de escolha, em genótipos de amendoim, mostrou preferir o genótipo 'IAC 147' em relação ao 'IAC 8112'; além disso, esse material também foi o menos preferido para alimentação nos testes com e sem chance de escolha.

### **3.2 Testes de não-preferência para alimentação de *Spodoptera frugiperda*, com e sem chance de escolha**

A não-preferência para alimentação com chance de escolha (Tabela 3), no que se refere à atratividade e ao consumo foliar pelas lagartas não sofreu influência das cultivares, ou seja, não houve diferença significativa em nenhuma das avaliações. Contudo, dentre as cultivares de hábito de crescimento rasteiro, aos 1440 minutos após a liberação das lagartas, nota-se uma quantidade maior de lagartas se alimentando de IAC 125 quando comparado a IAC 503.

Observando os tempos das avaliações (Tabela 3), nota-se tendência de aumento gradativo no número de lagartas atraídas pelas cultivares, porém essa não é uma constância, o que pode ser explicado pelo fato de haver mais de uma cultivar nas placas, liberando voláteis atrativos de alimentação que, de acordo com LARA (1991), é a primeira fase da seleção hospedeira para alimentação ou oviposição de um inseto fitófago, que possibilita a movimentação na direção e entre os discos foliares. Além disso, pode ter ocorrido influência pelo comportamento canibal da espécie, o que proporcionou a permanência de uma lagarta em cada disco foliar.

Nos testes sem chance de escolha (Tabela 4), tanto para as cultivares de hábito de crescimento ereto quanto para as de crescimento rasteiro, no que se refere à atratividade e ao consumo foliar das lagartas pelas cultivares, não houve diferenças significativas.

No decorrer dos tempos das avaliações (Tabela 4), observam-se aumento gradativo na quantidade de lagartas atraídas pelas cultivares e uma constância na permanência no disco foliar. Isso ocorre, provavelmente, por não existirem outras cultivares liberando voláteis atrativos de alimentação, e assim os insetos locomovem-se para o alimento e permanecem se alimentando.

Tabela 3. Número de lagartas de *Spodoptera frugiperda* atraídas por cultivares de amendoim, em diferentes intervalos de tempo após a liberação, e área foliar consumida, em teste com chance de escolha. Jaboticabal/ SP, 2008.

| Cultivares  | Teste com cultivares de hábito de crescimento ereto <sup>(1)</sup> |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | Área foliar consumida <sup>(3)</sup><br>(cm <sup>2</sup> ) |
|---|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--|
|   | Tempo (minutos) após a liberação das lagartas <sup>(2)</sup>       |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |  |
|   | 1'   | 5'                 | 10'                | 15'                | 30'                | 60'                | 120'               | 360'               | 720'               | 1440'              |  |
| IAC 5   | 0,61 a   | 0,69 a             | 1,00 a             | 1,08 a             | 1,08 a             | 1,23 a             | 1,23 a             | 1,08 a             | 0,85 a             | 0,92 a             | 0,80 a   |
| IAC 8112  | 0,46 a   | 0,61 a             | 0,69 a             | 0,69 a             | 0,69 a             | 0,61 a             | 0,61 a             | 0,54 a             | 0,85 a             | 1,08 a             | 0,66 a   |
| IAC 22  | 0,77 a   | 0,92 a             | 1,00 a             | 1,08 a             | 1,08 a             | 1,08 a             | 1,08 a             | 1,15 a             | 1,15 a             | 0,92 a             | 0,82 a   |
| IAC Tatu ST   | 0,69 a   | 0,92 a             | 0,92 a             | 0,92 a             | 0,92 a             | 0,92 a             | 0,76 a             | 0,92 a             | 0,92 a             | 1,08 a             | 1,00 a   |
| F (tratamento)  | 0,36 <sup>ns</sup>   | 0,57 <sup>ns</sup> | 0,25 <sup>ns</sup> | 0,44 <sup>ns</sup> | 0,44 <sup>ns</sup> | 0,89 <sup>ns</sup> | 1,30 <sup>ns</sup> | 1,72 <sup>ns</sup> | 0,48 <sup>ns</sup> | 0,15 <sup>ns</sup> | 0,50 <sup>ns</sup>   |
| C.V. (%)  | 24,70  | 24,16              | 26,75              | 25,57              | 25,57              | 25,97              | 23,84              | 20,87              | 18,97              | 18,84              | 24,78  |
| Teste com cultivares de hábito de crescimento rasteiro <sup>(1)</sup> |  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |  |
| IAC 503   | 0,42 a   | 0,58 a             | 0,58 a             | 0,83 a             | 0,75 a             | 0,67 a             | 0,83 a             | 0,75 a             | 0,58 a             | 0,42 b             | 1,25 a   |
| IAC 505   | 0,58 a   | 0,42 a             | 0,50 a             | 0,67 a             | 0,67 a             | 0,67 a             | 0,42 a             | 0,67 a             | 0,67 a             | 0,58 ab            | 1,09 a   |
| IAC 147   | 1,25 a   | 1,17 a             | 0,67 a             | 0,67 a             | 0,92 a             | 0,67 a             | 0,83 a             | 0,75 a             | 0,75 a             | 0,50 ab            | 1,11 a   |
| IAC 125   | 0,50 a   | 0,67 a             | 0,83 a             | 0,67 a             | 0,58 a             | 0,58 a             | 1,17 a             | 1,08 a             | 1,00 a             | 1,25 a             | 1,42 a   |
| IAC Caiapó  | 0,92 a   | 0,83 a             | 0,67 a             | 0,75 a             | 0,67 a             | 0,67 a             | 1,00 a             | 0,92 a             | 1,25 a             | 0,68 ab            | 1,44 a   |
| IAC Runner 886  | 0,67 a   | 0,75 a             | 0,58 a             | 0,33 a             | 0,50 a             | 0,83 a             | 0,92 a             | 1,00 a             | 0,75 a             | 0,83 ab            | 1,42 a   |
| F (tratamento)  | 1,75 <sup>ns</sup>   | 0,84 <sup>ns</sup> | 0,30 <sup>ns</sup> | 0,60 <sup>ns</sup> | 0,37 <sup>ns</sup> | 0,07 <sup>ns</sup> | 1,02 <sup>ns</sup> | 1,02 <sup>ns</sup> | 1,39 <sup>ns</sup> | 2,54*              | 1,17 <sup>ns</sup>   |
| C.V. (%)  | 23,32  | 25,31              | 22,53              | 23,95              | 21,69              | 22,93              | 23,14              | 17,75              | 21,25              | 19,69              | 13,09  |

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

<sup>(2)</sup>Para análise os dados foram transformados em  $(x+1,0)^{1/2}$ ; <sup>(3)</sup> Para análise os dados foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ .

Tabela 4. Número de lagartas de *Spodoptera frugiperda* atraídas por cultivares de amendoim, em diferentes intervalos de tempo após a liberação, e área foliar consumida, em teste sem chance de escolha. Jaboticabal/ SP, 2008.

| Cultivares  | Teste com cultivares de hábito de crescimento ereto <sup>(1)</sup> |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    | Área foliar consumida <sup>(3)</sup><br>(cm <sup>2</sup> ) |
|---|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--|
|   | Tempo (minutos) após a liberação das lagartas <sup>(2)</sup>       |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |  |
|   | 1'   | 5'                 | 10'                | 15'                | 30'                | 60'                | 120'               | 360'               | 720'               | 1440'              |  |
| IAC 5   | 0,46 a   | 0,54 a             | 0,54 a             | 0,54 a             | 0,77 a             | 0,77 a             | 0,77 a             | 0,85 a             | 0,85 a             | 1,00 a             | 1,36 a   |
| IAC 8112  | 0,38 a   | 0,38 a             | 0,38 a             | 0,38 a             | 0,61 a             | 0,85 a             | 0,92 a             | 1,00 a             | 1,00 a             | 1,00 a             | 1,28 a   |
| IAC 22  | 0,15 a   | 0,15 a             | 0,23 a             | 0,23 a             | 0,38 a             | 0,54 a             | 0,92 a             | 1,00 a             | 1,00 a             | 1,00 a             | 1,68 a   |
| IAC Tatu ST   | 0,08 a   | 0,23 a             | 0,23 a             | 0,23 a             | 0,38 a             | 0,85 a             | 0,92 a             | 1,00 a             | 1,00 a             | 1,00 a             | 1,42 a   |
| F (tratamento)  | 2,34 <sup>ns</sup>   | 1,76 <sup>ns</sup> | 1,24 <sup>ns</sup> | 1,24 <sup>ns</sup> | 1,92 <sup>ns</sup> | 1,48 <sup>ns</sup> | 0,73 <sup>ns</sup> | 2,18 <sup>ns</sup> | 2,18 <sup>ns</sup> | 0,00 <sup>ns</sup> | 0,93 <sup>ns</sup>   |
| C.V. (%)  | 16,07  | 16,91              | 17,28              | 17,28              | 16,60              | 13,63              | 9,86               | 5,56               | 5,56               | 0,00               | 17,66  |
| Teste com cultivares de hábito de crescimento rasteiro <sup>(1)</sup> |  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |  |
| IAC 503   | 0,15 a   | 0,31 a             | 0,31 a             | 0,31 a             | 0,46 a             | 1,00 a             | 0,85 a             | 0,92 a             | 0,92 a             | 0,92 a             | 1,53 a   |
| IAC 505   | 0,08 a   | 0,15 a             | 0,15 a             | 0,23 a             | 0,38 a             | 0,69 a             | 0,69 a             | 0,77 a             | 0,85 a             | 0,77 a             | 1,69 a   |
| IAC 147   | 0,31 a   | 0,38 a             | 0,38 a             | 0,46 a             | 0,69 a             | 0,69 a             | 0,77 a             | 0,85 a             | 0,85 a             | 0,85 a             | 1,30 a   |
| IAC 125   | 0,23 a   | 0,23 a             | 0,31 a             | 0,31 a             | 0,54 a             | 0,62 a             | 0,77 a             | 0,85 a             | 0,92 a             | 1,00 a             | 1,49 a   |
| IAC Caiapó  | 0,31 a   | 0,38 a             | 0,54 a             | 0,69 a             | 0,77 a             | 0,77 a             | 0,85 a             | 0,62 a             | 0,77 a             | 0,92 a             | 1,49 a   |
| IAC Runner 886  | 0,23 a   | 0,23 a             | 0,23 a             | 0,23 a             | 0,38 a             | 0,69 a             | 0,69 a             | 0,77 a             | 0,62 a             | 0,92 a             | 1,01 a   |
| F (tratamento)  | 0,59 <sup>ns</sup>   | 0,53 <sup>ns</sup> | 1,04 <sup>ns</sup> | 1,84 <sup>ns</sup> | 1,38 <sup>ns</sup> | 1,24 <sup>ns</sup> | 0,33 <sup>ns</sup> | 0,86 <sup>ns</sup> | 1,18 <sup>ns</sup> | 0,87 <sup>ns</sup> | 1,67 <sup>ns</sup>   |
| C.V. (%)  | 16,00  | 17,06              | 17,15              | 17,00              | 16,79              | 13,81              | 13,62              | 12,72              | 11,87              | 9,26               | 18,40  |

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

<sup>(2)</sup>Para análise os dados foram transformados em  $(x+1,0)^{1/2}$ ; <sup>(3)</sup> Para análise os dados foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$ .

BOIÇA JUNIOR et al. (2001), buscando genótipos de milho resistentes a *S. frugiperda* em testes de não-preferência para alimentação, também não encontraram diferenças quanto à atratividade dos genótipos sobre as lagartas, porém, quanto à matéria seca consumida, 'AG 8012' foi o mais consumido, diferindo de 'C 909' e 'C 511'.

Outro trabalho que definiu a não-preferência para alimentação como fonte de resistência foi relatado por SILVEIRA et al. (1998), que identificaram os germoplasmas Zapalote Chico e Mp707 como resistentes a lagartas de primeiro e quinto ínstares de *S. frugiperda*.

Com relação a genótipos de amendoim resistentes a *A. gemmatilis*, BOIÇA JUNIOR et al. (2008) não observaram diferenciações quanto à atratividade das lagartas pelos genótipos e sim no consumo foliar, destacando-se como menos preferidos para a alimentação do inseto o 'IAC 147', 'IAC Caiapó' e 'IAC Runner 886', em testes com e sem chance de escolha.

#### 4. CONCLUSÃO

- As cultivares de amendoim de hábitos de crescimento ereto e rasteiro não apresentam resistência dos tipos não-preferência para oviposição e alimentação a *S. frugiperda*.

#### 5. REFERÊNCIAS

**AGRIANUAL 2008:** Anuário de agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio. p.182, 2008.

BALDIN, E.L.L.; TOSCANO, L.C.; LIMA, A.C.S.; LARA, F.M.; BOIÇA JUNIOR, A.L. Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* Biótipo "B" por genótipos de *Cucurbita*



*moschata* e *Cucurbita maxima*. **Boletín de Sanidad Vegetal - Plagas**, Madrid, v.26, p. 409-413, 2000.

BOIÇA JUNIOR, 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) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Ecosystema**, Espírito Santo do Pinhal, v.26, n. 1, p.86-90, 2001.

BOIÇA JUNIOR, A. L.; SANTOS, T. M.; CENTURION, M.A.P.C; JORGE, J.M. Resistência de genótipos de amendoim *Arachis hypogaea* L. a *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera: Thripidae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 75-80, 2004.

BOIÇA JUNIOR, A.L.; PITTA, R.M.; JESUS, F.G.; CAMPOS, A.P. Não-preferência para alimentação e para oviposição de genótipos de amendoim a *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.83, n.1, p.66-74, 2008.

BUSATO, G.R.; GRÜTZMACHER, A.D.; GARCIA, M.S.; ZOTTI, M.J.; NÖRBERG, S.D.; MAGALHÃES, T.R.; MAGALHÃES, J.B. Susceptibilidade de lagartas dos biótipos milho e arroz de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) a inseticidas com diferentes modos de ação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n.1, p.15-20, 2006.

CHAGAS FILHO, N. R.; BOICA JUNIOR, A. L.; GODOY, J.I.; LOURENÇÃO, A. L.; RIBEIRO, Z. A. Resistência de cultivares de amendoim de hábitos de crescimento ereto a *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, p. 149-156, 2008.

COSTA, M.A.G., GRÜTZMACHER, A.D.; MARTINS, J.F.S.; COSTA, E.C.; STORCH, G.; STEFANELLO JR., G.J. Eficácia de diferentes inseticidas e de volume de calda no controle de *Spodoptera frugiperda* na cultura de milho e sorgo cultivados em várzea. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.6, p.1234-1242, 2005.

CRUZ, B.P.B.; FIGUEIREDO, M.B.; ALMEIDA, E. Principais doenças e pragas do amendoim no Estado de São Paulo. **O Biológico**, São Paulo, v.28, n.7, p.189-195, 1962.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M.L.C.; MATOSO, M.J. **Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma***. Sete Lagoas: Embrapa/CNPMS. (Circular Técnica Número 30). 40p. 1999.

DIEZ-RODRIGUEZ, G.I.; OMOTO, C. Herança da resistência de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a lambda-cialotrina. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 311-316, 2001.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BATISTA FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. 10 ed. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, Estimativa e previsão de safras. **Informações Econômicas**. São Paulo, v.29 n.12, p.107, 1999.

JORGE, J.M. **Resistência de genótipos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) ao ataque de *Enneothrips flavens* (Moulton, 1941) (Thysanoptera, Thripidae), na região de Jaboticabal, SP.-Brasil**. 1993. 61p. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.

KASTEN JUNIOR, A.A.; PRECETTI, C.M.; PARRA, J.R.P. Dados biológicos comparativos de *Spodoptera frugiperda* em duas dietas artificiais e substrato natural. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.53, n.1-2, p.68-78, 1978.

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

LARA, F.M.; FERREIRA, A.; CAMPOS, A.R.; SOARES, J.J. Tipos de resistência a *Alabama argillacea* (Huebner) (Lepidoptera: Noctuidae) envolvidos em genótipos de algodoeiro: I – Não-preferência. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.28, n.4, p.739-744, 1999.

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

LIMA, C.S.; LARA, F.M.; BARBOSA, J.C. Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em genótipos de soja, sob condições de campo. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.31, n.2, p.297-303, 2002.

LORDELLO, A.I.L; LARA, F.M. Preferência para oviposição de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) em sorgo, em condições de laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.9, n.1, p.11-21, 1980.

LOURENÇÃO, A.L.; MORAES, A.R.A.; GODOY, I.J.; AMBROSANO, G.M.B. Efeito da infestação de *Enneothrips flavens* Moulton sobre o desenvolvimento de cultivares de amendoim. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.4, p.527-533, 2007.

MORAES, A.R.A.; LOURENÇÃO, A.L.; GODOY, I.J.; TEIXEIRA, G.C. Infestation by *Enneothrips flavens* Moulton and yield of peanut cultivars. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.62, n.5, p.469-472, 2005.

MORILLO, F.; NOTZ, A. Resistência de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a lambdacihalotrina y metomil. **Entomotropica**, Maracay, v. 16, n. 2, p. 79-87, 2001.

NEGRINI, C. Produtores descobrem o tipo rasteiro. **A Granja**, Porto Alegre, v.56, n.614, p.27-30, 2000.

NG, S.S.; DAVIS, F.M.; WILLIAMS, W.P. Ovipositional response of southwestern corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) and fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) to selected maize hybrids. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v.83, n.4, p.1575-1577, 1990.

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.

SOUZA, J.C & REIS, P.R. Reconhecimento e controle das pragas do amendoim. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.7, n.82, p.67-71, 1981.

**CAPÍTULO 3 - AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS BIOLÓGICOS NA SELEÇÃO DE CULTIVARES DE AMENDOIM RESISTENTES A *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

**Avaliação de parâmetros biológicos na seleção de cultivares de amendoim resistentes a *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797)  
(Lepidoptera: Noctuidae)**

**RESUMO** – Este trabalho teve por objetivo identificar cultivares de amendoim com resistência do tipo antibiose a *Spodoptera frugiperda*, determinando os graus de resistência através da análise multivariada. Foram utilizadas cultivares de amendoim de hábitos de crescimento ereto (IAC 5, IAC 8112, IAC 22 e IAC Tatu ST) e rasteiro (IAC 503, IAC 505, IAC 147, IAC 125, IAC Caiapó e IAC Runner 886). As cultivares foram semeadas em campo. Lagartas de primeiro ínstar foram individualizadas em placas de Petri, forradas com papel filtro umedecido e mantidas sob condições controladas de temperatura ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ), umidade ( $60 \pm 10\%$ ) e fotofase (12 horas). Utilizaram-se cinco repetições de dez lagartas, em delineamento inteiramente casualizado. Diariamente, foram fornecidos folíolos novos, lavados com solução de hipoclorito de sódio a 1%. Avaliaram-se a duração (dias), o peso (mg) e a viabilidade (%) dos períodos larval e pupal, a razão sexual, a longevidade de adultos e a fecundidade de fêmeas. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ), além da análise de agrupamento e de componentes principais. As cultivares de hábito de crescimento ereto, IAC 22, e rasteiro, IAC Runner 886, foram menos adequadas ao desenvolvimento do inseto, interferindo na biologia de *S. frugiperda*, demonstrando resistência moderada do tipo antibiose.

**PALAVRAS-CHAVE:** lagarta-do-cartucho, resistência de plantas, antibiose, análise multivariada.

**CHAPTER 3 – EVALUATION OF BIOLOGICAL PARAMETERS IN THE SELECTION OF PEANUTS CULTIVARS RESISTANT TO THE *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

**Evaluation of biological parameters in the selection of peanuts cultivars resistant to the *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797)  
(Lepidoptera: Noctuidae)**

**ABSTRACT** – This study aimed to identify peanuts cultivars resistant to *Spodoptera frugiperda* by determining the resistance degree of by multivariate analysis. Peanut genotypes of the upright growth habit (IAC 5, IAC 8112, IAC 22 and IAC Tatu ST) and runner growth habit (IAC 503, IAC 505, IAC 147, IAC 125, IAC Caiapó and IAC Runner 886) were evaluated. Each cultivar was planted in plots on the field. First instar larvae were individualized in disposable Petri dishes plates, by placing them over moistened filter paper and under controlled conditions of temperature ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ), humidity ( $60 \pm 10\%$ ) and photophase (12 hours). Ten caterpillars were arranged in a completely randomized design with five replicates. New leaves previously washed with 1% sodium hypochlorite were provided daily. The duration (days), weight (mg) and viability (%) of larval and pupal periods, the sex ratio, adults longevity and adults females fecundity were evaluated. All data recorded were submitted to variance analysis by test F, and averages were compared by Tukey test ( $p \leq 0.05$ ). Additionally, the analysis of clustering and principal components was performed. The cultivar of upright growth habit, IAC 22, and runner growth habit, IAC Runner 886, were less suitable for the development of the insect, interfering in biology of *S. frugiperda*, demonstrating antibiosis type of resistance moderate.

**KEY WORDS:** fall armyworm, host plant resistance, antibiosis, multivariate analysis.

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) destaca-se como uma das principais oleaginosas consumidas no mundo. Seu grão é rico em proteínas, além do que pode ser transformado em farelo e/ou óleo, muito utilizado tanto na alimentação humana quanto animal (ROCHA & BARBOSA, 1990).

De acordo com NEGRINI (2000), os municípios de Dumont, Jaboticabal e Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, foram responsáveis por 89% da produção nacional de amendoim. Na safra 2006/07, a produção brasileira de amendoim girou em torno de 226 mil toneladas anuais (AGRIANUAL, 2008).

No Estado de São Paulo, o amendoim é produzido em áreas de renovação de canaviais (JORGE, 1993) e várias são as pragas que atacam ambas as culturas (GALLO et al., 2002), destacando-se *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), praga polífaga, que se alimenta de trigo, sorgo, arroz, algodão, feijão, cana-de-açúcar, amendoim, batata, entre outras culturas (LABRADOR, 1967; CRUZ & TURPIN, 1982; CRUZ et al., 1999).

SICHMANN (1963) relata a espécie como praga da parte aérea de amendoim, ocorrendo em qualquer época da cultura e chegando a devastar lavouras inteiras. SOUZA & REIS (1981) também relatam *S. frugiperda* como praga do amendoim.

O controle da lagarta-do-cartucho tem sido praticamente o controle químico; contudo, inúmeros são os casos de resistência dessa praga a inseticidas (DIEZ-RODRIGUEZ & OMOTO, 2001; MORILLO & NOTZ, 2001). Assim, o uso de variedades resistentes pode colaborar diretamente com o controle de pragas, pois busca reduzir a população do inseto interferindo o mínimo possível no meio ambiente (LARA, 1991).

Na literatura brasileira, encontram-se vários trabalhos que buscam genótipos de milho resistentes à lagarta-do-cartucho, como os de VIANA & POTENZA (2000), BOIÇA JUNIOR et al. (2001) e LIMA et al. (2006), porém, na literatura americana, estudos de espécies de *Arachis* visando à resistência a *S. frugiperda* e outras pragas podem ser encontrados nos relatos de LEUCK et al. (1967) e LEUCK & SKINNER (1971).

Relacionados à cultura do amendoim, encontram-se trabalhos que buscam resistência de genótipos ao tripses, praga chave da cultura, como os relatados por BOIÇA JUNIOR et al. (2004), MORAES et al. (2005), LOURENÇÃO et al. (2007) e CHAGAS FILHO et al. (2008).

Visto que o uso de materiais resistentes é uma alternativa econômica e menos agressiva ao meio ambiente e que há falta de estudos sobre o assunto, este trabalho teve por objetivo identificar cultivares de amendoim com resistência do tipo antibiose a *S. frugiperda*, determinando os graus de resistência através das análises univariada e multivariada.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos do Departamento de Fitossanidade, da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal, SP.

Foram utilizadas cultivares de amendoim de hábitos de crescimento ereto (IAC 5, IAC 8112, IAC 22 e IAC Tatu ST) e rasteiro (IAC 503, IAC 505, IAC 147, IAC 125, IAC Caiapó e IAC Runner 886). Cada cultivar foi semeada em parcelas, no campo, no período das águas, em dezembro de 2007. As parcelas possuíam duas linhas de plantas (0,9 m entre linhas) de 10 m de comprimento.

As lagartas de *S. frugiperda* foram obtidas por meio da criação estoque, mantida no referido laboratório, em meio artificial à base de feijão (KASTEN JUNIOR et al., 1978). Lagartas de primeiro ínstar foram individualizadas em placas de Petri de 8,5 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura, forradas com papel filtro umedecido. Para cada cultivar utilizaram-se cinco repetições de dez lagartas, totalizando 50 lagartas por cultivar, em delineamento inteiramente casualizado.

Diariamente, foram retirados os folíolos consumidos e fornecidos novos folíolos. As plantas cujos folíolos foram utilizados na alimentação das lagartas tinham aproximadamente 40 dias de idade. Os folíolos foram coletados do campo, conduzidos ao laboratório, lavados em solução de hipoclorito de sódio a 1%, por três minutos, com posterior lavagem em água destilada.



Avaliaram-se a duração (dias), o peso (mg) de lagartas aos dez dias e a viabilidade (%) do período larval. Após este estágio, avaliaram-se a duração (dias), o peso de pupas (mg) com 24 horas de idade e a viabilidade (%) do período pupal, além da razão sexual.

A fecundidade foi avaliada individualizando de oito a dez casais de cada cultivar. O número de casais dependeu da viabilidade das lagartas e da razão sexual. Os casais foram acondicionados em gaiolas de PVC com 10 cm de diâmetro e 11 cm de altura, envoltas com papel sulfite, para a oviposição, e cobertas em uma das extremidades com tecido “voile” para evitar fugas. Chumaços de algodão foram embebidos em solução de mel a 10% para a alimentação dos indivíduos. Contou-se, a cada dois dias, o número de ovos e de posturas, com posterior cálculo do número de ovos por postura. As pupas remanescentes foram utilizadas para avaliação da longevidade (dias) dos indivíduos sem alimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Realizou-se, também, a análise de agrupamento (SNEATH & SOKAL, 1973), utilizando a distância euclidiana e o método UPGMA (unweighted pair-group average), além da análise de componentes principais (JACKSON, 1991), para classificar as cultivares que apresentassem a máxima similaridade e a mínima dissimilaridade entre os grupos, com o uso do programa Statistica versão 7.0 (Statsoft, 2004).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dentre as cultivares de hábito de crescimento ereto, IAC 5 proporcionou a menor duração do período larval (15,82 dias) quando comparado a IAC 22 e IAC Tatu ST, além de proporcionar maior peso das lagartas (33,27 mg), diferindo dos demais. As viabilidades larvais foram altas (superiores a 86%), com exceção do IAC 22 que proporcionou viabilidade de 64%. (Tabela 1).

Tabela 1. Médias de duração (dias), peso (mg) de lagartas aos dez dias de idade e de pupas com 24 horas e viabilidade (%) do período larval e pupal e razão sexual de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com cultivares de amendoim de hábito de crescimento ereto e rasteiro. Jaboticabal/ SP, 2008.

| Teste com cultivares de hábito de crescimento ereto <sup>(1)</sup>    |                |                    |                 |                    |                    |                    |                    |
|---|----------------|--------------------|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Cultivares  | Período Larval |                    |                 | Período Pupal      |                    |                    | Razão Sexual       |
|   | Duração (dias) | Peso (mg)          | Viabilidade (%) | Duração (dias)     | Peso (mg)          | Viabilidade (%)    |                    |
| IAC 5   | 15,82 b        | 332,7 a            | 86,0 a          | 9,25 b             | 253,2 a            | 86,0 a             | 0,68 a             |
| IAC 8112  | 17,06 ab       | 240,1 b            | 86,0 a          | 9,28 b             | 252,4 a            | 85,8 a             | 0,58 a             |
| IAC 22  | 18,53 a        | 191,7 b            | 64,0 b          | 9,35 ab            | 243,5 a            | 68,6 a             | 0,50 a             |
| IAC Tatu ST   | 18,37 a        | 190,8 b            | 90,0 a          | 9,79 a             | 244,2 a            | 86,6 a             | 0,36 a             |
| F (tratamento)  | 8,40**         | 10,48**            | 5,17*           | 5,30*              | 1,93 <sup>ns</sup> | 2,10 <sup>ns</sup> | 2,06 <sup>ns</sup> |
| C.V. (%)  | 5,61           | 19,30              | 14,26           | 2,59               | 3,35               | 16,53              | 39,59              |
| Teste com cultivares de hábito de crescimento rasteiro <sup>(1)</sup> |                |                    |                 |                    |                    |                    |                    |
| IAC 503   | 18,67 b        | 173,0 a            | 96,0 a          | 9,53 a             | 231,2 a            | 84,6 a             | 0,59 a             |
| IAC 505   | 19,16 b        | 171,7 a            | 80,0 ab         | 9,67 a             | 229,3 a            | 76,9 a             | 0,45 a             |
| IAC 147   | 19,78 ab       | 135,7 a            | 78,0 ab         | 9,96 a             | 224,9 a            | 71,8 a             | 0,48 a             |
| IAC 125   | 18,58 b        | 186,3 a            | 78,0 ab         | 9,81 a             | 238,1 a            | 73,6 a             | 0,46 a             |
| IAC Caiapó  | 19,31 ab       | 163,8 a            | 74,0 ab         | 9,86 a             | 232,0 a            | 77,2 a             | 0,58 a             |
| IAC Runner 886  | 21,04 a        | 127,6 a            | 60,0 b          | 9,91 a             | 220,3 a            | 69,9 a             | 0,52 a             |
| F (tratamento)  | 4,86**         | 2,67 <sup>ns</sup> | 3,64*           | 1,35 <sup>ns</sup> | 0,98 <sup>ns</sup> | 1,10 <sup>ns</sup> | 0,52 <sup>ns</sup> |
| C.V. (%)  | 4,74           | 19,74              | 17,43           | 3,16               | 6,04               | 14,60              | 35,28              |

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

A duração e a viabilidade da fase larval foram os parâmetros que mais influenciaram as cultivares de hábito de crescimento rasteiro (Tabela 1). IAC Runner 886 proporcionou maior duração da fase larval (21,04 dias) ao ser comparado a IAC 503, IAC 505 e IAC 125, diferindo significativamente. As cultivares IAC 147 e IAC Caiapó apresentaram valores intermediários na duração da fase larval. A influência negativa de IAC Runner 886 também pode ser evidenciada na viabilidade (60%) quando comparado a IAC 503 (96%), sendo que todas as demais cultivares apresentaram valores intermediários.

VENDRAMIM & FANCELLI (1988) verificaram, em genótipos de milho, que menores durações da fase larval proporcionaram maiores pesos, ou seja, o inseto consumindo maior quantidade de alimento consegue atingir a próxima fase em um curto espaço de tempo, sendo isso evidenciado neste trabalho.

Esses mesmos autores ainda verificaram alta viabilidade (98%) de lagartas em um genótipo (Zapalote Chico) considerado menos adequado ao desenvolvimento de *S. frugiperda*; dessa maneira, materiais que expressam resistência podem afetar outros parâmetros biológicos do inseto, tais como peso e duração das fases larval ou pupal.

A influência de genótipos na 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 os parâmetros que mais influenciam independente do alimento, seja este milho, arroz, capim-arroz, dentre outros (SILVEIRA et al., 1997; BOTTON et al., 1998; BOIÇA JUNIOR et al., 2005).

LEUCK & SKINNER (1971) verificaram, em duas linhagens de amendoim, a porcentagem de mortalidade de lagartas de *S. frugiperda* aos seis, oito e dez dias de desenvolvimento. Em todas as avaliações a linhagem 'South Eastern Runner 56-15' proporcionou maior mortalidade tanto de lagartas quanto de pupas; o que evidencia que mesmo a lagarta não morrendo ao se alimentar da linhagem de amendoim, está afetará outras fases do seu desenvolvimento.

A duração do período pupal foi o parâmetro que sofreu também maior influência das cultivares de hábito de crescimento ereto (Tabela 1). IAC Tatu ST foi a cultivar que proporcionou maior duração do período pupal (9,79 dias) quando comparado a IAC 5 e

IAC 8112. Os demais parâmetros, peso de pupas e viabilidade pupal, além da razão sexual, não foram afetados pelas cultivares testadas.

As cultivares de hábito de crescimento rasteiro também não afetaram a duração e a viabilidade do período pupal, o peso de pupa e a razão sexual dos insetos alimentados com estas cultivares (Tabela 1).

BOIÇA JUNIOR et al. (2005), testando genótipos de milho resistentes a *S. frugiperda*, detectaram influência dos materiais no período pupal e peso de pupas. Quanto à viabilidade, SILVEIRA et al. (1997) não detectaram diferenças significativas alimentando este mesmo inseto com materiais de milho. Isso vem reforçar que nem sempre a viabilidade pupal é influenciada pelos genótipos (VENDRAMIM & FANCELLI, 1988).

A razão sexual não foi influenciada quando *S. frugiperda* foi alimentada com arroz e capim-arroz, como demonstrado por BOTTON et al. (1998). O mesmo foi visto por MACHADO et al. (1985), os quais observaram que a relação sexual de *S. frugiperda* em couve “manteiga” foi ao redor de 1:1.

A longevidade de adultos somente foi influenciada quando machos e fêmeas, cujas lagartas foram alimentadas com as cultivares de hábito de crescimento ereto, foram mantidos sem alimento (Tabela 2). IAC Tatu ST proporcionou a menor longevidade de adultos (3,95 dias) quando comparado a IAC 5 (5,13 dias), sendo que IAC 8112 e IAC 22 tiveram valores intermediários. Os demais parâmetros, tanto para as cultivares de hábito de crescimento ereto quanto para todas as de crescimento rasteiro, não sofreram influência nas longevidades (Tabela 2).

Adultos de *S. frugiperda*, cujas lagartas foram alimentadas com arroz e capim-arroz ou mesmo com genótipos de milho, não tiveram as longevidades afetadas (VENDRAMIM & FANCELLI, 1988; BOTTON et al. 1998).

As cultivares de hábito de crescimento ereto influenciaram a fecundidade quanto ao número de ovos e de posturas (Tabela 3). IAC 5 foi a cultivar que obteve maior quantidade de ovos (1902,33) e de posturas (9,44), seguido de IAC Tatu ST, ambos mostraram diferenças quando comparados a IAC 22. Quanto ao número de posturas, somente IAC 5 (9,44) mostrou diferença significativa de IAC 22 (4,00).

Tabela 2. Médias ( $\pm$ EP) das longevidades (dias) de adultos sem alimento, de machos e de fêmeas de *Spodoptera frugiperda*, cujas lagartas foram alimentadas com cultivares de amendoim de hábito de crescimento ereto e rasteiro. Jaboticabal/ SP, 2008.

| Teste com cultivares de hábito de crescimento ereto <sup>(1)</sup>    |   |                  |                                    |                  |                                    |                  |
|---|---|------------------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|
| Cultivares  | Longevidade de Adultos (dias)               |                  |                                    |                  |                                    |                  |
|   | Machos e fêmeas sem alimento <sup>(2)</sup> | n <sup>(3)</sup> | Machos com Alimento <sup>(2)</sup> | n <sup>(3)</sup> | Fêmeas com Alimento <sup>(2)</sup> | n <sup>(3)</sup> |
| IAC 5   | 5,13 $\pm$ 0,20 a                           | 23               | 11,00 $\pm$ 1,74 a                 | 10               | 8,78 $\pm$ 0,92 a                  | 9                |
| IAC 8112  | 4,18 $\pm$ 0,20 ab                          | 22               | 9,50 $\pm$ 1,12 a                  | 10               | 12,00 $\pm$ 1,91 a                 | 10               |
| IAC 22  | 4,42 $\pm$ 0,31 ab                          | 12               | 12,33 $\pm$ 2,27 a                 | 9                | 13,00 $\pm$ 2,89 a                 | 9                |
| IAC Tatu ST   | 3,95 $\pm$ 0,32 b                           | 20               | 12,40 $\pm$ 1,86 a                 | 10               | 11,70 $\pm$ 2,23 a                 | 10               |
| F (tratamento)  | 4,12**                                      |                  | 0,52 <sup>NS</sup>                 |                  | 0,55 <sup>NS</sup>                 |                  |
| C.V. (%)  | 12,93                                       |                  | 22,99                              |                  | 26,47                              |                  |
| Teste com cultivares de hábito de crescimento rasteiro <sup>(1)</sup> |   |                  |                                    |                  |                                    |                  |
| IAC 503   | 4,44 $\pm$ 0,34 a                           | 25               | 9,12 $\pm$ 2,15 a                  | 8                | 12,33 $\pm$ 2,02 a                 | 9                |
| IAC 505   | 3,87 $\pm$ 0,46 a                           | 15               | 12,89 $\pm$ 1,24 a                 | 9                | 14,00 $\pm$ 1,84 a                 | 10               |
| IAC 147   | 4,08 $\pm$ 0,31 a                           | 13               | 12,37 $\pm$ 1,29 a                 | 8                | 9,37 $\pm$ 1,67 a                  | 8                |
| IAC 125   | 4,06 $\pm$ 0,28 a                           | 16               | 10,70 $\pm$ 1,56 a                 | 10               | 11,75 $\pm$ 2,10 a                 | 8                |
| IAC Caiapó  | 4,07 $\pm$ 0,38 a                           | 15               | 7,83 $\pm$ 1,89 a                  | 6                | 10,37 $\pm$ 2,34 a                 | 8                |
| IAC Runner 886  | 3,89 $\pm$ 0,51 a                           | 9                | 9,57 $\pm$ 2,50 a                  | 7                | 12,71 $\pm$ 3,47 a                 | 7                |
| F (tratamento)  | 0,35 <sup>NS</sup>                          |                  | 1,32 <sup>NS</sup>                 |                  | 0,54 <sup>NS</sup>                 |                  |
| C.V. (%)  | 18,19                                       |                  | 25,73                              |                  | 28,49                              |                  |

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

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

<sup>(3)</sup>Número de indivíduos presentes no tratamento.

Tabela 3. Médias ( $\pm$ EP) dos números de ovos, postura e de ovos por postura de adultos de *Spodoptera frugiperda*, cujas lagartas foram alimentadas com cultivares de amendoim de hábito de crescimento ereto e rasteiro. Jaboticabal/ SP, 2008.

| Teste com cultivares de hábito de crescimento ereto <sup>(1)</sup>    |                               |                  |                                   |                  |   |                  |
|---|-------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|---|------------------|
| Cultivares  | Fecundidade                   |                  |                                   |                  |   |                  |
|   | Número de Ovos <sup>(2)</sup> | n <sup>(3)</sup> | Número de Posturas <sup>(2)</sup> | n <sup>(3)</sup> | Número de ovos por postura <sup>(2)</sup> | n <sup>(3)</sup> |
| IAC 5   | 1902,33 $\pm$ 41,08 a         | 9                | 9,44 $\pm$ 0,33 a                 | 9                | 223,01 $\pm$ 9,63 a                       | 9                |
| IAC 8112  | 1269,40 $\pm$ 57,52 ab        | 10               | 6,60 $\pm$ 0,45 ab                | 10               | 233,69 $\pm$ 14,43 a                      | 10               |
| IAC 22  | 608,86 $\pm$ 79,29 b          | 7                | 4,00 $\pm$ 0,40 b                 | 7                | 187,53 $\pm$ 26,01 a                      | 7                |
| IAC Tatu ST   | 1592,56 $\pm$ 105,18 a        | 9                | 6,56 $\pm$ 0,43 ab                | 9                | 252,00 $\pm$ 15,07 a                      | 9                |
| F (tratamento)  | 5,13**                        |                  | 3,07*                             |                  | 0,59 <sup>NS</sup>                        |                  |
| C.V. (%)  | 31,47                         |                  | 27,17                             |                  | 34,04                                     |                  |
| Teste com cultivares de hábito de crescimento rasteiro <sup>(1)</sup> |                               |                  |                                   |                  |   |                  |
| IAC 503   | 1409,17 $\pm$ 172,18 a        | 6                | 8,50 $\pm$ 0,63 a                 | 6                | 147,23 $\pm$ 15,04 a                      | 6                |
| IAC 505   | 1617,29 $\pm$ 92,33 a         | 7                | 10,14 $\pm$ 0,72 a                | 7                | 174,01 $\pm$ 10,97 a                      | 7                |
| IAC 147   | 982,86 $\pm$ 111,22 a         | 7                | 5,14 $\pm$ 0,39 a                 | 7                | 177,60 $\pm$ 12,08 a                      | 7                |
| IAC 125   | 944,37 $\pm$ 112,23 a         | 8                | 6,50 $\pm$ 0,60 a                 | 8                | 123,65 $\pm$ 8,45 a                       | 8                |
| IAC Caiapó  | 661,75 $\pm$ 182,49 a         | 4                | 6,50 $\pm$ 0,63 a                 | 4                | 103,46 $\pm$ 30,37 a                      | 4                |
| IAC Runner 886  | 737,60 $\pm$ 186,81 a         | 5                | 5,80 $\pm$ 0,91 a                 | 5                | 88,20 $\pm$ 12,66 a                       | 5                |
| F (tratamento)  | 1,22 <sup>NS</sup>            |                  | 1,26 <sup>NS</sup>                |                  | 1,35 <sup>NS</sup>                        |                  |
| C.V. (%)  | 48,98                         |                  | 29,56                             |                  | 32,48                                     |                  |

<sup>(1)</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

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

<sup>(3)</sup>Número de casais presentes no tratamento.

Os insetos alimentados com as cultivares de hábito de crescimento rasteiro não sofreram influência dessas cultivares, não havendo diferenças no número de ovos, de posturas e de ovos por postura (Tabela 3).

A fecundidade está relacionada com o alimento ingerido. *S. frugiperda* alimentada com folhas de genótipos de milho não foi afetada quanto ao número de ovos por fêmea (VENDRAMIM & FANCELLI, 1988). Já quando esta espécie é alimentada com arroz, nota-se redução na fecundidade, isto quando comparado ao alimento capim-arroz que apresentou fecundidade 24% superior ao anterior (BOTTON et al., 1998).

Analisando o desempenho de IAC 5, verificou-se que os insetos mostraram desenvolvimento favorável desde a fase larval e que IAC Tatu ST, no início, mostrou-se desfavorável, porém, após o período pupal, proporcionou valores satisfatórios de longevidade de machos e fêmeas alimentadas com solução de mel (Tabela 2), o que resultou em uma alta fecundidade (Tabela 3).

Ao observar as cultivares de hábito de crescimento rasteiro, percebeu-se claramente que a fase larval foi mais afetada que as demais fases (Tabela 1). Isto significa que as variáveis referentes a essa fase devem ser consideradas como mais adequadas para a discriminação das cultivares com esse hábito de crescimento.

Dentre as cultivares destaca-se IAC Runner 886 como a cultivar que mais afetou o desenvolvimento de *S. frugiperda* e o que mais favoreceu tal desenvolvimento foi IAC 503 (Tabela 1).

A linhagem de amendoim 'South Eastern Runner 56-15' proporcionou aumento do ciclo de vida de *S. frugiperda* por três gerações consecutivas, quando comparada com outra linhagem de amendoim. A porcentagem de mariposas emergidas foi pequena e, à medida que aumentavam as gerações, tal porcentagem diminuía ainda mais; dessa maneira, pressupõe-se que gerações futuras seriam prejudicadas, pois com menos mariposas menor é o acasalamento e menor é a quantidade de ovos (LEUCK & SKINNER, 1971).

De acordo com as análises apresentadas, notou-se que os parâmetros biológicos relacionados aos períodos larvais e pupais foram os que mais influenciaram na determinação de cultivares resistentes. Diante disso, tanto para a análise de

agrupamento quanto para a análise de componentes principais, utilizaram-se dados referentes às fases larval e pupal do inseto.

Dentre as cultivares de hábito de crescimento ereto, por meio da análise de agrupamento (Figura 1A), observou-se que IAC 5 contrasta e isola-se das demais cultivares, o que também ocorre com IAC 22. As demais cultivares formaram um único grupo. Assim, fixando a distância euclidiana em 0,25, sugere-se a divisão das cultivares estudadas em três grupos distintos, classificados da seguinte maneira: IAC 22, moderadamente resistente (MR); IAC Tatu ST e IAC 8112, suscetíveis (S) e IAC 5, altamente suscetível (AS).

Considerando a análise de agrupamento para as cultivares de hábito de crescimento rasteiro (Figura 1B), observou-se que IAC Runner 886 contrasta e isola-se das demais cultivares. O mesmo ocorre para IAC 503. IAC 505, IAC 125, IAC 147 e IAC Caiapó formaram um único grupo. Assim, fixando a distância euclidiana em 0,16, sugere-se a formação de três grupos, classificados a seguir: IAC Runner 886, moderadamente resistente (MR); IAC 147, IAC 125, IAC Caiapó, IAC 505, suscetíveis (S) e IAC 503, altamente suscetível (S).

Utilizando a análise de componentes principais (ACP) para as cultivares de hábito de crescimento ereto (Figura 2), notaram-se a divisão e o isolamento dos três grupos de cultivares. O primeiro componente principal (CP1) concentrou 59,76% da variabilidade contida nas variáveis originais, sendo as variáveis que mais influenciaram este componente principal: a viabilidade larval (0,96), a viabilidade pupal (-0,98) e período pupal (0,98), estes são os parâmetros que mais se aproximam do eixo da CP1 (Figura 2B). O segundo componente principal (CP2) concentrou 39,58% da variabilidade contida nas variáveis originais, sendo as variáveis que mais influenciaram este componente principal: o período larval (-0,96) e o peso de pupas (-0,95), sendo estes os parâmetros que mais se aproximam do eixo da CP2 (Figura 2B).



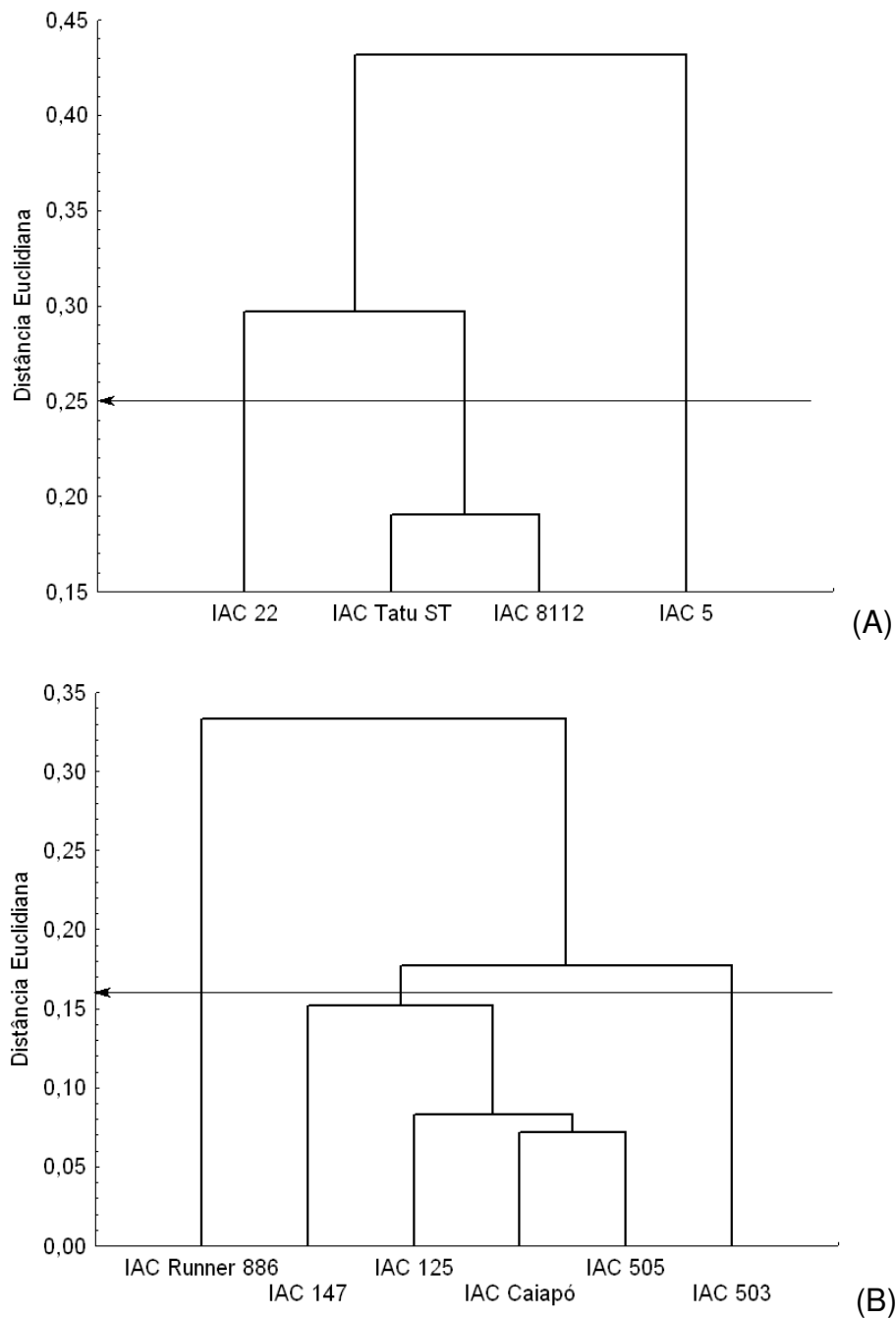
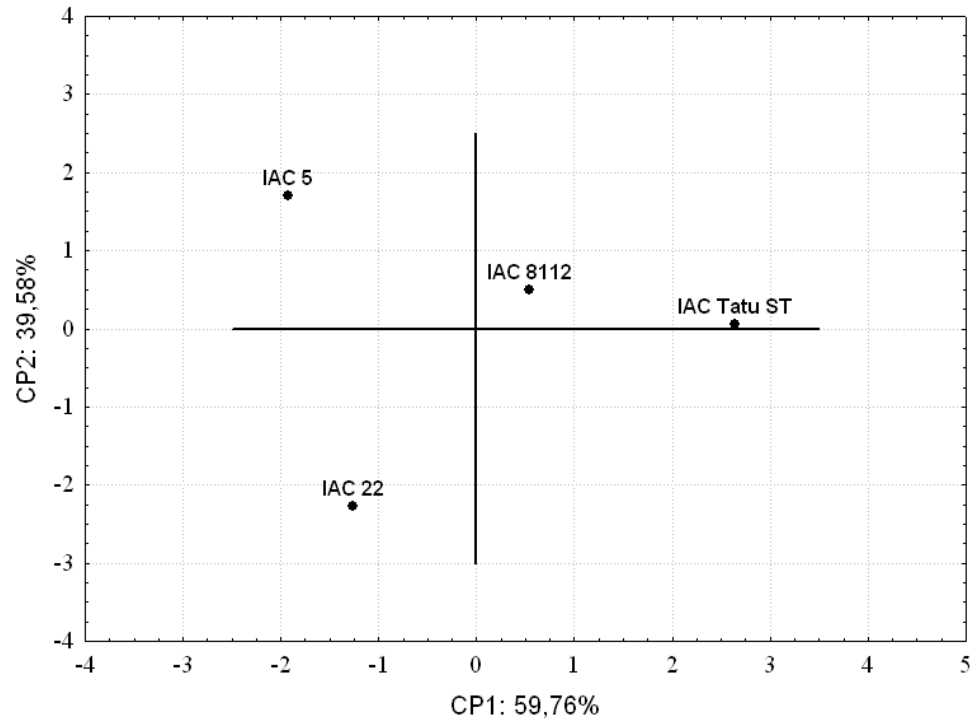
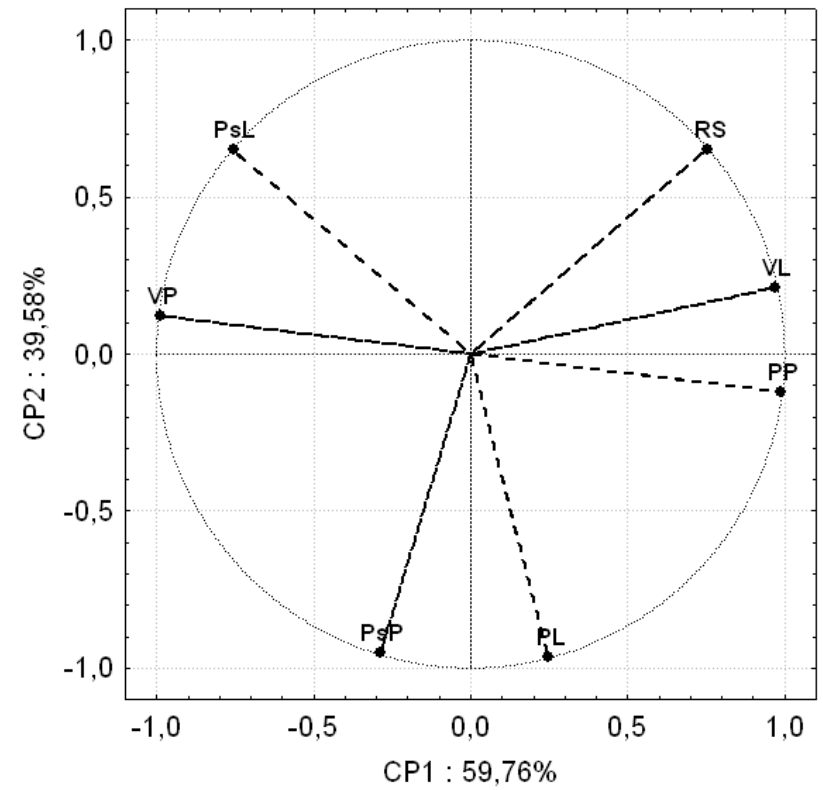


Figura 1. Dendrogramas dos grupos resultantes da análise multivariada de agrupamento, obtidos a partir dos parâmetros das fases larval e pupal de *Spodoptera frugiperda*, criada em cultivares de amendoim de hábito de crescimento ereto (A) e rasteiro (B). Jaboticabal/SP, 2008.



(A)



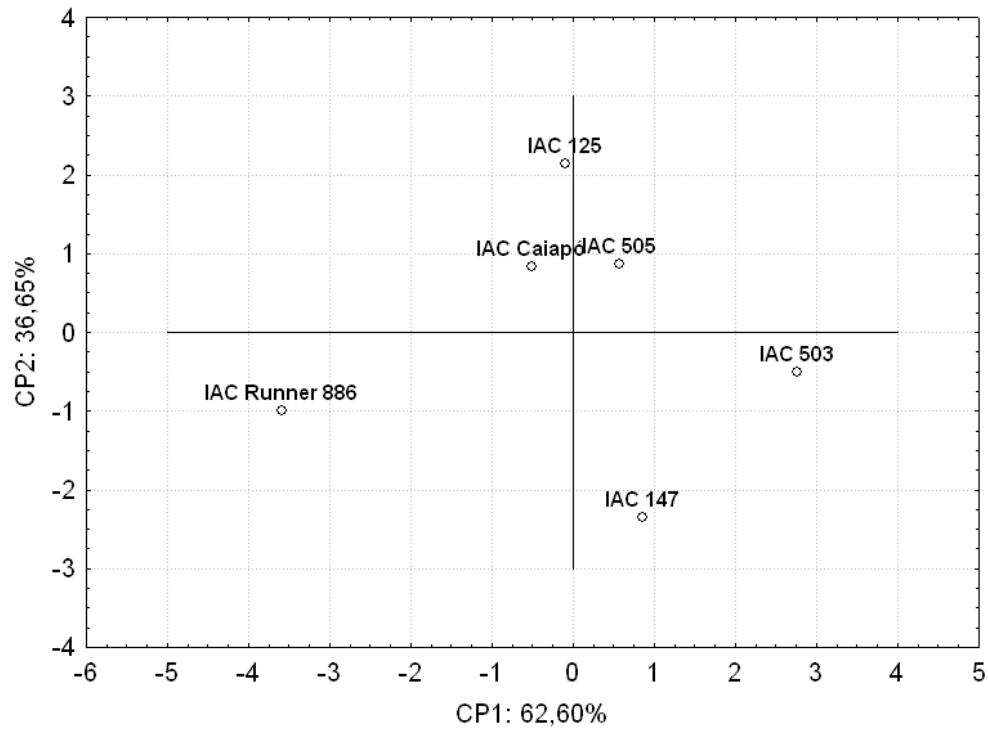
(B)

Figura 2. Distribuição das cultivares de amendoim (A) e dos parâmetros biológicos (B), segundo a análise dos componentes principais, obtidos de *Spodoptera frugiperda*, criadas em cultivares de amendoim de hábito de crescimento ereto. Período larval (PL); Peso de lagartas (PsL); Viabilidade larval (VL); Período pupal (PP); Peso de pupas (PsP); Viabilidade pupal (VP); Razão sexual (RS). Jaboticabal/SP, 2008.

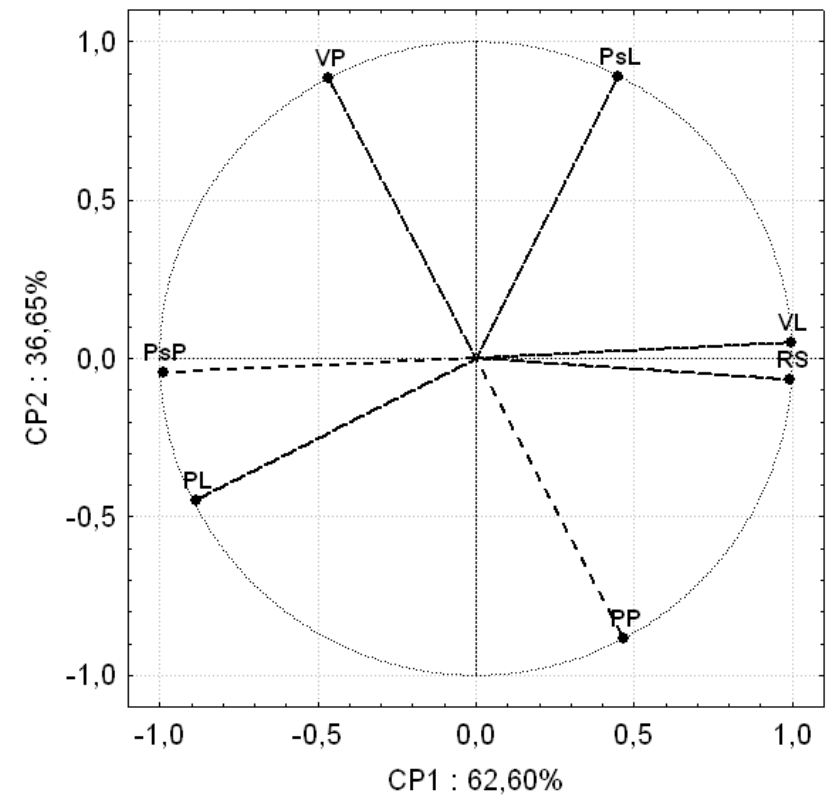
IAC 5 isolou-se no primeiro quadrante, tendo o peso de lagartas como o parâmetro de maior influência (Figura 2A), o mesmo ocorreu nas análises univariadas (Tabela 1). De modo semelhante, IAC 8112 e IAC Tatu ST sofreram maior influência das viabilidades larvais (Figura 2A), superiores a 86% (Tabela 1), com isso, as cultivares ficaram unidas no segundo quadrante e contrastaram com as demais cultivares. De maneira oposta, IAC 22 mostrou a menor viabilidade larval (64%) (Tabela 1), assim direcionou-se para a esquerda e para baixo, sentido oposto aos IAC 8112 e IAC Tatu ST (Figura 2A), os quais proporcionaram as maiores viabilidades larvais.

A análise de componentes principais para as cultivares de hábito de crescimento rasteiro (Figura 3) evidenciou o isolamento de IAC Runner 886 e de IAC 503 em sentidos totalmente opostos (Figura 3A). O primeiro componente principal (CP1) concentrou 62,60% da variabilidade contida nas variáveis originais, sendo as variáveis que mais influenciaram este componente principal: a viabilidade larval (0,99), a razão sexual (0,99) e o peso de pupa (-0,98), estes parâmetros foram os que mais se aproximaram do eixo da CP1 (Figura 3B). O segundo componente principal (CP2) concentrou 36,65% da variabilidade contida nas variáveis originais, sendo as variáveis que mais influenciaram este componente principal: o peso de lagartas (0,89), a viabilidade pupal (0,88) e o período pupal (-0,88), observando-se que estes foram os parâmetros que mais se aproximaram do eixo da CP2 (Figura 3B).

IAC Runner 886 contrastou com IAC 503 (Figura 3A). A viabilidade larval e o período larval foram os parâmetros que mais influenciaram ambas as cultivares. IAC Runner 886 obteve a menor viabilidade larval (60%) e maior período larval (21,04 dias), em contraste com IAC 503 que obteve 96% de viabilidade larval, num período larval de 18,67 dias (Tabela 1). As demais cultivares mantiveram-se de maneira intermediária, evidenciando que os parâmetros biológicos proporcionaram pouca ou nenhuma influência no desenvolvimento de inseto.



(A)



(B)

Figura 3. Distribuição das cultivares de amendoim (A) e dos parâmetros biológicos (B), segundo a análise dos componentes principais, obtidos de *Spodoptera frugiperda*, criadas em cultivares de amendoim de hábito de crescimento rasteiro. Período larval (PL); Peso de lagartas (PsL); Viabilidade larval (VL); Período pupal (PP); Peso de pupas (PsP); Viabilidade pupal (VP); Razão sexual (RS). Jaboticabal/SP, 2008.

#### 4. CONCLUSÕES

- Dentre as cultivares de hábito de crescimento ereto, IAC 22, e de crescimento rasteiro, IAC Runner 886, foram os menos adequados ao desenvolvimento de *S. frugiperda*, apresentando resistência moderada do tipo antibiose.
- Destacam-se entre as cultivares suscetíveis a *S. frugiperda*: IAC 5, IAC 8112 e IAC Tatu ST (eretos) e IAC 503, IAC 505, IAC 125, IAC 147 e IAC Caiapó (rasteiros).

#### 5. REFERÊNCIAS

**AGRIANUAL 2008**: Anuário de agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio. p.182, 2008.

BOIÇA JUNIOR, 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) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Ecosystema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 26, n. 1, p.86-90, 2001.

BOIÇA JUNIOR, A. L.; SANTOS, T. M.; CENTURION, M.A.P.C; JORGE, J.M. Resistência de genótipos de amendoim *Arachis hypogaea* L. a *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera: Thripidae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 75-80, 2004.

BOIÇA JUNIOR, 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.2, p. 148-158, 2005.

BOTTON, M.; CARBONARI, J.J.; GARCIA, M.S.; MARTINS, J.F.S. Preferência alimentar e biologia de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em arroz e capim-arroz. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 2, p. 207-212, 1998.

CHAGAS FILHO, N. R.; BOICA JUNIOR, A. L.; GODOY, J.I.; LOURENÇÃO, A.L.; RIBEIRO, Z. A. Resistência de cultivares de amendoim de hábitos de crescimento ereto a *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 75, p. 149-156, 2008.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M.L.C.; MATOSO, M.J. **Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma***. Sete Lagoas: Embrapa/CNPMS. (Circular Técnica Número 30). 40p. 1999.

CRUZ, I & TURPIN, F. T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estágios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n. 3, p.355-359, 1982.

DIEZ-RODRIGUEZ, G.I.; OMOTO, C. Herança da resistência de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a lambda-cialotrina. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 311-316, 2001.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BATISTA FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. 10 ed. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

JACKSON, J.E. **A user's guide to principal componentes**. New York: Wiley, 1991. 569p.

JORGE, J.M. **Resistência de genótipos de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) ao ataque de *Enneothrips flavens* (Moulton, 1941) (Thysanoptera, Thripidae), na região de Jaboticabal, SP.-Brasil.** 1993. 61p. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1993.

KASTEN JUNIOR, A.A.; PRECETTI, C.M.; PARRA, J.R.P. Dados biológicos comparativos de *Spodoptera frugiperda* em duas dietas artificiais e substrato natural. **Revista de Agricultura.** Piracicaba, v.53, n.1-2, p.68-78, 1978.

LABRADOR, J. R. **Estudio de Biología y Combate del Gusano Cogollero del maíz *Laphygma frugiperda* S.&A.** Maracaibo, Venezuela: Universidad del Zulia. 1967. 83p.

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

LEUCK, D.B; HAMMONS, R.O.; MORGAN, L.W.; HERVEY, J.E. Insect preference for Peanut Varieties. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v.60, n.6, p.1546-1549, 1967.

LEUCK, D.B; SKINNER, J.L. Resistance in peanut foliage influencing fall armworm control. **Journal of Economic Entomology**, Lanhan, v.64, n.1, p.148-150, 1971.

LIMA, F. W. N; OHASHI, O. S.; SOUZA, F. R. S.; GOMES, F. S. Avaliação de acessos de milho para a resistência a *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em laboratório. **Acta Amazônica**, Manaus, v.32, n.2, p.147-150, 2006.

LOURENÇÃO, A.L.; MORAES, A.R.A.; GODOY, I.J.; AMBROSANO, G.M.B. Efeito da infestação de *Enneothrips flavens* Moulton sobre o desenvolvimento de cultivares de amendoim. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.4, p.527-533, 2007.

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

MORAES, A.R.A.; LOURENÇÃO, A.L.; GODOY, I.J.; TEIXEIRA, G.C. Infestation by *Enneothrips flavens* Moulton and yield of peanut cultivars. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.62, n.5, p.469-472, 2005.

MORILLO, F.; NOTZ, A. Resistência de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a lambdacihalotrina y metomil. **Entomotropica**, Maracay, v. 16, n. 2, p. 79-87, 2001.

NEGRINI, C. Produtores descobrem o tipo rasteiro. **A Granja**, Porto Alegre, v.56, n.614, p.27-30, 2000.

ROCHA, M. B. & BARBOSA, M. Z. Aspectos econômicos da cultura do amendoim. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.37, n.2, p.101-166, 1990.

SICHMANN, W. Principais pragas da cultura do amendoim. **Boletim do Campo**, Rio de Janeiro, n. 173, p. 18-22, 1963.

SILVEIRA, L.C.P.; VENDRAMIM, J.D.; ROSSETTO, C.J. Efeito de genótipos de milho no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 291-298, 1997.

SNEATH, P.H.A.; SOKAL, R.R. **Numerical taxonomy: the principles and practice of numerical classification**. San Francisco: W.H. Freeman, 1973. 573p.



SOUZA, J.C.; REIS, P.R. Reconhecimento e controle das pragas do amendoim. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.7, n. 82, p.67-71, 1981.

STATSOFT, Inc. (2004). STATISTICA (data analysis software system), version 7. Disponível em: <[www.statsoft.com](http://www.statsoft.com)>.

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 (supl.), p. 141-150, 1988.

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.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)