



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Ilha Solteira

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**Efeitos de táticas alternativas de controle do trips do  
prateamento em cultura de amendoim e seus reflexos na  
produtividade**

CLEITON DALASTRA

**Orientador:** Prof. Dr. Alcebíades Ribeiro Campos

**Co-orientador:** Prof. Dr. Francisco Maximino Fernandes

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Engenharia - UNESP – Campus de Ilha Solteira,  
para obtenção do título de Mestre em  
Agronomia. Especialidade: Sistemas de  
Produção

Ilha Solteira – SP  
Fevereiro /2010

## FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação  
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da UNESP - Ilha Solteira.

D136e

Dalastra, Cleiton.

*Efeitos de táticas alternativas de controle do tripes do prateamento em cultura de amendoim e seus reflexos na produtividade / Cleiton Dalastra.*  
Ilha Solteira : [s.n.], 2010.  
70 f.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2010

Orientador: Alcebíades Ribeiro Campos

Co-orientador: Francisco Maximino Fernandes

Inclui bibliografia

1. Tripes do prateamento. 2. Indutores de resistência. 3. Amendoim - Doenças e pragas.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO



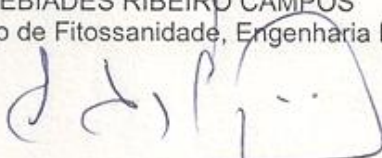
**TÍTULO:** Efeitos de táticas alternativas de controle do trips do prateamento em cultura de amendoim e seus reflexos na produtividade

**AUTOR:** CLEITON DALASTRA

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. ALCEBIADES RIBEIRO CAMPOS

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em AGRONOMIA ,  
Área: SISTEMAS DE PRODUÇÃO, pela Comissão Examinadora:

  
Prof. Dr. ALCEBIADES RIBEIRO CAMPOS  
Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

  
Prof. Dr. EDSON LAZARINI  
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

  
Prof. Dr. ARLINDO LEAL BOICA JUNIOR  
Departamento de Fitossanidade / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

Data da realização: 19 de fevereiro de 2010.

**A Deus,**

**AGRADEÇO.**

**A minha esposa, Katia Aparecida Nespolti, companheira de todas as horas,  
aos meus pais, Celso e Loureni Dalastra, alicerce de minha formação,**

**DEDICO.**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por guiar os meus caminhos e estar sempre presente em minha vida. A minha família, Katia Aparecida Nespolli, Celso Dalastra e Loureni Dalastra, pelo amor incondicional, incentivo constante e companheirismo.

A Prof. Dr. Alcebíades Ribeiro Campos, pela orientação, paciência e pelos inúmeros ensinamentos na área de entomologia agrícola.

Aos amigos Engenheiros Agrônomos Fabio da Silva Paulino Borges e Lucas Paulino, pelo auxílio nas coletas e condução do experimento e Engenheiros Agrônomos Msc. Gustavo Mamoré Martins e Dra. Zeneide Ribeiro Campos, pelo auxílio durante a elaboração do manuscrito.

Ao Prof. Dr. Francisco Maximino Fernandes pela co-orientação, contribuição decisiva no presente trabalho.

Ao Sr. Evair Batista, proprietário da Chácara Esperança, por ceder a área que foi desenvolvido o presente trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Sistemas de Produção) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Ilha Solteira (UNESP/FEIS) pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida.

A todos os colegas de pós-graduação, pela amizade, em especial Fabio da Silva Tosta, Rodrigo Minguini, Ronaldo Luiz Gonzaga, Fabiana, Gláucia Figueiró, Eliomar Veloso pelos momentos de convívio.

A todos que de alguma forma contribuíram com este trabalho, meus sinceros agradecimentos.

DALASTRA, CD. **Effects of alternative tactics of the silvering thrips in culture peanut and its impact on yield.** Ilha Solteira, 2008. 70f. Dissertation (Masters degree in Agronomy – Production's Systems) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2008.

**Author:** Eng. Agr. Cleiton Dalastra

**Adviser:** Prof. Dr. Alcebiades Ribeiro Campos

**Adviser:** Prof. Dr. Francisco Maximino Fernandes

**ABSTRACT** – The silvering thrips *Enneothrips flavens* Moulton, is considered a major pest of peanuts in Brazil, for its widespread occurrence, the population levels achieved and damage the crop. This study aimed to evaluate the effect of silicon and acibenzolar-S-methyl (ASM) on the population of *E. flavens* and its yield reflections of groundnut. For both experiments were sampled 10 leaves per plant of the cultivar IAC RUNNER 886, the creeping growth habit. For the experiment with silicon evaluated the following treatments: a spraying leaf of silicon at dose of 150 g ha<sup>-1</sup> at 20 days after plant emergence, two spraying leaf of silicon at a dose 150 g ha<sup>-1</sup> to 20 and 55 days and control. ASM for the treatments were the basis for one spraying leaf of ASM at 20 g ai ha<sup>-1</sup> at 20 days after plant emergence, two spraying leaf of ASM at dose 20 g a.i ha<sup>-1</sup> at 20 and 55 days and control. The experiments were conducted in a completely randomized design in a soil classified as Oxisol. The results showed that spraying silicon provided plants protection peanut reducing the number of adults and nymphs of thrips *E. flavens* and avoided losses in yield of about 31.30% of in pods peanuts and 28.85% in grains. For the purposes of acibenzolar-S-methyl showed an increase in the plants protection peanut by reducing the population of adults and nymphs of *E. flavens*

of 32 and 58%, respectively, sufficient to reduce infestations of *E. flavens* and avoid loss of yield of about 8.96% in peanut pods and 3.45% in grain.

Index terms: *Enneothrips flavens*, Inducers of resistance, Pest management

## LISTA DE TABELAS

Página

### **CAPÍTULO 2. Efeito do silício como indutor de resistência sobre a população do trips do prateamento e seus reflexos na produtividade do amendoineiro.**

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental.....	33
Tabela 2. Produtividade média de amendoim em casca (kg ha <sup>-1</sup> ), em grãos(kg ha <sup>-1</sup> ), massa de 100 grãos (g), grãos por vagem e rendimento em função de aplicações de silício. Cassilândia-MS, 2007/2008.....	44

### **CAPÍTULO 3. Efeito do indutor de resistência acibenzolar-S-metil sobre o trips do prateamento e seus reflexos na produtividade do amendoineiro.**

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental.....	54
Tabela 2. Produtividade média de amendoim em casca (kg ha <sup>-1</sup> ), em grãos (kg ha <sup>-1</sup> ), massa de 100 grãos (g), grãos por vagem e rendimento em função de aplicações de silício. Cassilândia-MS, 2007/2008.....	65



## LISTA DE FIGURAS

Página

### **CAPÍTULO 2. Efeito do silício como indutor de resistência sobre a população do tripses do prateamento *Enneothrips flavens* Moulton (*Thysanoptera: Thripidae*) e seus reflexos na produtividade do amendoineiro**

- Figura 1. Número de adultos de tripses do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de doses silício em amendoineiro, cultivar IAC RUNNER 886 Cassilândia, MS. 2007/2008.....37
- Figura 2. Número total médio de adultos de tripses do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de doses de silício em amendoineiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS. 2007/2008.....38
- Figura 3. Número de ninfas de tripses do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de doses silício em amendoineiro, cultivar IAC RUNNER 886 Cassilândia, MS. 2007/2008..... 39
- Figura 4. Número total médio de ninfas de tripses do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de doses de silício em amendoineiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS. 2007/2008.....40
- Figura 5. Número de adultos e ninfas de tripses do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de doses silício em amendoineiro, cultivar IAC RUNNER 886 Cassilândia, MS. 2007/2008.....42
- Figura 6. Número total médio de ninfas de tripses do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de doses de silício em amendoineiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS. 2007/2008.....43

### **CAPÍTULO 3. Efeito do indutor de resistência acibenzolar-S-metil sobre o tripses do prateamento *Enneothrips flavens* Moulton (*thysanoptera: thripidae*) e seus reflexos na produção do amendoineiro**

- Figura 1. Numero de adultos do tripses do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de doses do indutor de resistência acibenzolar-S-metil em amendoineiro, cultivar IAC RUNNER 886, Cassilândia, MS. 2007/2008..... 58
- Figura 2. Número total médio de adultos de tripses do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de doses do indutor de resistência acibenzolar-S-metil em amendoineiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS. 2007/2008..... 59

Figura 3. Número de ninfas de tripes do prateamento <i>Enneothrips flavens</i> por 10 folíolos sob efeito de doses do indutor de resistência acibenzolar-S-metil em amendoazeiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS. 2007/2008.....	60
Figura 4. Número total médio de ninfas de tripes do prateamento <i>Enneothrips flavens</i> por 10 folíolos sob efeito de doses do indutor de resistência acibenzolar-S-metil em amendoazeiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS. 2007/2008.....	61
Figura 5. Número de adultos e ninfas de tripes do prateamento <i>Enneothrips flavens</i> por 10 folíolos sob efeito de doses do indutor de resistência acibenzolar-S-metil em amendoazeiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS. 2007/2008.....	63
Figura 6. Número total médio de ninfas de tripes do prateamento <i>Enneothrips flavens</i> por 10 folíolos sob efeito de doses do indutor de resistência acibenzolar-S-metil em amendoazeiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS. 2007/2008.....	64

## SUMÁRIO

	<b>Pagina</b>
<b>CAPÍTULO 1. Considerações Gerais.....</b>	<b>14</b>
1.1. Introdução.....	14
1.2. Referencias .....	21
<b>CAPÍTULO 2. Efeito do silício como indutor de resistência sobre a população do tripes do prateamento e seus reflexos na produtividade do amendoineiro.....</b>	<b>29</b>
Resumo.....	29
2.1. Introdução.....	30
2.2. Material e Métodos.....	33
2.3. Resultados e Discussão .....	36
2.5. Conclusões .....	45
2.6. Referências .....	46
<b>CAPÍTULO 3. Efeito do indutor de resistência acibenzolar-s-metil sobre o tripes do prateamento e seus reflexos na produtividade do amendoineiro .....</b>	<b>51</b>
Resumo.....	51
3.1. Introdução.....	52
3.2. Material e Métodos.....	54
3.3. Resultados e Discussão .....	57
3.5. Conclusões .....	66
3.6. Referências .....	67

DALASTRA, C.D. **Efeitos de táticas alternativas de controle do tripses do prateamento em cultura de amendoim e seus reflexos na produtividade.** Ilha Solteira-SP, 2010. 70f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Sistema de Produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2010.

**Autor:** Eng. Agr. Cleiton Dalastra

**Orientador:** Prof. Dr. Alcebiades Ribeiro Campos

**Co-orientador:** Prof. Dr. Francisco Maximino Fernandes

**RESUMO** - O tripses do prateamento, *Enneothrips flavens* Moulton, (Thysanoptera:Thripidae) é considerado a principal praga do amendoim no Brasil, por sua ocorrência generalizada, pelos níveis populacionais atingidos e danos causados a cultura. Esse trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do silício e acibenzolar-S-metil (ASM) sobre a população de *E. flavens* e seus reflexos na produtividade do amendoimzeiro. Em ambos os experimentos foram amostrados 10 folíolos por plantas do cultivar IAC RUNNER 886, de hábito de crescimento rasteiro. Para o experimento com silício avaliaram-se os seguintes tratamentos: uma aplicação foliar de silício na dose de 150 g ha<sup>-1</sup> aos 20 dias após a emergência das plantas, duas aplicações foliares de silício na dose 150 g i.a ha<sup>-1</sup> aos 20 e 55 dias e testemunha. Para ASM foram avaliados os tratamentos a base de uma aplicação foliar de ASM na dose de 20 g i.a ha<sup>-1</sup> aos 20 dias após a emergência das plantas, duas aplicações foliares de ASM na dose 20 g i.a ha<sup>-1</sup> aos 20 e 55 dias e testemunha. Os experimentos foram instalados em delineamento inteiramente casualizado, em solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico. Os resultados obtidos permitiram concluir que uma aplicação de silício proporcionou proteção às plantas de amendoim reduzindo o número de adultos e ninfas do tripses de *E. flavens* e evitou perdas na produtividade da ordem de 31,30% de amendoim em

casca e 28,85% em grãos. Para a aplicação de acibenzolar-S-methyl constatou-se aumento na proteção das plantas de amendoim reduzindo a população de adultos e ninfas de *E. flavens* de 32 e 58 %, respectivamente, suficiente para reduzir as infestações de *E. flavens* e evitar perdas de produção da ordem de 8,96% de amendoim em casca e 3,45% em grãos.

**Termos para indexação:** *Enneothrips flavens*, Indutores de Resistência, Manejo de Pragas

## **CAPÍTULO 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### **1.1. INTRODUÇÃO**

O amendoineiro *Arachis hypogaea* L., planta nativa da América do Sul, é cultivado de norte a sul do País e, devido à sua rusticidade, ao rápido ciclo vegetativo e a possibilidade de cultivo em diferentes épocas do ano, tornou-se uma cultura de grande interesse para os agricultores (NAKANO, 1984), considerada uma cultura importante ao lado do feijão e da soja (NEHMI et al., 2005).

No Brasil, na safra de 2008/2009, foram produzidas 300,6 mil toneladas de amendoim, em uma área de 113,8 mil ha. O Estado de São Paulo, principal produtor, a produção foi de aproximadamente 234,1 mil toneladas para uma área plantada de 80,9 mil hectares (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB, 2009).

A produção do amendoineiro é influenciada por fatores como clima, cultivares, práticas culturais e insetos pragas (DIOLINO NETO et al., 1998). O ataque dessas pragas causam injúrias à cultura que vai desde a alimentação ocasional até a destruição da planta (FUNDERBURG; BRANDERBURG, 1995).

No Brasil, o trips do prateamento *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera:Thripidae) é considerada a espécie de maior importância para a cultura (ALMEIDA; ARRUDA, 1962, CALCAGNOLO; TELA, 1965, ROSSETTO et al., 1968, CASTRO et al., 1972, BATISTA et al., 1973, CASTRO, 1974, RENSI et al., 1977, MONTEIRO et al. 1999, GALLO et al. 2002).

O tripses *E. flavens* também se desenvolve em plantas de amendoim silvestre (SANTOS, 1999) e plantas daninhas como guizo de cascavel, trapoeraba (LIMA et al., 1998b) entre outras, migrando com maior intensidade logo após a emergência da cultura, preferencialmente em áreas declivosas e na direção do vento predominante (SMITH JUNIOR; BARFIELD, 1982)

Os adultos do tripses do prateamento medem cerca de 2 mm de comprimento, apresentam coloração escuras e possuem asas franjadas. Esses insetos ficam abrigados em folíolos fechados ou semiabertos onde perfuram o tecido para sugar o conteúdo que extravasa das células. São ovíparos e os ovos são colocados endofiticamente nos folíolos. As formas jovens aparecem 6 dias após a postura e passam por dois estágios ninfais, nos folíolos, com 2 dias de duração cada (NAKANO et al., 1981, GALLO et al., 2002). As fases de pré-pupa e pupa que duram um a dois dias, respectivamente, ocorrem no solo em diferentes profundidades conforme a temperatura, tipo de solo, abundância de água e a movimentação do terreno durante as práticas culturais (NAKANO et al., 1981). Seu ciclo, de ovo a adulto é de 13 dias (GALLO et al., 2002).

O tripses alimenta-se do conteúdo celular de folíolos jovens e causam danos que vão desde ferimentos até a queda dos folíolos (GALLO et al., 2002). Adultos e ninfas da maioria das espécies de tripses têm por hábito alimentar-se de forma agrupada causando danos mais visíveis. Contudo, as ninfas causam maiores danos pela alimentação quando comparado aos adultos, por serem em maior número, alimentarem-se de forma mais agregada, serem menos ativas e, portanto, limitarem sua alimentação a áreas restritas. A oviposição forma lesões que também resultam em danos às plantas (ANANTHAKRISHNAN, 1971).

Os sintomas causados às plantas de amendoim ocorrem todos os anos, embora seus níveis de severidade dependam de fatores como número de insetos, época de ocorrência e condições de crescimento das plantas (POOS, 1941). Geralmente os primeiros sinais de

sintomas de danos ocorrem na forma de pequenas estrias prateadas nas folhas infestadas. Isso ocorre porque durante a alimentação, o tripes perfurara a epiderme com a mandíbula, atingindo as células subepidermais com os estiletos maxilares, succionando o conteúdo líquido, que extravasa das células perfuradas (KONO; PAPP, 1977), deixando-as cheias de ar (JAGER; BUTÔT, 1993), o que as confere a característica de encarquilhamento e coloração prateada (ANANTHAKRISHNAN, 1971). Em decorrência desse processo os folíolos se tornam ineficientes para a absorção da luz, reduzindo a capacidade fotossintética e, quando novos, reduz também seu crescimento (FUNDERBURG; BRANDERBURG, 1995).

Na década de 60, já havia o conhecimento das injúrias causadas às plantas por altas populações de tripes e sua interferência nos ganhos metabólicos fotossintetizados por unidade de área foliar (ALMEIDA et al., 1965) sugerindo reduções na ordem de 10,3% da produção na presença de um tripes por folíolo em média, na cultura das águas, quando a população elevou-se para 1,8 tripes por folíolo, o dano foi de 15%.

Os prejuízos ocasionados por Tripes foram da ordem de 37% para produções de 483 kg ha<sup>-1</sup> amendoim em casca (área sem controle) e de 766,34 kg ha<sup>-1</sup> (área com controle) no cultivar IAC Tatu, quando semeado no período das águas, com 4 aplicações de inseticida via foliar ou uma aplicação de inseticida granulado no sulco (ALMEIDA et al., 1977); de 39,22% de amendoim em casca, no genótipo IAC Tatu (CALCAGNOLO et al., 1974b); de 28,68% da produção de IAC Tatu-53 semeado no período da seca em áreas sem controle (781,33 kg ha<sup>-1</sup>) e com controle (1095,61 kg ha<sup>-1</sup>) em 3 aplicações de inseticida via foliar (LARA et al., 1975) e de 22,86% e de 19,83% nos pesos de amendoim em casca e de sementes, respectivamente (CALCAGNOLO et al., 1974a)

Castro et al. (1972) constataram reduções no número de folíolos das plantas, produção de amendoim em casca, peso de sementes e Calcagnolo et al. (1974a) no teor de óleo e proteína das mesmas. Em decorrência do ataque desse inseto ausente de tratamento,



Calcagnolo et al. (1974b) observaram redução de até 39,22% na produção do amendoim em casca, enquanto que quando controlado verificou um aumento de 64,54 a 120,63% na produção. Calcagnolo et al. (1974a) em áreas semeadas com o cultivar IAC Tatu, com e sem controle de *E. flavens*, obtiveram produtividades de 2058 e 1251 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Em áreas com alta incidência de *E. flavens* o controle desta praga evitou perdas na produção de cerca de 1534 kg ha<sup>-1</sup> de amendoim em casca, em relação a testemunha (ALMEIDA et al., 1965).

Os danos dos tripses às plantas quando não controlados são consideráveis, em estudos mais recentes conduzidos no Estado de São Paulo, a ausência de controle de *E. flavens* provocou reduções da produção na ordem de 19,5 a 62,7%, dependendo da cultivar utilizada, do local de plantio e do nível de infestação (MORAES et al., 2005). A forma de controle mais utilizada nos últimos anos é o controle químico, aplicados através do tratamento de sementes e pulverização foliar (CAMPOS, 2001).

O produto sistêmico imidacloprid nas formulações 700 PM e 600 PM, em campo, conferiu a cultivar IAC Tatu-ST, de ciclo curto e porte ereto, o controle efetivo do inseto até os 26 dias após o plantio, resultando em ligeiro aumento na produtividade em relação à testemunha não tratada (BARBOSA FILHO et al. 1998).

O uso imidacloprid em tratamento de sementes e dimetoato em pulverização foliar para controle de *E. flavens* evitaram perda de produção da ordem de 25% de amendoim em casca e 19,08% em grãos (PEROZINI, 2003). Outro produto que tem sido utilizado com sucesso no tratamento de semente é o thiametoxam, que tem sido testado no controle de insetos sugadores (MARTINS; NAKAMURA, 2000).

Os inseticidas químicos representam a forma mais utilizada de controle de *E. flavens* na cultura do amendoim (CAMPOS, 2001), principalmente realizadas 3 a 5 aplicações e sem critérios de amostragem durante o ciclo da cultura (LASCA et al., 1990). Os inseticidas nem

sempre apresentam a eficiência desejada (LASCA et al. 1983, MORAES; GODOY, 1997), requerendo com frequência maior número de aplicações e doses mais elevadas, ocasionando maiores danos ao ambiente e a saúde do homem.

Devido aos efeitos indesejáveis causados pelos inseticidas aos sistemas agrícolas por ocasião do manejo fitossanitário (CHABOUSSOU, 1999) novas táticas de controle vêm sendo estudadas (PEROZINI, 2003). Desse modo, tem-se preconizado o controle de tripes através do manejo integrado de pragas (MIP), onde são realizados levantamentos da infestação do tripes por amostragens, sendo realizado o controle químico apenas quando alcançado o nível de ação (FERNANDES; MAZZO, 1990)

O uso do silício como conferidor de resistência a plantas representa uma tecnologia não agressiva ao ambiente, sustentável, com grande potencial para diminuir a frequência e o uso de inseticidas (LIMA FILHO, 2010). Apesar de atuar como elemento de defesa na planta (KORNDORFER; DATNOFF, 1995), é considerado também um micronutriente, podendo elevar a produtividade de algumas plantas, principalmente gramíneas, por meio uma nutrição equilibrada (KORNDORFER; DATNOFF, 1995).

O silício pode proporcionar efeitos benéficos às plantas, como resistência a insetos, a penetração e desenvolvimento de hifas de fungos nos tecidos (MARSCHNER, 1995, EPSTEIN, 2001). A presença do silício na epiderme dificulta a penetração de estiletes e a mastigação pelos insetos em decorrência do endurecimento da parede das células vegetais (DATNOFF et al., 1991, EPSTEIN, 1994, MARSCHNER,1995) e/ou pela sua ação como ativador do processo de resistência induzida (FAWE et al., 2001; GOMES et al., 2005). O silício exerce influência nas respostas bioquímicas da planta e na síntese de toxinas que atuarão como substâncias inibidoras ou repelentes na planta (EPSTEIN, 1994, MARSCHNER, 1988, DANNON; WYDRA, 2004).

Os efeitos do silício no controle de insetos são os mais distintos como maiores desgastes na região incisora das mandíbulas, mortalidade e canibalismo de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) ao final do segundo ínstar (GOUSSAIN et al., 2002), redução no número ninfas da cigarrinha *Sogatella furcifera* (Horváth) que atingiram a fase adulta em plântulas de arroz tratadas com silício (KIN; HEINRICHS, 1982), aumento da resistência de plantas de sorgo ao pulgão *Schizaphis graminum* (Rondani) (COSTA; MORAES, 2002), menor preferência do *S. graminum* por plantas de trigo, conferindo a elas uma resistência moderada (BASAGLI et al., 2003).

Para a indução de resistência às plantas pelo silício são alocados recursos para a síntese de compostos de defesa (DÉLANO-FRIER et al., 2004). Em decorrência disso, é importante avaliar os efeitos do silício sobre as possíveis perdas (DÉLANO-FRIER et al., 2004) ou ganhos de produtividade (NOJOSA et al., 2006). A presença de altos níveis de Si na planta altera o comportamento e reduz ou cessa a alimentação dos insetos (SAVANT et al., 1997), constituindo-se uma tática importante de controle.

O uso de indutores de resistência na agricultura representa um avanço significativo no manejo de tripes (PARADELA et al., 2001). O acibenzolar-S-methyl (ASM), de natureza sintética, age como elicitador de resistência em plantas contra insetos ou patógenos (KESSMANN et al., 1994). ASM não apresenta fitotoxicidade em vegetais (KUNZ et al., 1997), sendo facilmente translocado pelos tecidos da planta (FRIEDRICH et al., 1996). Quando aplicado em plantas de trigo proporcionou maior resistência das plantas ao pulgão *S. graminum* (COSTA; MORAES, 2006). Em plantas de pepino, reduziu a oviposição e o desenvolvimento da mosca-branca, *Bemisia tabaci* (CORREA et al., 2005).

Procurando novas alternativas para o controle de *E. flavens* em amendoineiro, este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos dos indutores de resistência acibenzolar-S-metil e

silício sobre a população do tripes do prateamento e seus reflexos na produtividade do amendoineiro.

## 1.2. REFERENCIAS

ALMEIDA, P. R.; ARRUDA, H. V. Controle do tripses causador do prateamento das folhas do amendoim por meio de inseticidas. **Bragantia**, Campinas, v.21, n.38, p.679-687, 1962.

ALMEIDA, P.R.; CAVALCANTE, R.D.; NEVES, G. S. Efeito do tripses *Frankliniella fusca* Lind. Sobre a produção do amendoimzeiro. **O Biológico**, São Paulo, v.31, n.9, p.187-9, 1965.

ALMEIDA, P. R.; PIGATTI, A.; SATO, E.; ARRUDA, H.V. Ensaio de campo para o controle de pragas do amendoimzeiro. **O Biológico**, São Paulo, v.43, n.7/8, p.167-171, 1977.

ANANTHAKRISHNAN, T. N. Thrips (Thysanoptera) in agriculture, horticulture e forestry-diagnosis, bionomics e Control. **Journal of Scientific e Industrial Research**, New Delhi, v. 30, n.3, p.113-46, 1971.

BARBOSA FILHO, M. P.; SNYDER, G. H.; ELLIOTT, C. L.; DATNOFF, L. E.; PRABHU, A. S., SILVA, O. F.; KORNDÖRFER, G. H. Resposta do arroz de sequeiro à aplicação de silício. In: FERTBIO,n. 23, 1998, Caxambu. **Anais...** Lavras: UFLA; Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; 1998. p. 57.

BASAGLI, M. A. B; MORAES, J. C; CARVALHO, G. A; ECOLE, C. C; GONÇALVES-GERVÁSIO, R. C. R. Effect of sodium silicate on the resistance of wheat plants to green-aphids *Schizaphis graminum* (Rond.) (Hemiptera: Aphididae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 659-663, Jul/Set. 2003.

BATISTA, G. C.; GALLO, D.; CARVALHO, R. P. L. Determinação do período crítico de ataque do tripses do amendoim, *Enneothrips flavens* Moulton, 1941, em cultura das águas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina v.2, n.1, p.45-53, 1973.

CALCAGNOLO, G.; LEITE, F. M.; GALLO, J. R. Efeitos da infestação do tripses dos folíolos do amendoineiro *Enneothrips flavens* Moulton, 1941, no desenvolvimento das plantas, na qualidade e quantidade da produção, de uma cultura da seca. **O Biológico**, São Paulo, v.40, n:8, p.239-40, n.8, 1974a.

CALCAGNOLO, G.; RENSI, A. A.; GALLO, J. R. Efeitos da infestação do tripses dos folíolos do amendoineiro *Enneothrips flavens* Moulton, 1941, no desenvolvimento das plantas, na qualidade e quantidade da produção, de uma cultura das águas. **O Biológico**, São Paulo, v. 40, n.8, p.241-42, 1974b.

CALCAGNOLO, G; TELLA, R. Resultados dos experimentos de combate ao *Cyrtoneurus mirabilis* Perty, 1834 – percevejo preto da raiz do amendoineiro. **O Biológico**, São Paulo, v.31, n.2, p.27-31, 1965.

CAMPOS, A. R. **Tripses do prateamento *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera: Thripidae) em amendoineiro:** resistência de genótipos, avaliação de danos, integração de genótipos e inseticida e período de proteção ao ataque dos tripses e seus reflexos na produção. 2001. 133f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2001.

CASTRO, P. R. C. Análise de crescimento do amendoineiro (*Arachis hypogaea* L.) em relação à infestação de pragas. **Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, v.31, n.1, p.207-215, 1974.

CASTRO, P. R. C; PITELLI, R. A.; PASSILONGO, R. L. Variações na ocorrência de algumas pragas do amendoineiro relacionadas com o desenvolvimento da cultura. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v.1, n.1, p.5-17, 1972.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos:** a teoria da trofobiose. 2. ed. Porto Alegre: LePM, 1999. 272 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento **Acompanhamento da safra brasileira:** grãos. Brasília, [s.n.] 2009.

Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/6graos\\_08.09.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/6graos_08.09.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2010.

COSTA, R. R; MORAES, J. C. Resistência induzida em sorgo por silicato de sódio e infestação inicial pelo pulgão-verde *Schizaphis graminum*. **Revista Ecosystema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 27, n. 1/2, p. 37-39, 2002.

COSTA,R.R; MORAES, J. C. Efeitos do ácido silícico e do acibenzolar-S-methyl sobre *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) em plantas de trigo. **Neotropical Entomology**, Lavras, v.35, n.6, p 63-69, 2006.

CORREA, R.S.B.; MORAES, J.C.; AUAD, A.M.; CARVALHO, G.A.. Silicon and acibenzolar-s-methyl as resistance inducers in cucumber, against the whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biotype B. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.34, n.3, p. 429-433, maio/jun. 2005.

DANNON, E.A; WYDRA K. Interaction between silicon amendment, bacterial wilt development and phenotype of *Ralstonia solanacearum* in tomato genotypes. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, London, v.64, n.4, p. 233-243, 2004.

DATNOFF, L. E; RAID, R. N; SNYDER, G. H; JONES, D. B. Effect of calcium silicate on blast and brown spot intensities and yields of rice. **Plant Disease**, São Paulo, v. 75, n. 7, p. 729-732, Jul 1991.

DÉLANO-FRIER, J. P; MARTÍNEZ-GALLARDO, N. A; DE LA VEGA, O. M; SALAS-ARAIZA, M. D; VARGAS, P; BORODANENKO, A. The effect of exogenous jasmonic acid on induced resistance and productivity in amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) is influenced by environmental conditions. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 30, n. 5, p. 1001-1034, Mai 2004.

DIOLINO NETO, J.; TÁVORA, F. J. A. F.; SILVA, F. P.; SANTOS, M. A.; MELO, F. I. O. Componentes de produção e produtividade do amendoim submetidos a diferentes populações

e configurações de plantio. **Revista Oleaginosa Fibrosa**, Campina Grande, v.2, p.113-122, 1998.

EPSTEIN, E. A anomalia de silício em biologia vegetal. **Proceedings of National Academy of Estados Unidos of America**, Washington, v.91, n.1, p.11-17, 1994.

EPSTEIN, E. Silicon in plants: facts vs concepts. In: DATNOFF, L. E.; SNYDER, G. H.; KORNDÖRFER, G. H. (Eds.). **Silicon in agriculture**. The Netherlands: Elsevier Science, 2001. 403 p.

FAWE, A; MENZIES, J. G; CHERIF, M; BÉLANGER, R. R. silicon and disease resistance in dicotyledons. In: DATNOFF, L. E.; SNYDER, G. H.; KORNDÖRFER, G. H. (Eds.). **Silicon in agriculture**. The Netherlands: Elsevier Science, 2001. 403 p.

FERNANDES, O.A.; MAZZO, A. Táticas do MIP amendoim. In SIMPÓSIO DE MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS.I., 1990, Jaboticabal. **Resumos...** [S.l.]: Universidade Estadual Paulista, 1990. p. 21-26.

FRIEDRICH, L.; LAWTON, K.; RUESS, W.; MASNER, P.; SPECKER, N.; RELLA, M. G.; MEIER, B.; DINCHER, S.; STAUB, T.; UKNES, S.; MÉTRAUX, J.; KESSMANN, H.; RYALS, J. A benzothiadiazole derivate induces systemicacquired resistance in tobacco. **The Plant Journal**, Oxford, v. 10, n. 1, p. 61-70, Jan. 1996.

FUNDERBURG, J. E.; BRANDENBURG, R. L. Management of insects and other arthropods in peanut. In: MELOUK, H. A.; SHOKES, F. M. (Eds.) **Peanut health management**. St. Paul: APS PRESS, 1995. (Plant Health Management Series)

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI C. L.; LOPES J. R. S.; OMOTO C. **Entomologia Agrícola**. 2.ed. São Paulo: Fealq, 2002. 920p.



GOMES, F. B.; MORAES, J. C.; SANTOS, C. D.; GOUSSAIN, M. M. Resistance induction in wheat plants by silicon and aphids. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 62, n. 6, p. 547-551, nov./dez. 2005.

GOUSSAIN, M. M.; MORAES, J. C.; CARVALHO, J. C.; NOGUEIRA, N. L. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico de lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 305-310, 2002.

JAGER, C.M.; BUTÔT, R.P.Y. *Chrysanthemum* resistance to two types of thrips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) feeding damage. **Proceedings of Experimental and Applied Entomology**, The Netherlands, v.4, n.2, p.27-31, 1993.

KESSMANN, H.; STAUB, T.; HOFFMANN, C.; MAETZKE, T.; HERZOG, J.; WARD, E.; UKNES, S.; RYALS, J. Induction of systemic acquired disease resistance in plants by chemicals. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 32, n.4, p. 439-459, 1994.

KIN, H. S.; HEINRICHS, E. A. Effects of silica level on whitebacked planthopper. **International Rice Research Newsletter**, Manila, v. 7, n. 4, p. 17, 1982.

KONO, T.; PAPP, C.S. Thrips. In: \_\_\_\_\_. Handbook of agricultural pests. Sacramento, Depto. Food and Agriculture/Division of Plant Industry, 1977, p.89-114..

KORNDÖRFER, G. H.; DATNOFF, L. E. Adubação com silício: uma alternativa no controle de doenças da cana-de-açúcar e do arroz. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 70, n.3, p. 1-3, 1995.

KUNZ, W.; SCHURTER, R.; MAETZKE, T. The chemistry of benzothiadiazole plant activators. **Pesticide Science**, New York, v. 50, n. 4, p. 275-282, 1997.

LARA, F. M.; SÁ, L. A. N.; SOBUE, S.; FERREIRA, M. T. Controle do tripses do amendoim – *Enneothrips flavens* Moulton, 1941, em cultura “da seca”. **O Biológico**, São Paulo, v.41, n.9, p.251-255, 1975.

LASCA, D.H.C. et al. Extensão do MIP amendoim em São Paulo. In: FERNANDES, O. A. (Ed.). **Manejo integrado de pragas e nematóides**. Jaboticabal: Funep, 1990. cap. 2, p. 27-38.

LASCA, C.C.; BRIGNANI NETTO, F.; CHIBA, S. Eficiências de fungicidas em tratamento de sementes de arroz para controle de *Pyricularia oryzae* Cav. E *Phoma* sp. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 6., Araras, 1983. **Resumos...** Araras: Grupo Pauhsta de Fitopatologia, 1983. p. 934.

LIMA FILHO, O. F. **O silício e a resistência das plantas ao ataque de fungos patogênicos**. [S.l.:s.n,2009?] <http://www.cpao.embrapa.br/portal/artigos/artigos/artigo1.html>. Acesso em: 19 jan. 2010.

LIMA, M. G. A.; MARTINELLI, N. M.; MONTEIRO, R. C. Espécies de tripses (Thysanoptera: Thripidae) associadas às plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17., 1998, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: SEB, 1998a. p.595.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. London: Academic, 1995. 889p

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. San Diego: Academic, 1988. 889 p.

MARTINS, J.C.; NAKAMURA, G. Efficacy of seed treatments with thiamethoxan to control *Bemisia argentifolii* on cotton crop. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21, 2000, Foz do Iguaçu, **Resumos...** Foz do Iguaçu:[s.n], 2000. p. 343.

MONTEIRO, R.C.; MOUND, L.A.; ZUCCHI, R.A. Thrips (Thysanoptera) as pests of plant production in Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v.43, n. 3/4, p.163-177, 1999.

MORAES, S.A.; GODOY, I.J. Amendoim: controle de doenças. In: ZAMBOLIM; L.; VALE, F.X.R. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1997, v.1, p.1-49.

NAKANO, N. Controle das pragas mais importantes do amendoim. **Correio Agrícola**, Lisboa, v. 3, n. 3, p. 646-651, 1984.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO.; ZUCCHI, R. A. **Entomologia econômica**. São Paulo: Livroceres, 1981. 314p.

NEHMI, I.M.D; FERRAZ, J.V; NEHMI FILHO, V. A; SILVA, M.L.M. **Agrianual 2005**. São Paulo: Oeste Gráfica, 2005. 545p.

NOJOSA, G. B. A; RESENDE, M. L. V; RESENDE, A. V. Uso de fosfitos e silicatos na indução de resistência. In: CAVALCANTI, L. S. et al. (Ed.). **Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos**. Piracicaba: FEALQ, 2006. 263 p.

PARADELA, A. L.; SCACHETTI, A. P.; MUNHOZ, R.; BORIM JÚNIOR, N.; CLAFIORI, M. H.; GALLI, M. A. Eficiência de bion (acibenzolar-S-methyl) como indutor de resistência para o complexo bacteriano (*Xanthomonas vesicatoria*; *Pseudomonas syringae* pv. Tomato e *Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense*) e insetos vetores de fitoviroses na cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum* L.). **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 26, n. 1, p. 17-23, 2001.

PEROZINI, A. C. **Resistência ao tripses do prateamento *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae) e potencial produtivo de genótipos de amendoim**. 2003. 106 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003.

POOS, R. W. On the causes of peanut pouts. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 34, n. 80, p.727-28, 1941

RENSI, A. A.; CALCAGNOLO, G.; OLIVEIRA, D. A. Controle de *Enneothrips* (*Enneothripiella*) *flavens* Moulton, 1941, com inseticidas organo-sintéticos, em cultura de amendoim “das águas”. **O Biológico**, São Paulo, v.43, n.6, p.65-71, 1977.

ROSSETTO, C. J.; POMPEU, A. S.; TELLA, R. *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae) causando prateamento do amendoim no Estado de São Paulo. **Ciência e Cultura**, São Paulo. v.20, n.1, p.256, 1968.

SANTOS, R. C. Utilização de recursos genéticos e melhoramento de *Arachis hypogaeae* L. no Nordeste brasileiro. In: QUEIROZ, M. A.; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.) **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa, 1999. Disponível em: <<http://www.cpatia.embrapa.br>>. Acesso em: 10 dez 2009

SAVANT, N. K.; DATNOFF, L. E.; SNYDER, G. H. Depletion of plant available silicon in soils: a possible cause of declining rice yields. **Communications Soil Science in Plant Analysis**, New York, v. 28, n. 13/14, p. 1245-1252, 1997.

SMITH JUNIOR., J. W.; BARFIELD, C. S. Management of preharvest insect. In: PATTEE, H. E.; YOUNG, C. T. (Ed.). **Peanut science and tecnologia**. Texas:[s.n.], 1982. p.250-325.

## **CAPÍTULO 2. EFEITO DO SILÍCIO COMO INDUTOR DE RESISTÊNCIA SOBRE A POPULAÇÃO DO TRIPES DO PRATEAMENTO E SEUS REFLEXOS NA PRODUTIVIDADE DO AMENDOINZEIRO.**

### **RESUMO**

O tripses do prateamento, *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae), é considerado a principal praga do amendoim no Brasil, por sua ocorrência generalizada, pelos elevados níveis populacionais e danos causados a cultura. Esse trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do acibenzolar-S-metil (ASM) sobre a população de *E. flavens* e seus reflexos na produção do amendoim. Avaliaram-se os tratamentos a base de uma aplicação foliar de ASM na dose de 20 g i.a ha<sup>-1</sup> aos 20 dias após a emergência das plantas, duas aplicações foliares de ASM na dose 20 g i.a ha<sup>-1</sup> aos 20 e 55 dias e Testemunha. Os resultados indicam que o uso de acibenzolar-S-methyl aumentou a proteção das plantas de amendoim reduzindo a população de adultos e ninfas de *E. flavens* de 32 e 58 %, respectivamente. A proteção das plantas de amendoim com uma aplicação de ASM foi suficiente para reduzir as infestações de *E. flavens* e evitar perdas de produção da ordem de 8,96% de amendoim em casca e 3,45% em grãos.

## 2.1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a espécie *Enneothrips flavens* moulton (Thysanoptera: Thripidae) causa o prateamento das folhas do amendoineiro, sendo a praga de maior incidência e importância na cultura (LASCA et al., 1990; CAMPOS, 2001). Geralmente, ataca as plantas durante todo seu desenvolvimento (CAMPOS, 2001), com maiores danos durante no período de enchimento de grãos (FREDDI et al., 2007). Os inseticidas químicos representam a única forma de controle de *E. flavens* na cultura do amendoim (CAMPOS, 2001), principalmente quando realizadas 3 a 5 aplicações durante o ciclo da cultura (LASCA et al., 1990). Esses inseticidas nem sempre apresentam a eficiência desejada, requerendo com frequência maior número de aplicações e doses mais elevadas, ocasionando maiores danos ao ambiente e a saúde do homem (LASCA et AL., 1983, MORAES; GODOY,1997).

Em consequência dos efeitos indesejáveis causados pelos inseticidas aos sistemas agrícolas, por ocasião do manejo fitossanitário (CHABUSOU, 1999), novas táticas de controle vêm sendo estudadas (PEROZINI, 2003). Dentro desse aspecto, o uso do silício representa uma tecnologia ambientalmente correta, sustentável, com grande potencial para diminuir a frequência e o uso de inseticidas (LIMA FILHO, 2010). O silício, apesar de atuar como elemento de defesa na planta (KORNDORFER; DATNOFF, 1995), é considerado um micronutriente (BRASIL, 2004), podendo elevar a produtividade de algumas plantas, principalmente gramíneas, por meio nutrição equilibrada (KORNDORFER; DATNOFF, 1995), à medida que as plantas se apresentam vigorosas e resistentes às pragas e doenças (LIMA FILHO, 2010).

O silício pode proporcionar efeitos benéficos às plantas, como resistência a incidência de insetos e ao desenvolvimento e penetração de hifas de fungos nos tecidos (MARSCHNER, 1995, EPSTEIN, 2001). A proteção conferida às plantas pelo silício pode ser devido ao seu acúmulo e polimerização de silicatos (sílica amorfa) nas células epidêmicas, abaixo da cutícula, formando uma barreira mecânica conhecida como dupla camada silício-cutícula (GOUSSAIN et al, 2002, YOSHIDA et al., 1962).

A presença do silício na epiderme dificulta a penetração de estiletes e a mastigação pelos insetos em decorrência do endurecimento da parede das células vegetais (DATNOFF et al., 1991, EPSTEIN, 1994, MARSCHNER,1995) e/ou pela sua ação como ativador nos processos de resistência induzida (FAWE et al., 2001, GOMES et al., 2005). O silício exerce influência às respostas bioquímicas da planta e a síntese de toxinas que atuarão como substâncias inibidoras ou repelentes na planta (DANNON; WYDRA, 2004, EPSTEIN, 1994; MARSCHNER, 1988).

Os efeitos do silício no controle de insetos são os mais distintos como maiores desgaste na região incisora das mandíbulas, mortalidade e canibalismo de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) ao final do segundo ínstar (GOUSSAIN et al.,2002); redução no número ninfas da cigarrinha *Sogatella furcifera* (Horvath) que atingiram a fase adulta em plântulas de arroz tratadas com silício (KIN; HEINRICHS, 1982); aumento da resistência de plantas de sorgo ao pulgão *Schizaphis graminum* (Rondani) (COSTA; MORAES, 2002); e menor preferência de *S. graminum* por plantas de trigo, conferindo a elas uma resistência moderada (BASAGLI et al., 2003).

Para a indução de resistência às plantas pelo silício são alocados recursos para a síntese de compostos de defesa. Em decorrência disso, é importante avaliar os efeitos do silício sobre as possíveis perdas (DÉLANO-FRIER et al., 2004) ou ganhos de produtividade (NOJOSA et al., 2006). A presença de altos níveis de silício na planta altera o comportamento

e reduzem ou cessam alimentação dos insetos (SAVANT et al., 1997), constituindo-se uma tática alternativa de controle importante. Assim, este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do silício como indutor de resistência sobre a população do tripes do prateamento *E. flavens* Moulton e seus reflexos na produtividade do amendoinzeiro.



## 2.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Chácara Esperança localizada no município de Cassilândia-MS, coordenadas 19°06'48"S; 51°44'03"W e 470 m de altitude. Essa chácara possui uma área aproximada de sete hectares, com vegetação pré-existente caracterizada como cerrado e solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico segundo o modelo proposto pela Embrapa (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA, 1999).

Com base nos resultados da análise do solo (Tabela 1) foi realizada correção da acidez do solo, em função da recomendação proposta por Raij et al. (1996) para a cultura do amendoim, elevando a saturação de bases a 60% por meio de duas aplicações de calcário dolomítico (PRNT= 80%), na dose de 1,7 toneladas por hectare, espaçadas de 30 dias (22/10/07 e 19/11/07) e incorporado ao solo por meio de gradagem, ambas com grade aradora.

**Tabela 1** - Análise química do solo da área experimental. Cassilândia, 2007.

pH CaCl <sub>2</sub>	MO	P-resina	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H+Al	SB	CTC	V
	g dm <sup>3</sup>	mg dm <sup>3</sup>		mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					%
4,2	10	5	1	1	1	47	3	50	6

Para o desenvolvimento do experimento, adotou o delineamento inteiramente casualizado com 8 repetições, os tratamentos foram constituídos por variações no número de aplicações foliar de silício, efetuados na dose de 150 g ha<sup>-1</sup> de SiO<sub>2</sub>, na forma de Supa Silica<sup>®</sup> (20% de SiO<sub>2</sub>), aplicado em 300 l ha<sup>-1</sup> de calda. Os tratamentos foram distribuídos da seguinte

maneira: 1) Uma aplicação foliar de silício, realizada aos 20 dias após a emergência (DAE); 2) Duas aplicações foliares de silício realizadas aos 20 e 55 DAE; 3) Testemunha sem aplicação de silício. Cada parcela foi constituída por 4 linhas de 4 m de comprimento, espaçadas de 0,9 m.

Na sementeira, realizada em 06 de dezembro de 2007, utilizou-se o cultivar IAC RUNNER 886 na densidade de 15 sementes por metro. Na adubação de sementeira foram aplicados  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  na forma de super simples e  $14 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  na forma de cloreto de potássio. Foram feitas duas aplicações, em cobertura, aos 12 e 33 dias após emergência, com  $13 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ , também na forma de cloreto de potássio, atendendo as recomendações propostas por Raij et al. (1996) para a cultura do amendoim.

Com relação ao controle de plantas daninhas foram realizadas uma capina manual após a emergência e duas aplicações do herbicida haloxifope-R na dose de  $60 \text{ g i. a. ha}^{-1}$  aos 46 e 96 dias. Foram feitas aplicações do fungicida tebuconazole na dose de  $100 \text{ g i. a. ha}^{-1}$ , aos 103 e 110 dias, para controle da mancha-preta, *Cercosporidium personatum* (Berk.e Curt.)

As amostragens foram realizadas semanalmente a partir dos 16 dias após emergência das plantas. Para cada parcela foram coletados ao acaso, 10 folíolos fechado ou semi-abertos no terço superior das plantas, retirados no intermédio das linhas centrais. Cada folíolo coletado foi recoberto pelo próprio saco plástico de acondicionamento, para posteriormente ser destacado da planta, desta forma a fuga de adultos de tripes foi praticamente nula.

Após os folíolos embalados, os recipientes plásticos foram devidamente etiquetados e acondicionados em caixa de isopor para o transporte ao laboratório. Um estereoscópio foi utilizado para realização das contagens de adultos e ninfas de *E. flavens* presentes nestes folíolos.

No final do ciclo da cultura, quando as vagens atingiram o ponto de maturação fisiológica (07/05/2008), foi realizada colheita manual, aos 145 DAE. Para avaliação dos componentes de produção foram considerados: produtividade de amendoim em casca e grãos, massa de 100 grãos, número de grãos por vagem e rendimento.

Foi considerado como área útil da parcela o segundo e terceiro metro das duas linhas centrais de cada parcela, arrancadas e expostas para secagem ao sol. Foram separadas 10 plantas por parcela para as avaliações de número de grãos por vagem, obtida dividindo-se o número de grãos pelo número de vagens, e Massa de 100 grãos, obtida através da mensuração em balança de precisão de duas amostragens de 250 grãos.

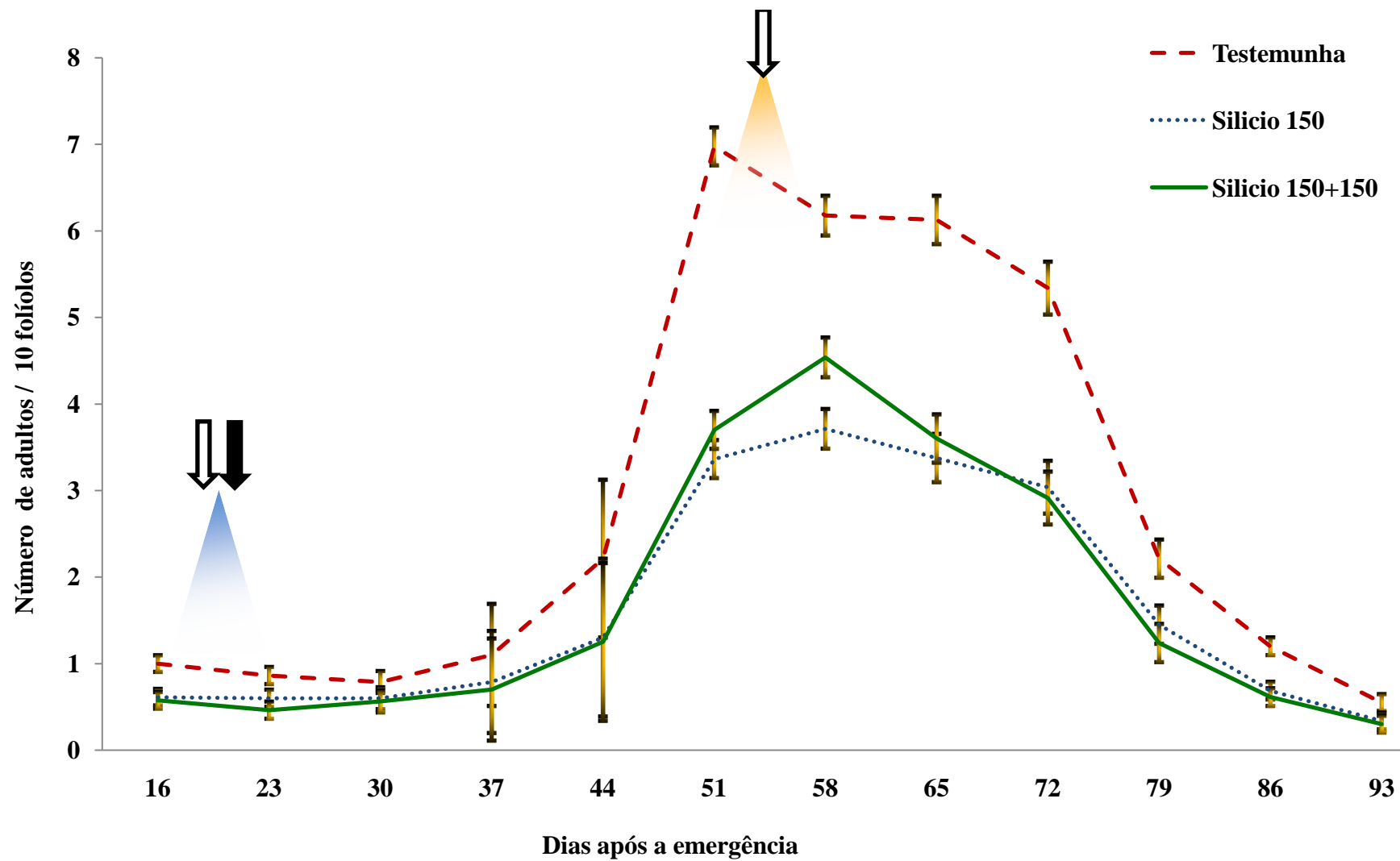
A produção de vagens foi obtida após secagem, através da pesagem de todas as vagens obtidas na área útil de cada parcela, os dados obtidos foram transformados para produtividade em casca (peso de vagens  $ha^{-1}$ ). As mesmas amostras foram descascadas e pesadas novamente, e os dados obtidos transformados para produtividade em grãos (peso de grãos  $ha^{-1}$ ).

O rendimento foi determinado através do método de Veiga et al. (1986), onde  $Rendimento = (massa\ dos\ grãos / massa\ das\ vagens) \times 100$ . Para esta avaliação utilizaram-se 300 vagens da produção obtida.

Para análise estatística os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise estatística foi utilizado o programa computacional SISVAR (FERREIRA,1999)

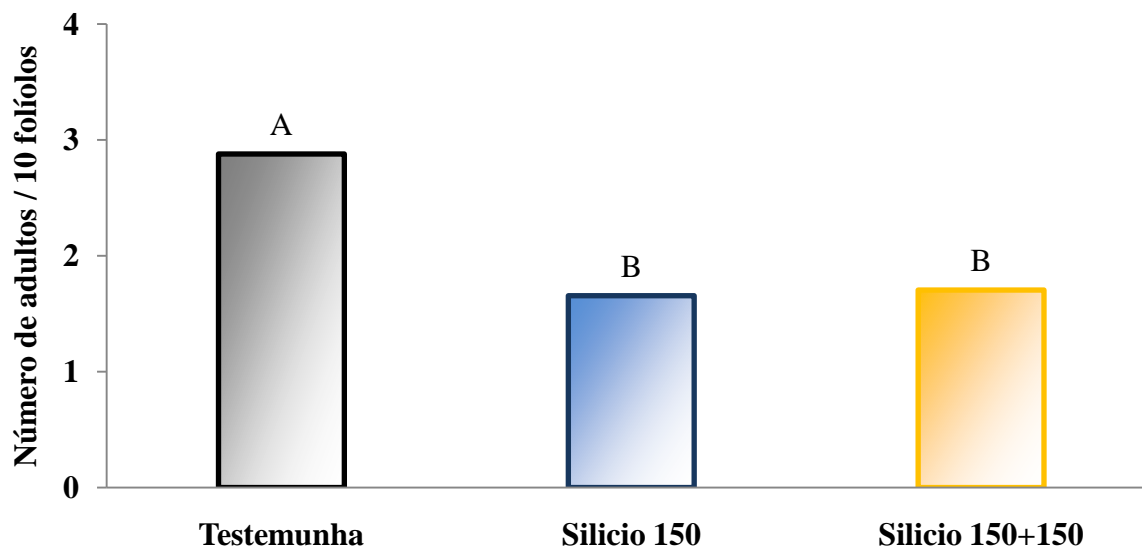
### **2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O número de adultos de *E. flavens* em cultura de amendoim apresentou diferença significativa entre os tratamentos nas amostragens realizadas no período de 51 a 86 dias após emergência (Figura 1). Em função das concentrações de silício aplicadas, no período de 30 a 51 dias o número de adultos entre os tratamentos foi semelhante quando comparado a testemunha. Entre 51 e 86 dias, observou-se uma maior redução do número de adultos entre os tratamentos e testemunha, enquanto o efeito de uma segunda aplicação de silício no controle do tripes foi insignificante.



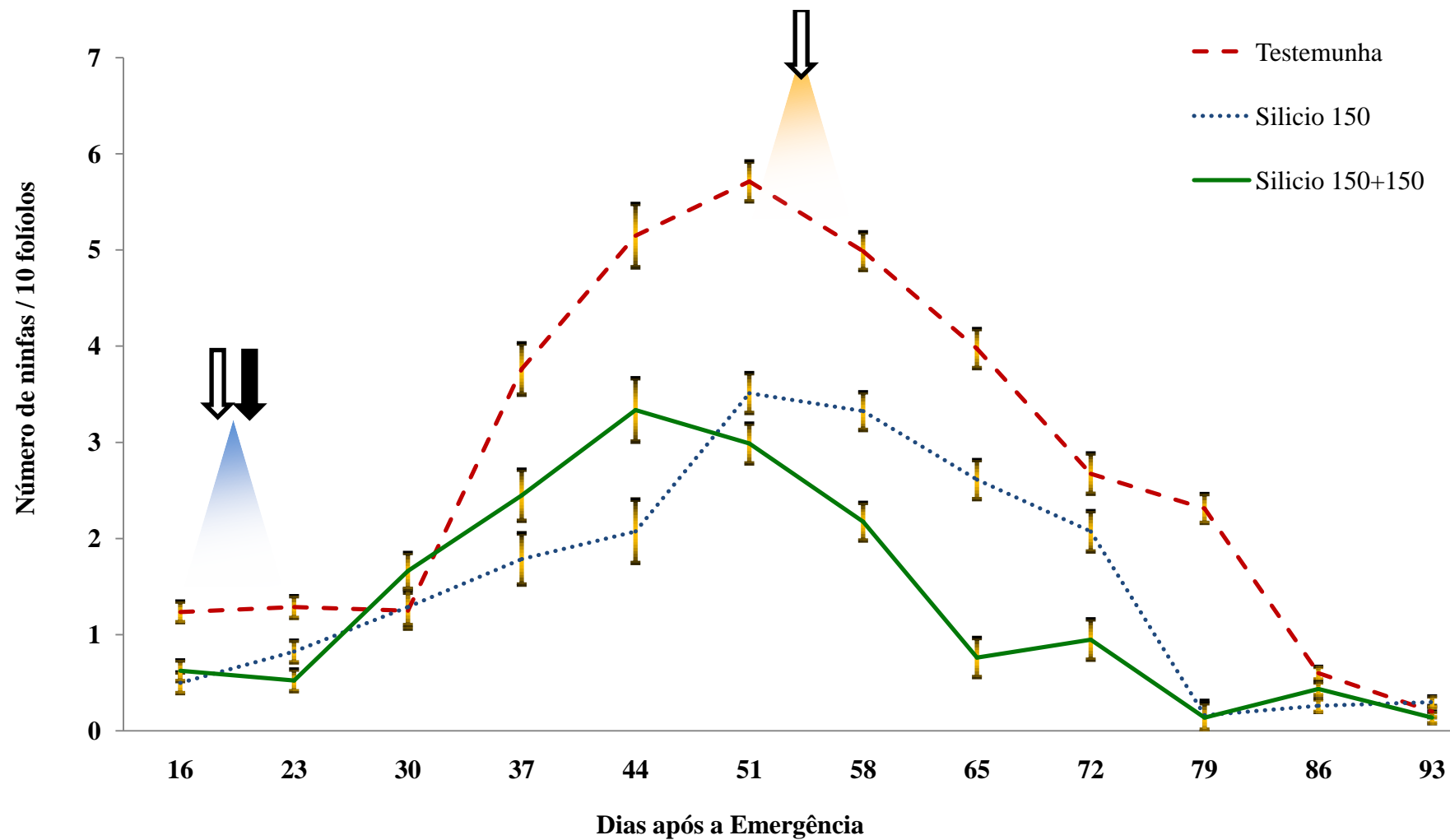
**Figura 1.** Número de adultos de trips do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de aplicações de silício em amendoazeiro, cultivar IAC RUNNER 886 (Pontos com barras sobrepostas não diferem pelo teste de Tukey a 5%). Cassilândia, MS. 2007/2008.

Diferenças entre os números totais de adultos de *E. flavens* foram observadas para os tratamentos testados em relação a testemunha (Figura 2). Quando se compara o efeito do silício em uma e duas aplicações, observam-se reduções no número de adultos da ordem aproximada de 40%. Nenhum efeito significativo na redução do número de adultos foi observado quando foram realizadas duas aplicações de silício aos 55DAE.



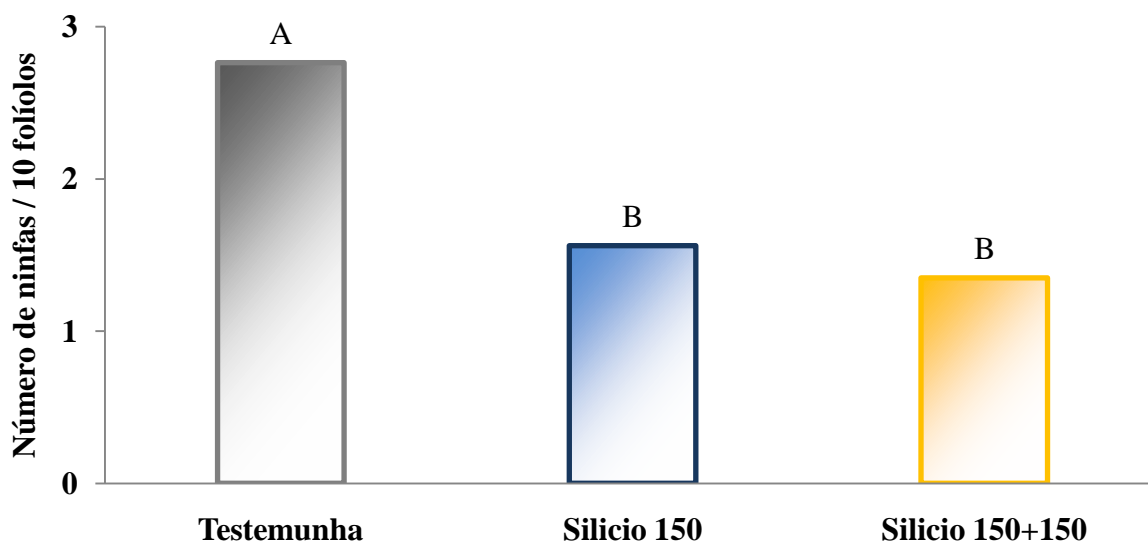
**Figura 2.** Número total médio de adultos de tripes do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de aplicações de silício em amendoimzeiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS. 2007/2008.

Comparando-se os números ninfas de *E. flavens*, observaram-se diferenças significativas entre os tratamentos avaliados para maioria das amostragens realizadas no período de 37 a 72 DAE (Figura 3). No período de 37 a 51 DAE, a redução no número de ninfas variou de 35 a 54 %, independente do tratamento, quando comparado a testemunha. Quando se considera o período de 51 e 72 dias, a redução do número de ninfas foi de 37 a 57%, sempre a favor das plantas protegidas com duas aplicações de silício, fato atribuído a maior fragilidade do aparelho bucal deste instar.



**Figura 3.** Número de ninfas de tripes do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de aplicações de silício em amendoineiro, cultivar IAC RUNNER 886 (Pontos com barras sobrepostas não diferem pelo teste de Tukey a 5%). Cassilândia, MS. 2007/2008.

Com relação ao número total de ninfas *E. flavens*, diferenças foram observadas entre os tratamentos, embora o efeito de um e duas aplicações de silício sobre esta fase da praga seja semelhante (Figura 4). Para uma aplicação do silício, ocorreu uma redução do número de ninfas da ordem de 43%, enquanto para duas aplicações esta foi de aproximadamente 51%. Costa et al.(2007) observaram uma redução de 89,3% na população do pulgão-dos-cereais *Schizaphis graminum* (Rondani) pela aplicação de silício na dose de 0,5% em duas aplicações aos 20 e 30 dias após emergências de plantas de sorgo.

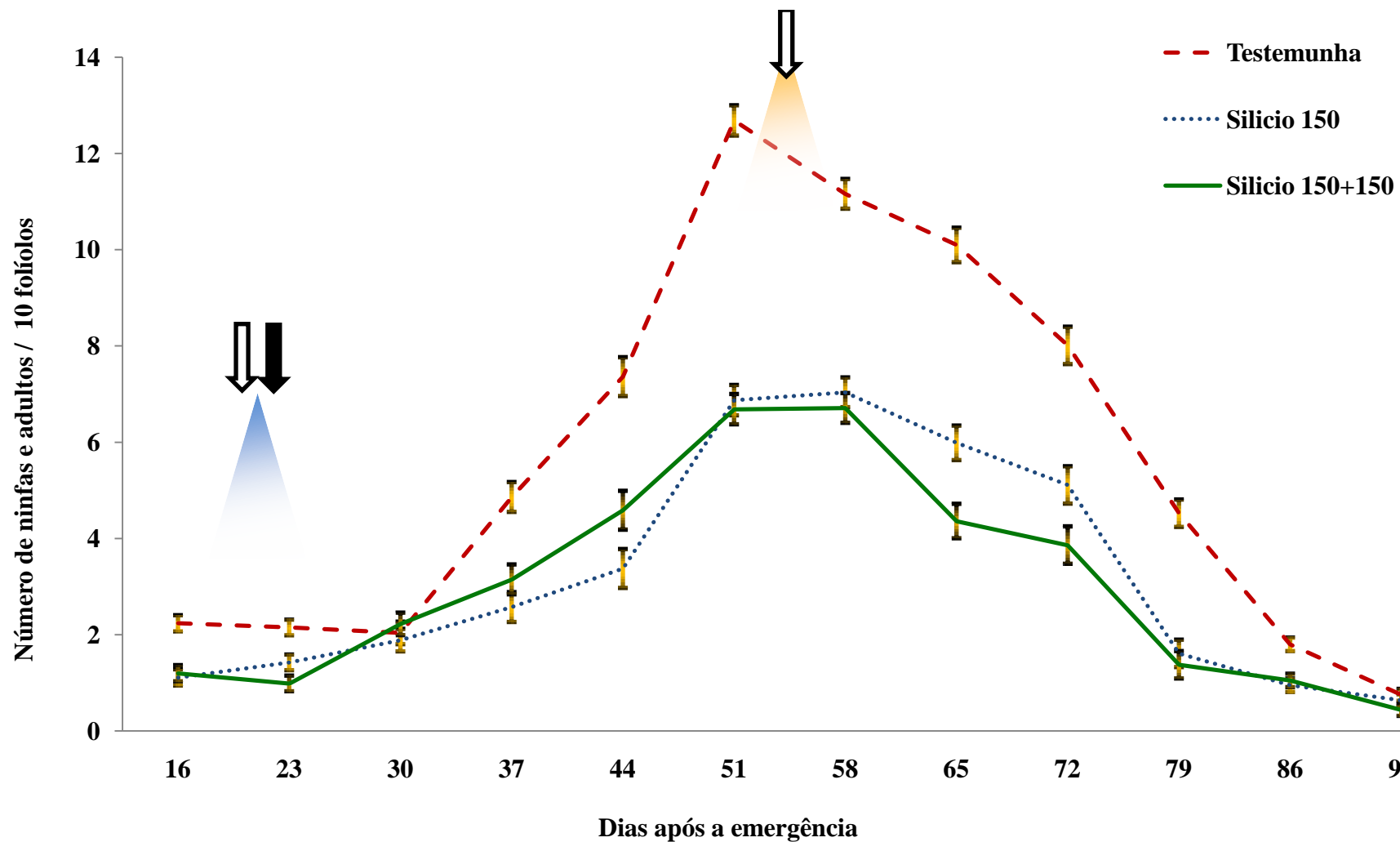


**Figura 4.** Número total médio de ninfas de tripes do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de aplicações de silício em amendoimzeiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS. 2007/2008.

Foi encontrada diferença entre as aplicações e testemunha para os números de adultos e ninfas de *E. flavens* no período de 37 a 86 dias após a emergência das plantas (Figura 5). O efeito do silício sobre o número de tripes ficou evidente 17 dias após a primeira aplicação, quando ocorreram reduções significativas da ordem de 47%. Para o período de 37 a 86 dias, a redução do número de adultos e ninfas variou de 35 a 70% entre plantas tratadas com uma e duas aplicações de silício e testemunha. Quando foram comparados os números de adultos e ninfas entre uma e duas aplicações de silício, não se observou diferença. Moraes et al. (2004)



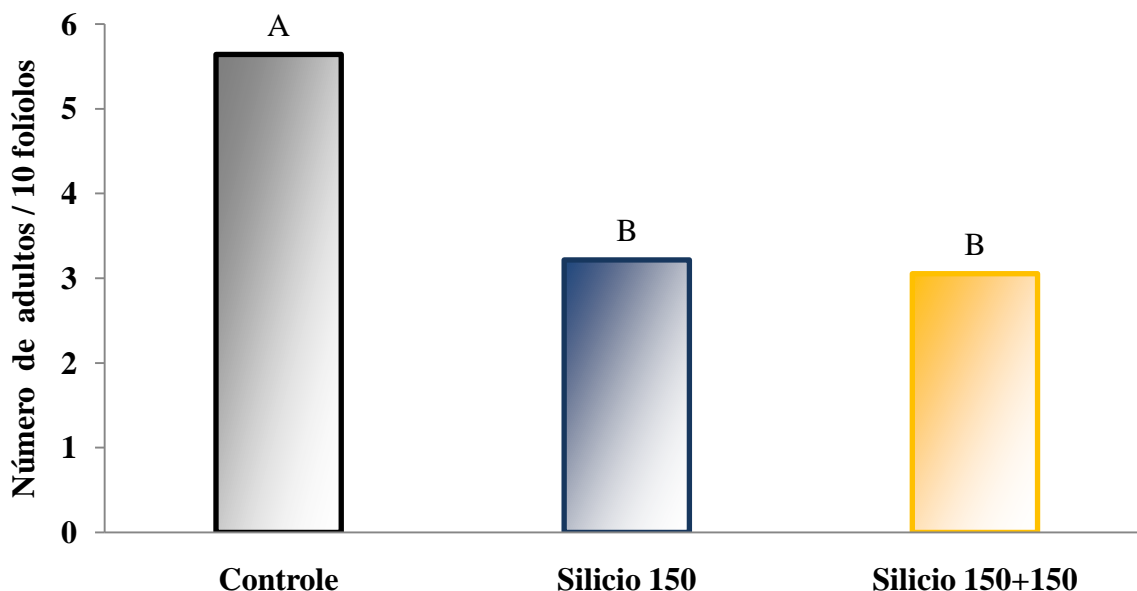
verificaram que a aplicação de silício aumentou o grau de resistência das plantas de trigo ao pulgão *S. graminum*, diminuindo a preferência do pulgão-verde em relação à testemunha.



**Figura 5.** Número de adultos e ninfas de tripses do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de aplicações de silício em amendoineiro, cultivar IAC RUNNER 886 (Pontos com barras sobrepostas não diferem pelo teste de Tukey a 5%). Cassilândia, MS. 2007/2008.

Entre os tratamentos testados, foram observadas diferenças significativas para números totais de adultos e ninfas de *E. flavens* em plantas de amendoim (Figura 6). Na menor dose de silício a redução no número de adultos e ninfas foi cerca de 43%, enquanto para a maior a redução foi de 51%, embora semelhantes entre si. Subramanian e Gopaldaswamy (1988) reportam que o uso de silício causou uma redução na população do trips *Stenchaetothrips biformis* em plantas de arroz.

É importante registrar que as densidades de adultos, ninfas e adultos mais ninfas de *E. flavens* foram adequadas para se diferenciar o efeito de doses de silício em cultura de amendoim, com hábito de crescimento rasteiro, em condições de campo. Enquanto isso, Gabriel et al.(1999) e Campos (2001) reportam que a baixa densidade de adultos de *E. flavens* encontradas em cultura de amendoim, em condições de campo, são inadequadas para diferenciar efeitos de genótipos em relação a infestação de trips.



**Figura 6.** Número total médio de ninfas de trips do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de aplicações de silício em amendoimzeiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS. 2007/2008.

Os dados de produtividade de amendoim em casca ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) colhidos em plantas de amendoim tratadas com uma e duas aplicações de silício em relação a testemunha foram diferentes (Tabela 2). Plantas tratadas com uma aplicação de silício deixaram de perder 31,3% de amendoim em casca e 28,85% em grãos, enquanto para duas aplicações de silício estes componentes não apresentaram diferença em relação ao tratamento anterior.

O uso do silício evitou perda de 2,02 a 2,11g por massa de 100 grãos, enquanto nenhuma diferença foi observada para número de grãos/vagem e rendimento.

**Tabela 2.** Produtividade média de amendoim em casca ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), em grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), massa de 100 grãos (g), grãos por vagem e rendimento em função de aplicações de silício. Cassilândia-MS, 2007/2008.

Tratamentos	Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ )		Massa de 100 grãos (g)	Nº grãos por vagem	Rendimento (%)
	Grãos	Casca			
Silício150	3291,98 a <sup>1</sup>	4675,34 a	58,94 a	1,97 a	70 a
Silício 150+150	3272,87 a	4721,34 a	59,00 a	1,96 a	69 a
Testemunha	2261,35 b	3326,53 b	56,89 b	1,93 a	68 a
F (Trat.)	42,28 **	14,35 **	25,79 **	0,97 ns	-
CV (%)	12,39	13,66	0,99	1,62	-

<sup>1</sup>As médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade;

\*\*Significativo em nível de 5% de probabilidade;

ns - não significativo

## 2.5. CONCLUSÕES

- Uma aplicação de silício proporcionou proteção às plantas de amendoim reduzindo o número de adultos e ninfas do tripses de *E. flavens* e evitou perdas na produtividade da ordem de 31,30% de amendoim em casca e 28,85% em grãos.
- O acréscimo de aplicações não ampliou o potencial de redução na população do tripses.
- A aplicação foliar de silício pode integrar as ferramentas do manejo integrado de pragas do amendoim e proporcionar ganhos de produtividade na cultura.

## 2.6. REFERÊNCIAS

BASAGLI, M. A. B; MORAES, J. C; CARVALHO, G. A; ECOLE, C. C; GONÇALVES-GERVÁSIO, R. C. R. Effect of sodium silicate on the resistance of wheat plants to green-aphids *Schizaphis graminum* (Rond.) (Hemiptera: Aphididae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 659-663, Jul/Set. 2003.

CAMPOS, A. R. **Tripes do prateamento *Enneothrips flavens* Moulton, (*Thysanoptera: Thripidae*) em amendoimzeiro**:resistência de genótipos, avaliação de danos, integração de genótipos e inseticida e período de proteção ao ataque dos tripes e seus reflexos na produção.2001.133 f.Tese (Livre Docência nas Disciplinas das Culturas I e II)-Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira,2001.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**: a teoria da trofobiose. 2.ed. Porto Alegre: LePM, 1999. 272 p.

COSTA, R. R; MORAES, J. C. Resistência induzida em sorgo por silicato de sódio e infestação inicial pelo pulgão-verde *Schizaphis graminum*. **Revista Ecosystema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 27, n. 1/2, p. 37-39, 2002.

COSTA, R. R; MORAES, J. C; ANTUNES, C. S. Resistência induzida em trigo ao pulgão *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) por silício e acibenzolar-s-ethyl. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 393-397, 2007

DANNON E.A; WYDRA K. Interaction between silicon amendment, bacterial wilt development and phenotype of *Ralstonia solanacearum* in tomato genotypes. **Physiological and Molecular Plant Pathology** London, v. 64, n.5, p. 233-243, 2004.

DATNOFF, L. E; RAID, R. N; SNYDER, G. H; JONES, D. B. Effect of calcium silicate on blast and brown spot intensities and yields of rice. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 75, n. 7, p. 729-732, July 1991.

DÉLANO-FRIER, J. P; MARTÍNEZ-GALLARDO, N. A; DE LA VEGA, O. M; SALAS-ARAIZA, M. D; VARGAS, P; BORODANENKO, A. The effect of exogenous jasmonic acid on induced resistance and productivity in amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) is influenced by environmental conditions. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 30, n. 5, p. 1001-1034, May 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, 1999. 412p

EPSTEIN, E. A anomalia de silício em biologia vegetal. **Proceedings of national academy of estados unidos of america**, Washington, v.91, n.1, p.11-17, 1994.

EPSTEIN, E. Silicon in plants: facts vs concepts. In: DATNOFF, L. E.; SNYDER, G. H; KORNDÖRFER, G. H. (Eds.). **Silicon in agriculture**. The Netherlands: Elsevier Science, 2001. 403 p.

FAWE, A; MENZIES, J. G; CHERIF, M; BÉLANGER, R. R. silicon and disease resistance in dicotyledons. In: DATNOFF, L. E.; SNYDER, G. H.; KORNDÖRFER, G. H. (Eds.). **Silicon in agriculture**. The Netherlands: Elsevier Science, 2001. 403 p

FERREIRA DF. **Sistema para análise de variância para dados balanceados (SISVAR)**. Lavras: UFLA; 1999. 92p.

FREDDI, O. S; CAMPOS, A. R; Leonel, C. L; FREDDI, T. S; BARBOSA, G. F. Período de suscetibilidade do amendoineiro cv. Tégua ao tripses do prateamento e seu reflexo na produtividade. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 29, n. 2, p. 277-282, 2007.

GABRIEL, D. et al. Efeito do controle químico na população de *Enneothrips flavens* Moul. e na produtividade de cultivares de amendoim *Arachis hipogaea* L. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v. 65, n. 2, p. 51-56, 1999.

GOMES, F. B.; MORAES, J. C.; SANTOS, C. D.; GOUSSAIN, M. M. Resistance induction in wheat plants by silicon and aphids. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 62, n. 6, p. 547-551, nov./dez. 2005.

GOUSSAIN, M. M.; MORAES, J. C.; CARVALHO, J. C.; NOGUEIRA, N. L. Efeito da aplicação de silício em plantas de milho no desenvolvimento biológico de lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 305-310, 2002.

KIN, H. S.; HEINRICHS, E. A. Effects of silica level on whitebacked planthopper. **International Rice Research Newsletter**, Manial, v. 7, n. 4, p. 17, 1982.

KORNDÖRFER, G. A.; DATNOFF, L. E. Adubação com silício: uma alternativa no controle de doenças de cana-de-açúcar e do arroz. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 70, p. 1-5, jun. 1995.

LASCA, D. H. C.; NEVES, G. S.; SANCHES, S. V. Extensão do MIP amendoim em São Paulo. In: FERNANDES, O. A. (Ed.). **Manejo integrado de pragas e nematóides**. Jaboticabal: FUNEP, 1990.p.27-38

LASCA, C.C.; BRIGNANI NETTO, F.; CHIBA, S. Eficiências de fungicidas em tratamento de sementes de arroz para controle de *Pyricularia oryzae* Cav. E *Phoma* sp. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 6., Araras, 1983. **Resumos...** Araras: Grupo Pauhsta de Fitopatologia, 1983. p. 934.

LIMA FILHO, O. F. **O silício e a resistência das plantas ao ataque de fungos patogênicos**. [S.l.:s.n,2009?] <http://www.cpa0.embrapa.br/portal/artigos/artigos/artigo1.html>. 19 de janeiro de 2010



MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. London: **Academic**, 1995. 889p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. San Diego: **Academic**, 1988. 889 p.

MORAES, S.A., GODOY, I.J., PEDRO JÚNIOR., M.J, MARTINS, A.L.M., PEREIRA, J.C.V.N.A. e PEZZOPANE, J.R.M. Monitoramento da mancha preta associado a parâmetros climáticos para predizer a necessidade de controle químico em amendoim. **Fitopatologia Brasileira**: Ceará, v.22, n.2. p.419-426. 1997.

MORAES, J.C.; GOUSSAIN, M.M.; BASAGLI, M.A.B. Silicon influence on the tritrophic interaction: wheat plants, the greenbug *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae), and its natural enemies, *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) and *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Aphidiidae). **Neotropical Entomology**, Vacaria, v.33, n.5, p.619-624, 2004.

NOJOSA, G. B. A; RESENDE, M. L. V; RESENDE, A. V. Uso de fosfitos e silicatos na indução de resistência. In: CAVALCANTI, L. S. et al. (Eds.). **Indução de resistência em plantas a patógenos e insetos**. Piracicaba: FEALQ, 2006. 263 p.

PEROZINI, A. C. **Resistência ao tripses do prateamento *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae) e potencial produtivo de genótipos de amendoim**. 2003. 106 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003.

RAIJ, B. V. ; CANTARELLA, H. ; QUAGGIO, J. A. ; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, 2.ed. Campinas, Instituto Agrônomo, 1996 (Boletim Técnico,100).

SAVANT, N. K.; DATNOFF, L. E.; SNYDER, G. H. Depletion of plant available silicon in soils: a possible cause of declining rice yields. **Communications Soil Science in Plant Analysis**, New York, v. 28, n. 13/14, p. 1245-1252, 1997.

SUBRAMANIAN, S. e A. GOPALASWAMY. Effect of silicate materials on rice crop pests. **International Rice Research Newsletter**, Los Baños, v.13, n.32. 1988.

VEIGA, R.F.A.; GODOY, I.J.; SAVY FILHO, A.; GERIN, M.A.N.; VALLS, J.F.M. **Descritores de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) utilizados no Instituto Agronômico**. Campinas: Instituto Agronômico, 1986. 21p (Boletim Técnico, 108).

YOSHIDA, A. S; OHNISHI, Y; KITAGISHI, K. Histochemistry of silicon in rice plant. **Soil Science and Plant Nutrition**. Tokyo, v.8, p.107-11, 1962.

### **CAPÍTULO 3. EFEITO DO INDUTOR DE RESISTÊNCIA ACIBENZOLAR-S-METIL SOBRE O TRIPES DO PRATEAMENTO E SEUS REFLEXOS NA PRODUTIVIDADE DO AMENDOINZEIRO**

#### **RESUMO**

O tripses do prateamento, *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae), é considerado a principal praga do amendoim no Brasil, por sua ocorrência generalizada, pelos elevados níveis populacionais e danos causados a cultura. Esse trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do silício sobre a população de *E. flavens* e seus reflexos na produção do amendoimzeiro. Foram amostrados 10 folíolos por plantas do cultivar IAC RUNNER 886, de hábito de crescimento rasteiro. Avaliaram-se os seguintes tratamentos: uma aplicação foliar de silício na dose de 150 g ha<sup>-1</sup> aos 20 dias após a emergência das plantas, duas aplicações foliares de silício na dose 150 g ha<sup>-1</sup> aos 20 e 55 dias e controle. Os resultados permitiram concluir que uma aplicação de silício proporcionou proteção às plantas de amendoim reduzindo o número de adultos e ninfas do tripses de *E. flavens* e evitou perdas na produtividade da ordem de 31,30% de amendoim em casca e 28,85% em grãos.

### 3.1. INTRODUÇÃO

No Brasil, são produzidas aproximadamente 303 mil toneladas anuais de amendoim, em uma área de 115,2 mil ha. No Estado de São Paulo, principal produtor, a produção foi de aproximadamente 234,1 mil toneladas para uma área plantada de 80,9 mil hectares (CONAB, 2009).

A cultura do amendoim pode ser atacada por várias espécies de artrópodes (LASCA et al., 1990, MORAES; GODOY, 1997, GABRIEL et al., 1998, SCARPELLINI; NAKAMURA, 2002, MORAES et al., 2005), e, como consequência, são observados danos consideráveis caso o controle fitossanitário não seja adotado, ou então, realizado inadequadamente (MORAES; GODOY, 1997). Entre os artrópodes, o tripses do prateamento *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae), é considerado a principal praga do amendoim no Brasil, por sua ocorrência generalizada, pelos elevados níveis populacionais e danos causados a cultura (CALCAGNOLO et al., 1974<sup>a</sup>, MONTEIRO et al., 1999, GALLO et al., 2002).

Os danos causados pelo *E. flavens* à parte aérea das plantas interferem nos ganhos dos metabólitos fotossintetizados por unidade foliar (CASTRO et al., 1972). Em decorrência são observados menores, números de folíolos/planta, produção de amendoim em casca e peso de sementes (CALCAGNOLO et al., 1974 a). Causa, ainda, reduções do peso do amendoim em casca, do número de vagens, do peso das sementes e do teor de óleo e proteína (CALCAGNOLO et al., 1974 b). Em termos quantitativos, a ausência do controle de *E. flavens* provoca reduções de produção entre 19,5 e 62,7%, dependendo do nível de infestação,

da cultivar utilizada e do local de implantação da cultura (MORAES et al., 2005). O uso imidacloprid em tratamento de sementes e dimetoato em pulverização foliar para controle de *E. flavens* evitaram perda de produção da ordem de 25% de amendoim em casca e 19,08% em grãos (PEROZINI, 2003).

O controle de pragas na cultura do amendoim, principalmente de *E. flavens*, é realizado preventivamente por meio de três a cinco aplicações de inseticidas químico durante o desenvolvimento das plantas (LASCA et al., 1990). Contudo, aumentam-se os estudos sobre métodos de controle que reduzem a aplicação de inseticidas e possam ser adequados e de fácil aplicabilidade as atividades relacionadas ao manejo de insetos pragas (COSTA; MORAES, 2006).

O uso de indutores de resistência na agricultura representa um avanço significativo no manejo de tripes (PARADELA et al., 2001). O acibenzolar-S-methyl (ASM), de natureza sintética, é ativador de genes que codificam a resistência de plantas (KESSMANN et al., 1994). ASM não apresenta fitotoxidez em vegetais (KUNZ et al., 1997), sendo facilmente translocado pelos tecidos da planta (FRIEDRICH et al., 1996).

Quando aplicado em plantas de trigo proporcionou maior resistência das plantas ao pulgão *Schizaphis graminum* (Rondani) (COSTA; MORAES, 2006). Em plantas de pepino, redução a oviposição e desenvolvimento da mosca-branca, *Bemisia tabaci* biótipo B (CORREA et al., 2005).

Assim, esse trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do indutor de resistência acibenzolar-S-metil sobre o tripe do prateamento *E. flavens* e seus reflexos na produção do amendoimzeiro.

### 3.2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Chácara Esperança localizada no município de Cassilândia-MS, coordenadas 19°06'48"S; 51°44'03"W e 470 m de altitude. A chácara possui uma área aproximada de sete hectares, com vegetação pré-existente caracterizada como cerrado e solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico segundo o modelo proposto pela Embrapa (EMBRAPA, 1999).

Com base nos resultados da análise do solo (Tabela 1) foi realizada correção da acidez do solo, em função da recomendação proposta por Raij et al. (1996) para a cultura do amendoim, elevando a saturação de bases a 60% por meio de duas aplicações de calcário dolomítico (PRNT= 80%), na dose de 1,7 toneladas por hectare, espaçadas de 30 dias (22/10/07 e 19/11/07) e incorporado ao solo por meio de gradagem, ambas com grade aradora.

**Tabela 1** - Análise química do solo da área experimental. Cassilândia, 2007.

pH CaCl <sub>2</sub>	MO	P-resina	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	H+Al	SB	CTC	V
	g dm <sup>3</sup>	mg dm <sup>3</sup>		mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					%
4,2	10	5	1	1	1	47	3	50	6

Para o desenvolvimento do experimento, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 8 repetições, os tratamentos foram constituídos por variações no número de aplicações foliar de acibenzolar-S-metil (ASM), efetuados na dose de 20 g. i.a ha<sup>-1</sup>, oriundo do produto comercial Bion 500 GW<sup>®</sup>, aplicado em 200 l ha<sup>-1</sup> de calda. Os tratamentos foram distribuídos da seguinte maneira: 1) Uma aplicação foliar de ASM, realizada aos 20 dias após a emergência (DAE); 2) Duas aplicações foliares de ASM realizadas aos 20 e 55 DAE; 3)

Testemunha sem aplicação de ASM. Cada parcela foi constituída por 4 linhas de 4 m de comprimento, espaçadas de 0,9 m.

Na sementeira, realizada em 06 de dezembro de 2007, utilizou-se o cultivar IAC RUNNER 886 na densidade de 15 sementes por metro. Na adubação de sementeira foram aplicados  $80 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  na forma de super simples e  $14 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  na forma de cloreto de potássio. Foram feitas duas aplicações, em cobertura, aos 12 e 33 dias após emergência, com  $13 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ , também na forma de cloreto de potássio, atendendo as recomendações propostas por Raij et al. (1996) para a cultura do amendoim.

Com relação ao controle de plantas daninhas foram realizadas uma capina manual após a emergência e duas aplicações do herbicida haloxifope-R na dose de  $60 \text{ g i. a. ha}^{-1}$  aos 46 e 96 dias. Foram feitas aplicações do fungicida tebuconazole na dose de  $100 \text{ g i. a. ha}^{-1}$ , aos 103 e 110 dias, para controle da mancha-preta, *Cercosporidium personatum* (Berk.e Curt.)

As amostragens foram realizadas semanalmente a partir dos 16 dias após emergência das plantas. Para cada parcela foram coletados ao acaso, 10 folíolos fechado ou semi-abertos no terço superior das plantas, retirados no intermédio das linhas centrais. Cada folíolo coletado foi recoberto pelo próprio saco plástico de acondicionamento, para posteriormente ser destacado da planta, desta forma a fuga de adultos de tripes foi praticamente nula.

Após os folíolos embalados, os recipientes plásticos foram devidamente etiquetados e acondicionados em caixa de isopor para o transporte ao laboratório. Um estereoscópio foi utilizado para realização das contagens de adultos e ninfas de *E. flavens* presentes nestes folíolos.

No final do ciclo da cultura, quando as vagens atingiram o ponto de maturação fisiológica (07/05/2008), foi realizada colheita manual, aos 145 DAE. Para avaliação dos

componentes de produção foram considerados: produtividade de amendoim em casca e grãos, massa de 100 grãos, número de grãos por vagem e rendimento.

Foi considerado como área útil da parcela o segundo e terceiro metro das duas linhas centrais de cada parcela, arrancadas e expostas para secagem ao sol. Foram separadas 10 plantas por parcela para as avaliações de número de grãos por vagem, obtida dividindo-se o número de grãos pelo número de vagens, e Massa de 100 grãos, obtida através da mensuração em balança de precisão de duas amostragens de 250 grãos.

A produção de vagens foi obtida após secagem, através da pesagem de todas as vagens obtidas na área útil de cada parcela, os dados obtidos foram transformados para produtividade em casca (peso de vagens  $ha^{-1}$ ). As mesmas amostras foram descascadas e pesadas novamente, e os dados obtidos transformados para produtividade em grãos (peso de grãos  $ha^{-1}$ ).

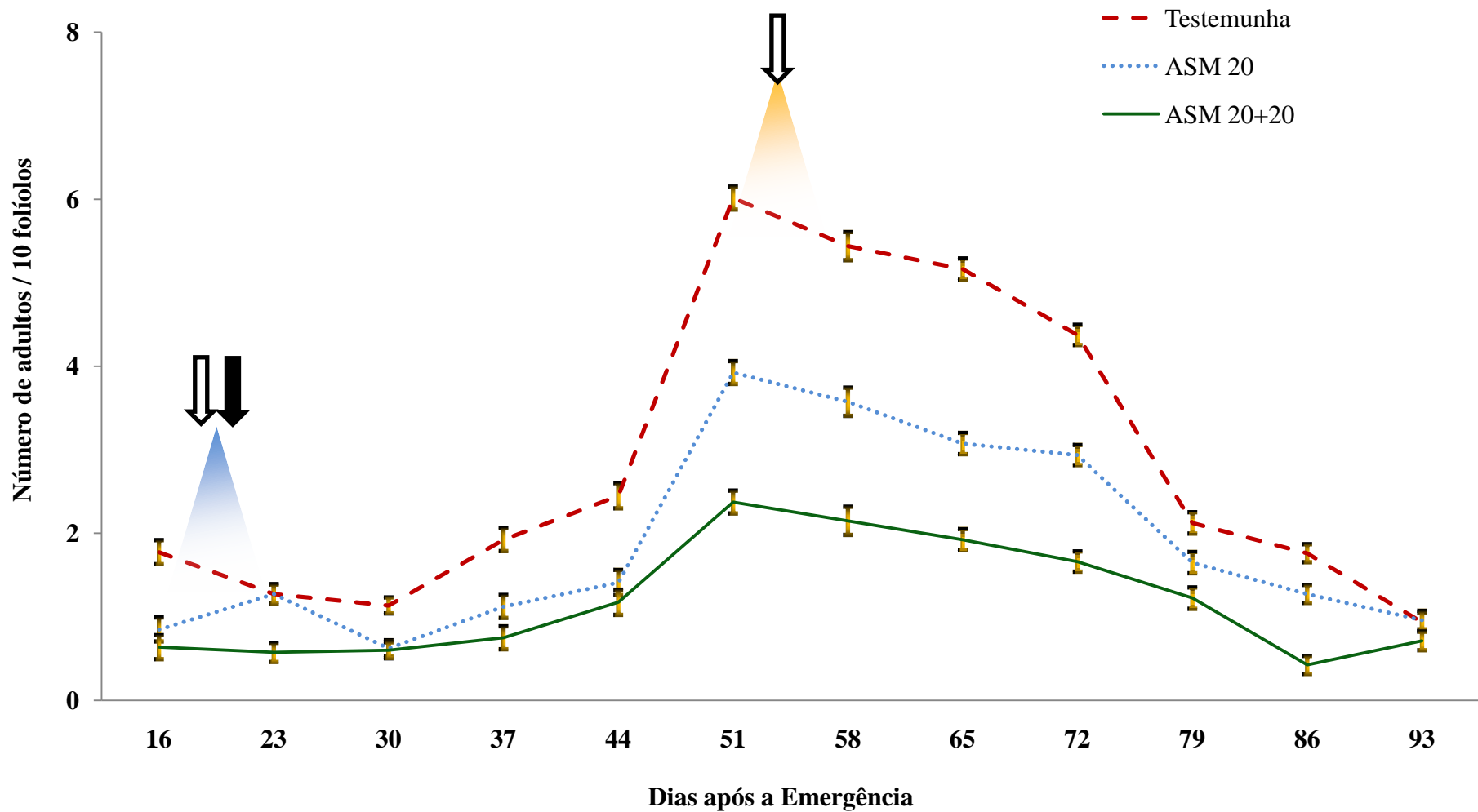
O rendimento foi determinado através do método de Veiga et al. (1986), onde  $Rendimento = (massa\ dos\ grãos / massa\ das\ vagens) \times 100$ . Para esta avaliação utilizaram-se 300 vagens da produção obtida.

Para análise estatística os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para análise estatística foi utilizado o programa computacional SISVAR (FERREIRA,1999)



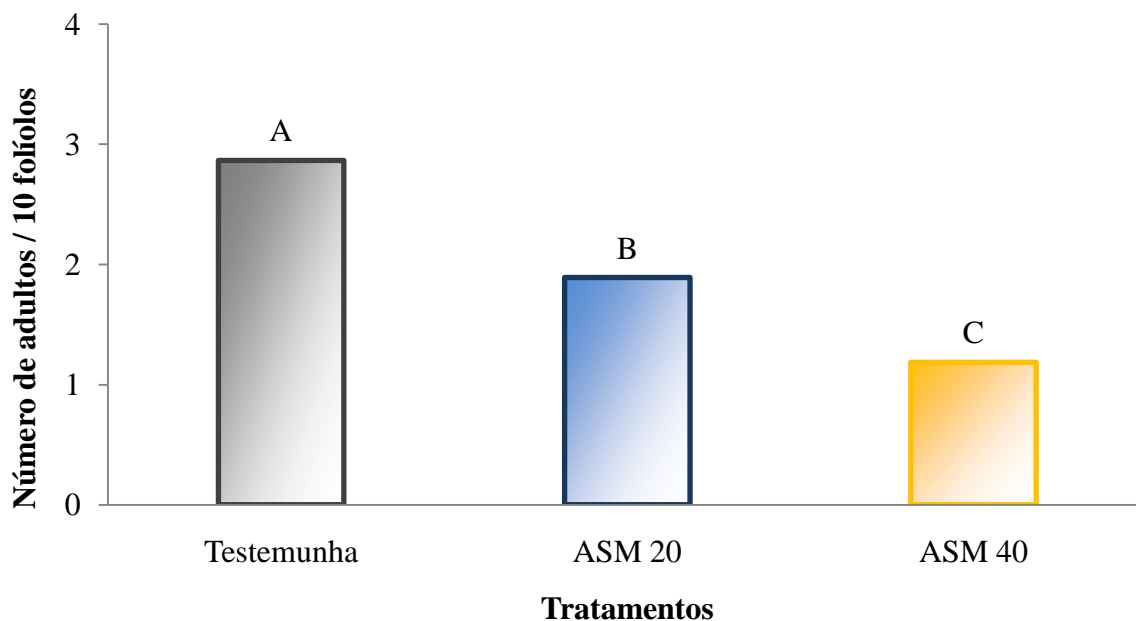
### 3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferença no número de adultos de *E. flavens* quando submetidos a diferentes tratamentos com acibenzolar-S-metil, aplicado via foliar, comparados ao controle, para as amostragens realizadas no período de 30 a 86 dias após emergência (Figura 1). Em plantas sem proteção, o número de adultos aumentou até os 51 dias. Resultado semelhante foi encontrado por Gabriel et al. (1996) e Lourenção et al. (2007) que observaram aumento do número de *E. flavens* até os 56 dias após emergência das plantas. No período de 30 a 51 dias, em plantas protegidas com uma aplicação do indutor de resistência, a redução do número de tripes foi significativa e variou de 47 a 51% em relação ao controle. O decréscimo do número de adultos foi maior a partir da segunda aplicação do indutor de resistência.



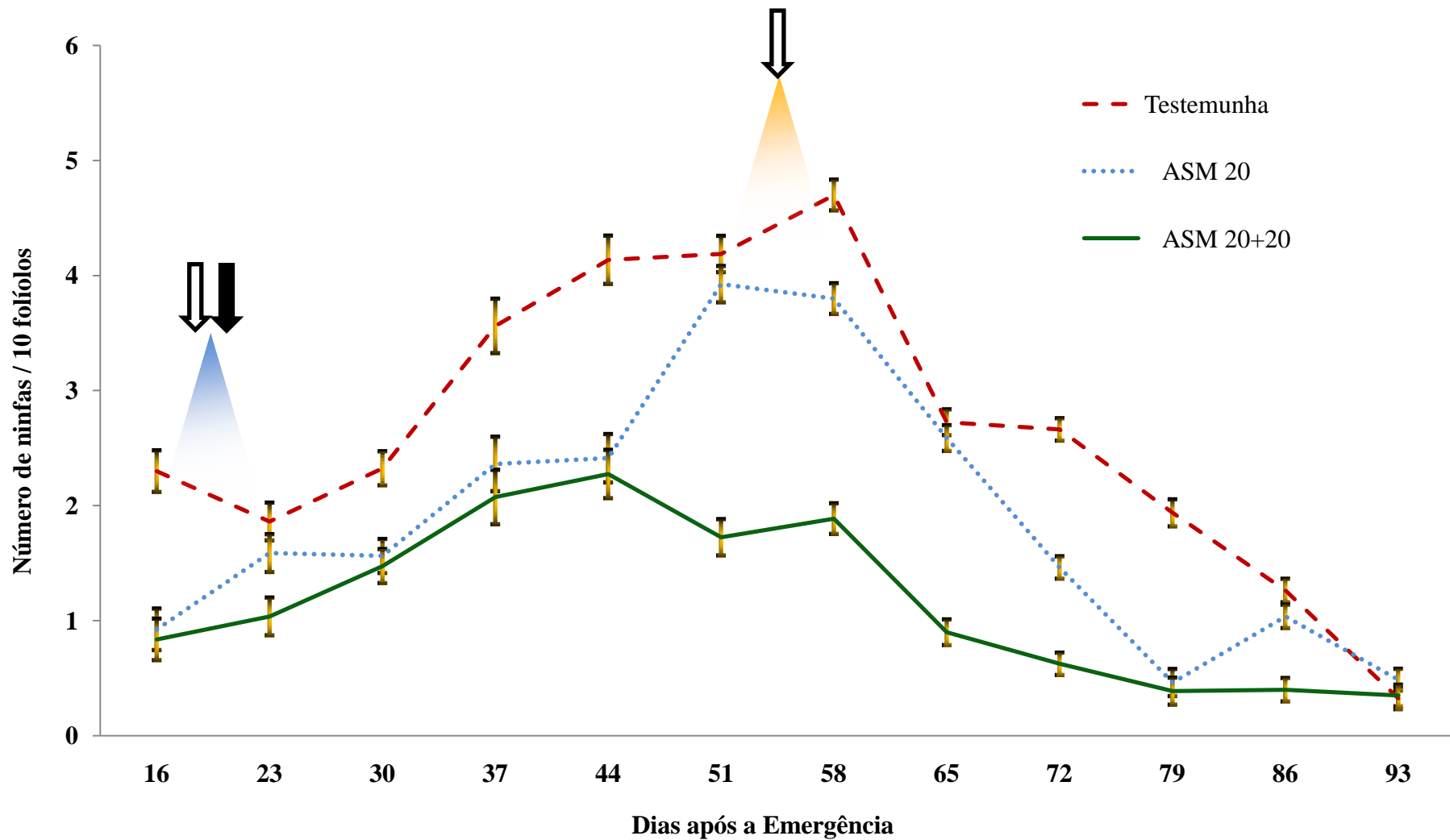
**Figura 1.** Número de adultos do trips do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de aplicações do indutor de resistência acibenzolar-S-metil em amendoazeiro, cultivar IAC RUNNER 886 (Pontos com barras sobrepostas não diferem pelo teste de Tukey a 5%). Cassilândia, MS. 2007/2008.

Diferença entre os números totais de adultos de *E. flavens* foram observadas entre os tratamentos (Figura 2). Quando se compara o efeito acibenzolar-S-metil, entre uma e duas aplicações avaliadas, observam-se reduções do número de adultos na ordem de 34 e 59%, respectivamente.



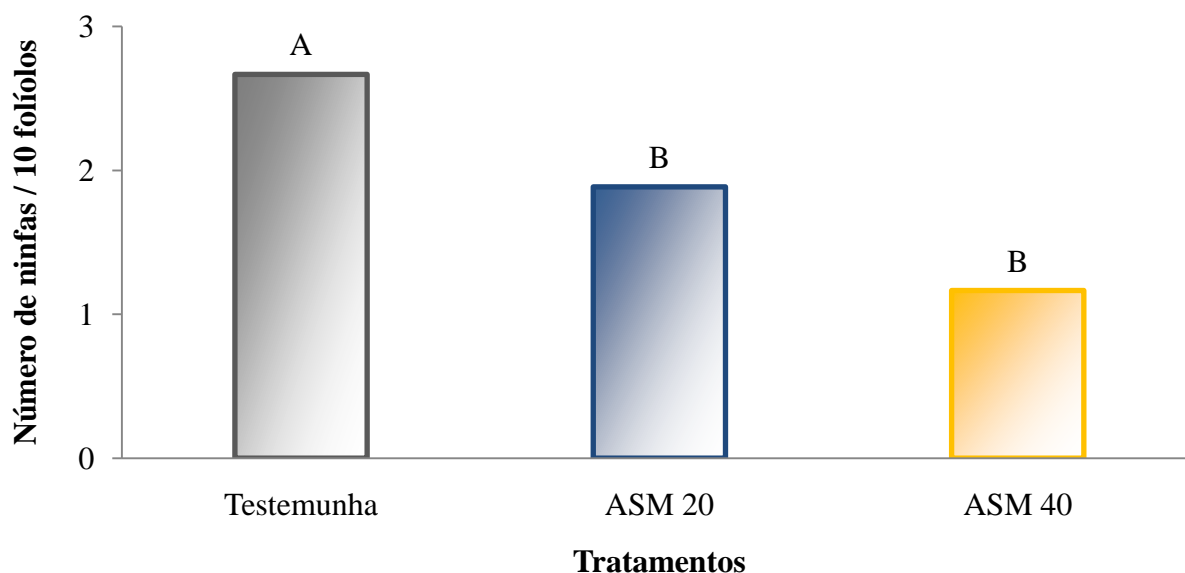
**Figura 2.** Número total médio de adultos de tripes do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de aplicações do indutor de resistência acibenzolar-S-metil em amendoineiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS. 2007/2008.

As diferenças entre os números de ninfas de *E. flavens* foram significativas dentre os tratamentos na maioria das amostragens realizadas no período de 16 a 93 dias após emergências das plantas (Figura 3). No período de 30 a 44 dias, observou-se que a redução do número de ninfas do tripes entre os tratamentos foi considerável e variou de 36 a 45% quando comparada ao controle. Contudo quando se considera o período entre 51 e 72 dias, as diferenças são maiores e sempre a favor de plantas protegidas com duas aplicações de acibenzolar-S-metil.



**Figura 3.** Número de ninfas do tripses do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de aplicações do indutor de resistência acibenzolar-S-metil em amendoimzeiro, cultivar IAC RUNNER 886 (Pontos com barras sobrepostas não diferem pelo teste de Tukey a 5%). Cassilândia, MS. 2007/2008.

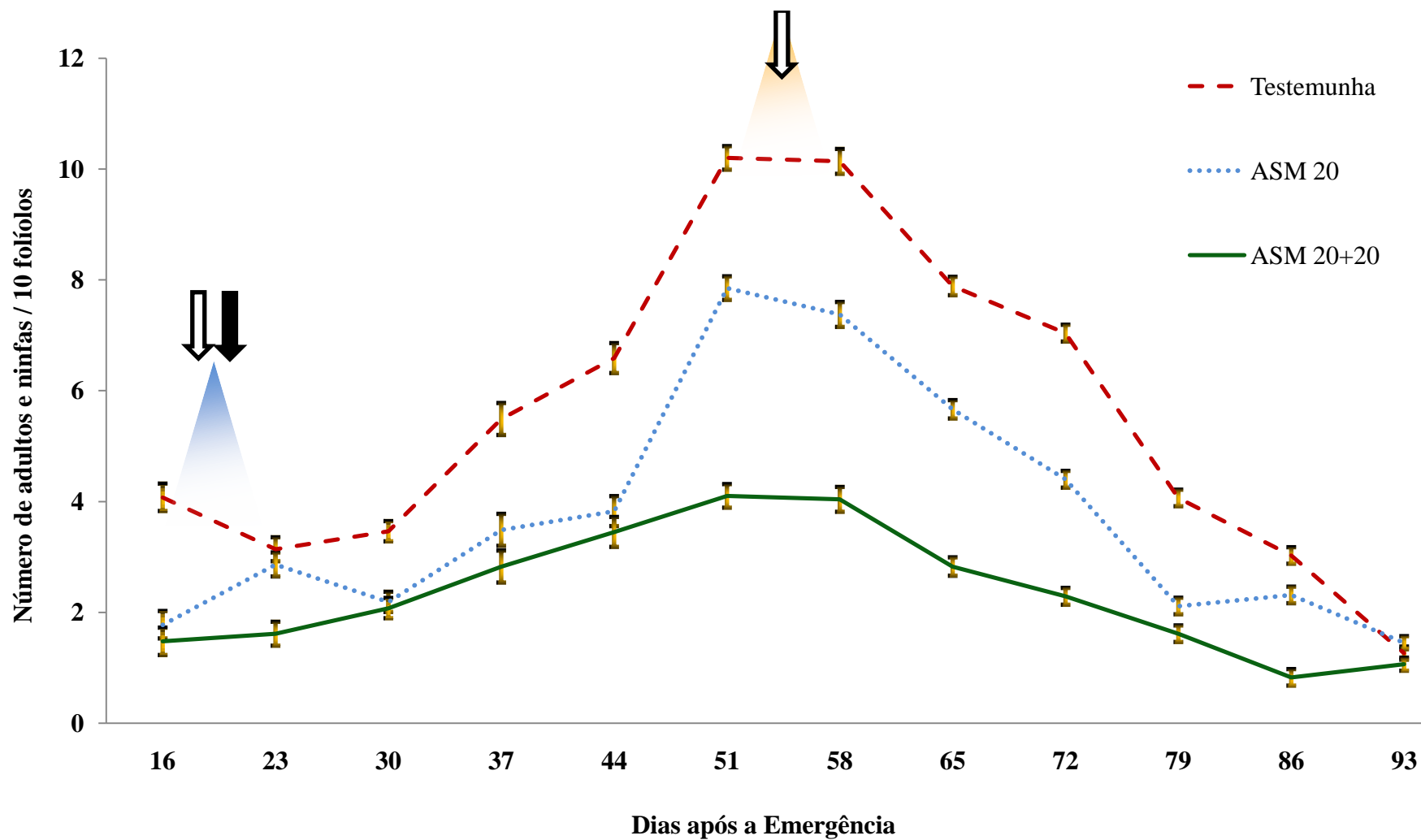
Ao se avaliar o número total médio de ninfas, observam-se diferenças significativas entre os tratamentos comparativamente ao controle (Figura 4). Contudo, nenhuma diferença no número de ninfas foi observada entre os tratamentos para as duas doses de acibenzolar-S-metil aplicadas. Mesmo assim, ocorreram reduções de ninfas na ordem de 29 e 56% para uma e duas aplicações respectivamente. Quando aplicado em plantas de trigo, segundo Costa e Moraes (2006), o acibenzolar-S-metil proporcionou maior resistência das plantas ao pulgão-dos-cereais, *S. graminum*.



**Figura 4.** Número total médio de ninfas de tripes do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de aplicações do indutor de resistência acibenzolar-S-metil em amendoimzeiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS, 2007/2008.

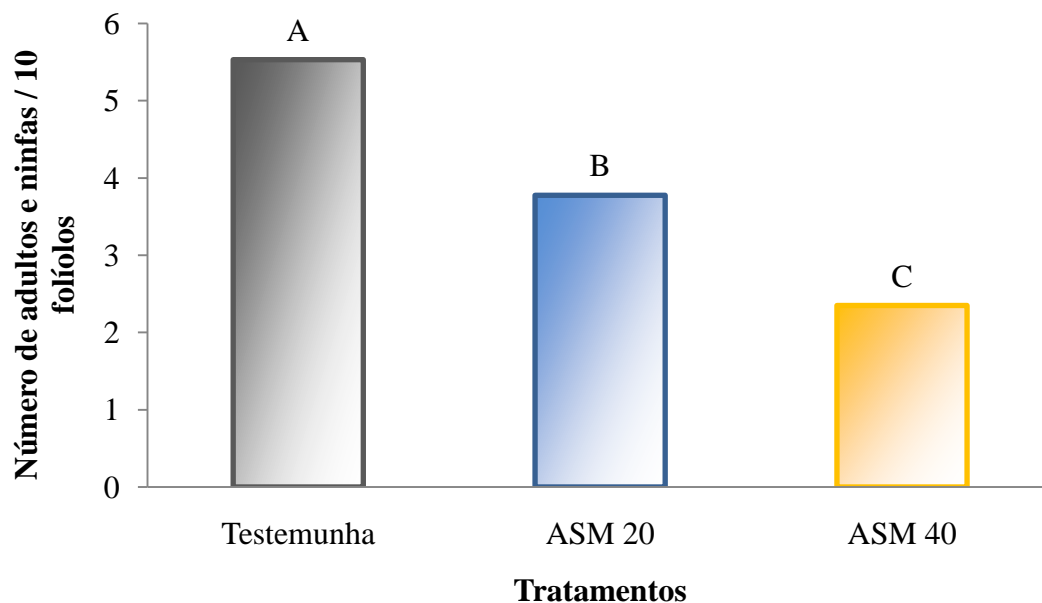
Comparando-se os números de adultos e ninfas de *E. flavens* verificaram-se diferenças significativas entre os tratamentos para as amostragens realizada de 30 a 86 dias após a emergência das plantas (Figura 5). No período de 30 a 51 dias, uma aplicação de acibenzolar-S-metil causou uma redução de 40 a 60% no número de adultos e ninfas de *E. flavens*. Mas, quando as plantas foram protegidas por duas aplicações a redução do número de adultos e ninfas foram, no mínimo, 31% superior a observada em apenas uma aplicação. Em plantas de

pepino tratadas com acibenzolar-S-metil, Correa et al. (2005) observaram aumentos na fase de ovo a adulto, na mortalidade de ninfas e reduções na população e na oviposição da mosca-branca, *B. tabaci* biótipo B.



**Figura 5.** Número de adultos e ninfas do trips do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de aplicações do indutor de resistência acibenzolar-S-metil em amendoimzeiro, cultivar IAC RUNNER 886 (Pontos com barras sobrepostas não diferem pelo teste de Tukey a 5%). Cassilândia, MS. 2007/2008.

Foi observada diferença nos números totais de adultos e ninfas de *E. flavens* entre os tratamentos (Figura 6). As aplicações de acibenzolar-S-metil apresentaram efeitos significativos na redução de adultos e ninfas de *E. flavens*, da ordem de 32 e 58% para a menor e a maior dose do indutor de resistência.



**Figura 6.** Número total médio de adultos e ninfas de tripes do prateamento *Enneothrips flavens* por 10 folíolos sob efeito de aplicações do indutor de resistência acibenzolar-S-metil em amendoineiro, cultivar IAC RUNNER 886. Cassilândia, MS. 2007/2008.

Os resultados de produtividade de amendoim em casca ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) colhidos em plantas de amendoim tratadas com acibenzolar-S-metil sob uma e duas aplicações foram significativas em relação ao controle (Tabela 2).



**Tabela 2.** Produtividade média e amendoim em casca ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), em grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), massa de 100 grãos (g), grãos por vagem e rendimento de amendoim cultivar IAC RUNNER 886, submetido a aplicações do indutor de resistência acibenzolar-S-metil Cassilândia-MS, 2007/2008.

Tratamentos	Produtividade		Massa de 100 grãos (g)	Número de grãos por vagem	Rendimento (%)
	Casca ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	Grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ )			
Acibenzolar-S-metil (20 g i.a $\text{ha}^{-1}$ )	4457,20 a	3111,97 b	59,7 b	1,97 a	69,88 a
Acibenzolar-S-metil (20 + 20 g i.a $\text{ha}^{-1}$ )	4735,22 b	3300,29 c	59,8 b	1,95 a	69,50 a
Testemunha	4325,55 a <sup>1</sup>	3004,59 a	57,9 a	1,97 a	69,75 a
F (Trat.)	12,83 **	31,82 **	26,4 **	0,83 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>
C.V.%	3,66	2,39	0,99	1,62	2,94

Plantas tratadas com duas aplicações de acibenzolar-S-metil deixaram de perder 8,65% de amendoim em casca e 8,95% de amendoim em grãos, enquanto com uma aplicação do indutor de resistência a cultura deixou de perder 2,95% de amendoim em casca e 3,45% de amendoim em grãos. A ativação da resistência submete a planta um desprendimento extra de energia, para manter este sistema ativo, parte do metabólico que deveria ser carregados ao enchimento de grãos foram gastos neste processo acarretando pequena diferença quando comparado a testemunha, apesar da grande diferença na infestação pela praga.

Campos (2001), protegendo plantas de amendoim com inseticida, evitou perdas na produção da ordem de 13,54 a 37,24% nos cultivares Super Tatu e Tégua, respectivamente.

### 3.5. CONCLUSÕES

- O uso de ASM aumentou a proteção das plantas de amendoim reduzindo o número de adultos e ninfas de *E. flavens* de 32 a 58% e evitou perdas na produção da ordem de 2,95% a 8,65% para amendoim em casca e de 3,45 a 8,95% para amendoim em grãos.
- O controle de *E. flavens* pelo uso de ASM foi gradativo à medida que se aumentou o número de aplicações.
- A aplicação ASM é mais uma tática de controle a integrar o manejo de *E. flavens* na cultura do amendoim.

### 3.6. REFERÊNCIAS

CALCAGNOLO, G.; LEITE, F.M.; GALLO, J.R. Efeitos da infestação do tripses nos folíolos do amendoimzeiro *Enneothrips* (*Enneothripiella*) *flavens* Moulton, 1941, no desenvolvimento das plantas, na qualidade da produção de uma cultura “da seca”. **Biológico**, São Paulo, v.40, n.8, p.239-240, 1974a.

CALCAGNOLO, G.; LEITE, F.M.; GALLO, J.R. Efeitos da infestação do tripses nos folíolos do amendoimzeiro *Enneothrips* (*Enneothripiella*) *flavens* Moulton, 1941, no desenvolvimento das plantas, na qualidade da produção de uma cultura “das águas”. **Biológico**, São Paulo, v.40, n.8, p.241-242, 1974b.

CAMPOS, A. R. **Tripses do prateamento *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae) em amendoimzeiro: resistência de genótipos**, avaliação de danos, integração de genótipos e inseticida e período de proteção ao ataque dos tripses e seus reflexos na produção. 2001. 133f. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2001.

CASTRO, P. R. C.; PITELLI, R. A.; PASSILONGO, R. L. Variações na ocorrência de algumas pragas do amendoimzeiro relacionadas com o desenvolvimento da cultura. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v.1, p.5-15, 1972.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB, **Produção Agrícola**: grãos. Brasília: [s.n.], 2007. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/servidor\\_arquivos\\_est/](http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/)>. Acesso em 10/03/2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO-CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento **Acompanhamento da safra brasileira**: grãos. Brasília: [s.n.], 2009.

Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/6graos\\_08.09.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/6graos_08.09.pdf)>. Acesso em: 15 jan. 2010.

CORREA, R. S. B., J. C. MORAES, A. M. A.; CARVALHO, G. A. Silicon and acibenzolar-s-methyl as resistance inducers in cucumber, against the whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biotype B. **Neotropical Entomology**, Londrina v.34: p.429-433. 2005.

COSTA, R. R.; MORAES, J. C. Efeitos do ácido silícico e do acibenzolar-S-methyl sobre *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) em plantas de trigo. **Neotropical Entomology**. Londrina, v.35, n.6. 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília:[s.n.] 1999. 412p

FERREIRA D.F. **Sistema para análise de variância para dados balanceados (SISVAR)**. Lavras: UFLA, 1999. 92p.

FRIEDRICH, L.; LAWTON, K.; RUESS, W.; MASNER, P.; SPECKER, N.; RELLA, M. G.; MEIER, B.; DINCHER, S.; STAUB, T.; UKNES, S.; MÉTRAUX, J.; KESSMANN, H.; RYALS, J. A benzothiadiazole derivate induces systemic acquired resistance in tobacco. **The Plant Journal**, Oxford, v. 10, n. 1, p. 61-70, Jan. 1996.

GABRIEL, D., NOVO, J.P.S., GODOY, I.J. e BARBOZA, J.P. Flutuação populacional de *Enneothrips flavens* Moulton em cultivares de amendoim. **Bragantia**. Campinas, v.55, p.253-257. 1996.

GABRIEL, D.; NOVO, J.P.S.; GODOY, I.J. Efeito do controle químico na população de *Enneothrips flavens* Moul., e na produtividade de cultivares de amendoim *Arachis hipogaea* L. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.65, n.2, p. 51-56, 1998.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI C. L.; LOPES J. R. S.; OMOTO C. **Entomologia Agrícola**. 2.ed. São Paulo: Fealq, 2002. 920p.

KESSELMANN, H.; STAUB, T.; HOFFMANN, C.; MAETZKE, T.; HERZOG, J.; WARD, E.; UKNES, S.; RYALS, J. Induction of systemic acquired disease resistance in plants by chemicals. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 32,n.4, p. 439-459, 1994.

KUNZ, W.; SCHURTER, R.; MAETZKE, T. The chemistry of benzothiadiazole plant activators. **Pesticide Science**, New York, v. 50, n. 4, p. 275-282, Aug. 1997.

LASCA, D.H.C. et al. Extensão do MIP amendoim em São Paulo. In: FERNANDES, O. A. (Ed.). **Manejo Integrado de Pragas e Nematóides**. Jaboticabal: Funep, 1990. cap. 2,p. 27-38.

LOURENÇÃO, A. L.; MORAES, A.R. A. DE; GODOY, I. J; DE E 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.623-636, 2007.

MONTEIRO, R.C. **Estudos taxonômicos de tripes (Thysanoptera) constatados no Brasil, com ênfase no gênero *Frankliniella***. 1999. 144f. Tese (Doutorado) Escola Superior de Aricultura Luiz de Queiroz-ESALQ, Universidade de São Paulo-USP Piracicaba, 1999

MORAES, S.A.; GODOY, I.J. Amendoim: controle de doenças. In: ZAMBOLIM; L.; VALE, F.X.R. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1997.p.1-49.

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

PARADELA, A. L.; SCACHETTI, A. P.; MUNHOZ, R.; BORIM JÚNIOR, N.; CLAFIORI, M. H.; GALLI, M. A. Eficiência de bion (acibenzolar-S-methyl) como indutor de resistência

para o complexo bacteriano (*Xanthomonas vesicatoria*; *Pseudomonas syringae* pv. Tomato e *Clavibacter michiganense* subsp. *michiganense*) e insetos vetores de fitoviroses na cultura do tomate (*Lycopersicon esculentum* L.). **Ecosistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 26, n. 1, p. 17-23, 2001.

PEROZINI, A. C. **Resistência ao tripses do prateamento *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae) e potencial produtivo de genótipos de amendoim.** 2003. 106 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003.

RAIJ, B. V. ; CANTARELLA, H. ; QUAGGIO, J. A. ; FURLANI, A. M. C. . **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1996 (Boletim Técnico 100).

SCARPELLINI, J. R.; NAKAMURA, G. Controle do tripses *Enneothrips flavens* (Moulton, 1941) (Thysanoptera: Thripidae) e efeito na produtividade do amendoim. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.69, n.3, p.85-88, 2002.

VEIGA, R.F.A.; GODOY, I.J.; SAVY FILHO, A.; GERIN, M.A.N.; VALLS, J.F.M. **Descritores de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) utilizados no Instituto Agrônômico.** Campinas: Instituto Agrônômico, 1986. p.21 (Boletim Técnico, 108).