

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTRATÉGIAS PARA CONTROLE DE *Enneothrips flavens*  
MOULTON, 1941 (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) E  
*Stegasta bosqueella* (CHAMBERS, 1875) (LEPIDOPTERA:  
GELECHIIDAE) EM AMENDOIM**

**Tamiris Marion de Souza**

Bióloga

**2019**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTRATÉGIAS PARA CONTROLE DE *Enneothrips  
flavens* MOULTON, 1941 (THYSANOPTERA:  
THRIPIDAE) E *Stegasta bosqueella* (CHAMBERS,  
1875) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) EM AMENDOIM**

**Tamiris Marion de Souza**

**Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Antonio Carlos Busoli  
Coorientador: Dr. Marcos Doniseti Michelotto**

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).

**2019**

S729e Souza, Tamiris Marion  
Estratégias para controle de *Enneothrips flavens* Moulton, 1941  
(Thysanoptera: Thripidae) e *Stegasta bosqueella* (Chambers, 1875)  
(Lepidoptera: Gelechiidae) em amendoim / Tamiris Marion Souza. --  
Jaboticabal, 2019  
68 p. : il., tabs., fotos  
  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade  
de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal  
Orientador: Antonio Carlos Busoli  
Coorientador: Marcos Doniseti Michelotto  
  
1. indutor de resistência. 2. pragas do amendoim. 3. Silício na agricultura. 4.  
tipos de solos. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências Agrárias  
e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal




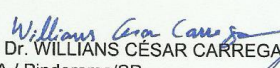
**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

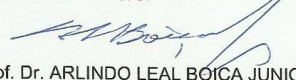
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: ESTRATÉGIAS PARA CONTROLE DE *Enneothrips flavens* MOULTON, 1941 (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) E *Stegasta bosqueella* (CHAMBERS, 1875) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) EM AMENDOIM

**AUTORA: TAMIRIS MARION DE SOUZA**  
**ORIENTADOR: ANTONIO CARLOS BUSOLI**  
**COORIENTADOR: MARCOS DONISETI MICHELOTTO**

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em AGRONOMIA (ENTOMOLOGIA AGRÍCOLA), pela Comissão Examinadora:

  
Prof. Dr. ANTONIO CARLOS BUSOLI  
Departamento de Fitossanidade / FCAV / UNESP - Jaboticabal

  
Prof. Dr. WILLIANS CÉSAR CARREGA  
APTA / Pindorama/SP

  
Prof. Dr. ARLINDO LEAL BOIÇA JÚNIOR  
Fitossanidade / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 26 de abril de 2019

## DADOS CURRICULARES DA AUTORA

**Tamiris Marion de Souza** – filha de José Eduardo de Souza e Eliana de Jesus Marion Souza, nasceu no município de Catanduva, SP, em 22 de maio de 1992. Iniciou o curso de Ciências Biológicas no Instituto Municipal de Ensino Superior de Catanduva (IMES – Catanduva) no primeiro semestre de 2010, obtendo o grau de Licenciatura plena em 2012 e Bacharelado em 2014. Nos anos de 2011 a 2016, realizou estágio supervisionado na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Polo Regional Centro Norte em Pindorama, SP. No período de 01 de agosto a 31 de dezembro de 2011 foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC CNPq/APTA). De 01 de novembro de 2012 a 30 de outubro de 2014 foi bolsista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Recursos Genéticos e Biotecnologia (Embrapa) no laboratório de Genética Vegetal. De 05 de janeiro de 2015 a 28 de fevereiro de 2017 foi bolsista de Aperfeiçoamento Técnico da Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (Fundag) na APTA Polo Regional Centro Norte. Durante os estágios auxiliou no desenvolvimento de projetos científicos nas áreas de Ciências Biológicas e Agronomia. Em 2017, ingressou no Curso de Mestrado em Agronomia (Entomologia Agrícola) na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Câmpus de Jaboticabal na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), sob orientação do Prof. Dr. Antonio Carlos Busoli e Coorientação do Dr. Marcos Doniseti Michelotto da APTA de Pindorama, como bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), possibilitando a elaboração deste trabalho.

“Sou pessoa de dentro para fora. Minha beleza está na minha essência e no meu caráter. Acredito em sonhos, não em utopia. Mas quando sonho, sonho alto. Estou aqui é para viver, cair, aprender, levantar e seguir em frente. ”  
Mensagem espírita

Dedico primeiramente a Deus, meus anjos  
Vó e Di. À minha família e amigos, que  
estiveram sempre ao meu lado.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço a Deus por estar concluindo mais uma etapa da minha vida e principalmente por me ensinar que posso superar qualquer obstáculo que estiver em meu caminho.

Aos meus anjos, minha avó Leonor de Abreu Souza e meu primo Diego Marion, que jamais saíram do meu lado. Aos meus pais, José e Eliana, e irmã Eduarda, que estiveram sempre ao meu lado, me apoiando, incentivando, sempre visando o melhor para mim.

A toda minha família que sempre estiveram ao meu lado, me incentivando, dando apoio, e entendo minha ausência durante semana. Em especial, deixo meu eterno agradecimento ao meu padrinho/amigo/tio Luiz Cesar de Souza, o Tio Tule, de onde ele estiver, sei que estará muito orgulhoso de umas dos Tules.

Ao meu orientador Prof. Dr. Antonio Carlos Busoli pela orientação com muita competência e profissionalismo, aos conhecimentos fornecidos, dedicação e pela confiança em mim por assumir a orientação.

Ao meu Coorientador do Dr. Marcos Doniseti Michelotto (Pesquisador Científico da Apta, Polo Regional Centro Norte) pelas valiosas contribuições durante os anos de estágio, Graduação e Pós-graduação, ensinamentos e contribuições no desenvolvimento deste trabalho.

À Universidade Estadual Paulista - FCAV/Unesp, Campus de Jaboticabal e ao Departamento de Fitossanidade (Entomologia Agrícola) pela estrutura e oportunidade de realização do Curso de Mestrado. E a todos os Docentes do Programa de Pós-Graduação em Entomologia Agrícola pelos ensinamentos fornecidos.

Ao Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Júnior e Prof. Dr. Daniel Junior de Andrade pelo auxílio na Banca do Exame de Qualificação.

Ao Prof. Dr. Arlindo Leal Boiça Júnior e Dr. Willians César Carrega pelo auxílio na Banca de Defesa da Dissertação.

Ao funcionário do Departamento de Fitossanidade, Alex Antonio Ribeiro, que proporcionou a execução de parte dos experimentos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

A pesquisadora Mônica Sartori de Camargo, da APTA Polo Regional Centro Sul, em Piracicaba/SP, que mostrou toda atenção e contribuição no desenvolvimento de parte do trabalho.

À APTA Polo Regional Centro Norte, primeiramente pelo diretor Dr. Antonio Lúcio Mello Martins pela colaboração e por permitir a implantação do experimento na Unidade de Pesquisa, no município de Pindorama, SP. Aos pesquisadores que passaram muitas informações, conhecimentos, confiança, respeito e também pela amizade que foi criada. Aos funcionários que sempre ensinaram algo a mais, que sempre trataram com muito respeito e carinho. A funcionária Rosa Bonzanini que aguentava meu tormento, mas tornou-se uma grande amiga, que amo e que nunca irei esquecer. A todos os estagiários da APTA, Polo Regional Centro Norte que participaram efetivamente na realização deste trabalho, agradeço por toda ajuda, amizade e pelos momentos de descontração e de muitas risadas. Deixo meu agradecimento à Maycon Ferraz, Ítalo Antonieto, Cintia Michele Ferreira Mendes, Luiz Eduardo Prado Lamana, Mônica Helena Martins, Eduardo Bignardi, Paulo Sérgio Cordeiro Júnior, Guilherme Xavier e Bruna Bettini.

Aos pesquisadores do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), que passaram muito conhecimento, respeito, confiança e muita amizade.

Aos meus amigos que estiveram ao meu lado nos momentos de descontração, companheirismo, conversas e conselhos nos momentos difíceis. Em destaques a Melina Zacarelli Pirotta, Jaqueline Campos Jordão, Willians César Carrega e Laís Michele Leite Magalhaes.

A todos os discentes do Departamento de Fitossanidade da PPg – Entomologia Agrícola da FCAV- Unesp/ Câmpus de Jaboticabal pela amizade, companheirismo, conhecimentos e distração. Em destaque ao discente Fabrício Oliveira Fernandes, que ajudou no desenvolvimento deste trabalho.

## SUMÁRIO

RESUMO - .....	iv
ABSTRACT - .....	v
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1 A cultura do amendoim.....	2
2.2 Tripes-do-prateamento - <i>Enneothrips flavens</i> .....	4
2.3 Lagarta-do-pescoço-vermelho - <i>Stegasta bosqueella</i> .....	5
2.4 Silício como indutor de resistência de plantas às pragas .....	6
2.5 Estratégias de controle das pragas do amendoim .....	7
3.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	8
CAPITULO 2 - Estratégias para controle de <i>Enneothrips flavens</i> Moulton, 1941 (Thysanoptera: Thripidae) e <i>Stegasta bosqueella</i> (Chambers, 1875) (Lepidoptera: Gelechiidae) no amendoim na safra 2016/2017 .....	12
RESUMO- .....	12
ABSTRACT .....	13
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	18
3.1 Precipitação e infestação de pragas ao longo do desenvolvimento das plantas de amendoim.....	18
3.2 Tripes-do- prateamento, <i>Enneothrips flavens</i> .....	19
3.2.1 Porcentagens de folíolos com presença de <i>E. flavens</i> em função dos métodos de controle e cultivares.....	19
3.2.2 Notas de sintomas visuais de injúrias de <i>E. flavens</i> em função dos métodos de controle e cultivares .....	23
3.3 Lagarta-do-pescoço-vermelho, <i>Stegasta bosqueella</i> .....	25
3.3.1 Porcentagens de folíolos atacados por <i>S. bosqueella</i> em função dos métodos de controle e cultivares.....	25
3.3.2 Notas de sintomas visuais de injúrias de <i>S. bosqueella</i> em função dos métodos de controle e cultivares.....	28

3.4 Produtividade de vagens das cultivares em função dos tratamentos e cultivares.....	31
4. CONCLUSÕES.....	34
5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	35
CAPITULO 3 - Estratégias para controle de <i>Enneothrips flavens</i> Moulton,1941 (Thysanoptera: Thripidae) e <i>Stegasta bosqueella</i> (Chambers, 1875) (Lepidoptera: Gelechiidae) no amendoim na safra 2017/2018.....	38
RESUMO.....	38
ABSTRACT .....	39
1. INTRODUÇÃO.....	40
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	40
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	44
3.1 Experimento em campo.....	44
3.1.1 Precipitação e infestação de pragas ao longo do desenvolvimento das plantas de amendoim. ....	44
3.1.2 Tripes-do-prateamento, <i>Enneothrips flavens</i> .....	45
3.1.2.1 Porcentagens de folíolos infestados por <i>E. flavens</i> em função dos métodos de controle e cultivares.....	45
3.1.2.2 Notas de sintomas visuais de injúrias de <i>E. flavens</i> nas cultivares em função dos métodos de controle. ....	47
3.1.3 Lagarta-do-pescoço-vermelho, <i>Stegasta bosqueella</i> .....	49
3.1.3.1 Porcentagens de folíolos atacados por <i>S. bosqueella</i> em função dos métodos de controle e cultivares.....	49
3.1.3.2 Notas de sintomas visuais de injúrias de <i>S. bosqueella</i> nos folíolos das cultivares em função dos métodos de controle .....	51
3.1.4 Produtividade de vagens das cultivares em função dos tratamentos contra as duas pragas.....	53
3.2 Experimento em semi-campo.....	55
3.2.1 Tripes-do-prateamento, <i>Enneothrips flavens</i> .....	55
3.2.1.1 Porcentagens de folíolos infestados por <i>E. flavens</i> em função dos métodos de controle e tipos de solos. ....	56
3.2.1.2 Notas de sintomas visuais de injúrias de <i>E. flavens</i> em função dos métodos de controle e tipos de solos. ....	58
3.2.2 Lagarta-do-pescoço-vermelho - <i>Stegasta bosqueella</i> .....	60

3.2.2.1 Porcentagens de folíolos infestados por <i>S. bosqueella</i> em função dos métodos de controle e tipos de solos. ....	60
3.2.2.2 Notas de sintomas visuais de injúrias de <i>S. bosqueella</i> nos folíolos em função dos métodos de controle e tipos de solos. ....	62
3.2.3 Estimativas de médias de produtividade de vagens por planta em função dos métodos de controle e tipos de solos. ....	64
3.2.4 CONCLUSÕES .....	66
3.2.4.1 Experimento em Campo .....	67
3.2.4.2 Experimento em Semi-Campo .....	67
4. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS .....	67

**ESTRATÉGIAS PARA CONTROLE DE *Enneothrips flavens* MOULTON, 1941 (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) E *Stegasta bosqueella* (CHAMBERS, 1875) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) EM AMENDOIM**

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes estratégias para o controle de *Enneothrips flavens* e *Stegasta bosqueella* no campo em dois anos consecutivos e semi-campo no ano de 2017/2018. No ano de 2016/2017, utilizou-se o delineamento experimental de blocos completos casualizados (DBC) em esquema fatorial 3 x 4, com quatro repetições, sendo o primeiro fator as três cultivares (Runner IAC 886, IAC 503 e IAC Top Verde) e segunda fator correspondente aos quatro tratamentos (1. testemunha; 2. aplicação de silício via foliar; 3. nível de controle (NC); 4. inseticida). Observou-se que o tratamento controle foi o que apresentou maior percentual de infestação, as notas mais altas de sintomas visuais das lesões e uma produtividade média de 3.500 kg ha<sup>-1</sup>. O tratamento com silício via foliar se comportou de forma semelhante ao tratamento controle, não diferindo desse tratamento. O tratamento NC foi o que apresentou melhor controle e produtividade, além de reduzir o número de aplicações na cultura e, o tratamento de pulverização de inseticidas pode controlar as duas pragas, apresentar notas de sintomas visuais de lesões menores, mas com uma produtividade inferior ao tratamento. O Runner IAC 886 mostrou-se mais suscetível a pragas e com baixa resposta aos tratamentos, apresentando produtividade relativamente menor. A cultivar IAC 503 apresentou percentuais de infestações e notas de sintomas intermediários e com produtividade acima de 3.500 kg ha<sup>-1</sup>. A cultivar IAC Top Verde apresentou percentuais de alta infestação, bem como escores intermediários de sintomas e uma produtividade relativamente alta, com média acima de 4.500 kg ha<sup>-1</sup>. No ano de 2017/2018, o primeiro foi instalado na APTA em Pindorama, SP, onde um delineamento de blocos completos casualizados (DBC) foi estabelecido em esquema fatorial 2 x 4 com 4 repetições. O primeiro fator correspondeu às duas cultivares: IAC OL3 e IAC 503. O segundo fator correspondeu às estratégias de controle: 1. Testemunha; 2. Aplicação de silício via foliar; 3. Aplicação de silício via solo; 4. Aplicação de inseticida. O segundo experimento foi desenvolvido no Departamento de Fitossanidade da FCAV / UNESP, em Jaboticabal /SP, utilizando o delineamento de blocos inteiramente casualizados (DIC) em esquema fatorial 2 x 4, com 10 repetições. O primeiro fator correspondeu ao uso de dois solos: 1. Argissolo Vermelho-Amarelo e 2. Neossolo Quartzarênico. O segundo fator correspondeu aos mesmos tratamentos utilizados no 1º experimento. No primeiro experimento, o tratamento com inseticida foi mais efetivo no controle de pragas. As cultivares foram suscetíveis a tripes. Aplicações de silício não ajudaram no controle de pragas. No segundo experimento, o Argissolo Vermelho-Amarelo proporcionou infestações maiores e o Neossolo Quartzarênico interage com o silício via solo e influencia a diminuição e proporciona maior produtividade. A aplicação de silício via solo independente do solo apresentou resultados satisfatórios no auxílio do controle de pragas.

**Palavra – Chave:** indutor de resistência, pragas do amendoim, Silício na agricultura, tipos de solos

**STRATEGIES FOR THE CONTROL OF *Enneothrips flavens* MOULTON, 1941  
(THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) AND *Stegasta bosqueella* (CHAMBERS,  
1875) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) IN PEANUTS**

**ABSTRACT** - The objective of this work was to evaluate different strategies for the control of *Enneothrips flavens* and *Stegasta bosqueella* in the field in two consecutive years and semi-field in the year 2017/2018. In the year 2016/2017, a randomized complete block design (DBC) was used in a 3 x 4 factorial scheme, with four replications, the first factor being the three cultivars (Runner IAC 886, IAC 503 and IAC Top Verde) and second factor corresponding to the four treatments (1. Witness; 2. Application of silicon via foliar; 3. Control Level (NC); 4. Insecticide). It was observed that the control treatment was the one that presented the most percentages of infestation, the highest notes of visual symptoms of injuries, and a mean productivity of 3,500 kg ha<sup>-1</sup>. The silicon treatment via foliar behaved similar to the control treatment, not differing from this treatment. The NC treatment was the one that presented better control and productivity, besides reducing the number of applications in the crop and, the treatment of spray of insecticides can control the two pests, present notes of visual symptoms of minor injuries, but with a productivity inferior to treatment. Runner IAC 886 showed to be more susceptible to pests and with low response to treatments, presenting relatively lower productivity. The cultivar IAC 503 presented percentages of infestations and intermediate symptoms notes and with a productivity above 3,500 kg ha<sup>-1</sup>. The cultivar IAC Top Verde showed percentages of high infestation, as well as intermediate symptom scores and a relatively high productivity response, with a mean above 4,500 kg ha<sup>-1</sup>. In the year 2017/2018, the first one was installed at the APTA in Pindorama, SP, Brazil, where a randomized complete block design (DBC) was established in a 2 x 4 factorial scheme with 4 replicates. The first factor corresponded to the two cultivars: IAC OL3 and IAC 503. The second factor corresponded to the control strategies: 1. Witness; 2. Application of silicon via foliar; 3. Application of silicon via soil; 4. Application of Insecticide. The second experiment was developed in the Department of Phytosanitary, FCAV / UNESP, in Jaboticabal / SP, using a completely randomized block design (DIC) in a 2 x 4 factorial scheme, with 10 replications. The first factor corresponded to the use of two soils: 1. Red-Yellow Argisol and 2. Quartzarenic Neosol. The 2nd factor corresponded to the same treatments used in the 1st experiment. In the 1st experiment, the insecticide treatment was more effective in pest control. The cultivars were susceptible to thrips. Silicon applications did not assist in pest control. In the second experiment, the Red-Yellow Argissolo soil provided higher infestations and the Quartzarenic Neosol soil interacts with silicon via soil and influences the decrease and provides higher productivity. The application of silicon via soil independent of the soil presented satisfactory results in the aid of pest control.

**Key words:** peanut pests, resistance inducer, soil types, silicon in agriculture

## CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

### 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o Estado de São Paulo se destaca como o maior produtor de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), e tem um papel agrônômico muito importante na rotação de cultura com cana-de-açúcar, e como importante matéria prima nas atividades agroindustriais, principalmente nas regiões mais produtoras do estado de São Paulo, como é a Alta Paulista e da Alta Mogiana (IEA, 2018).

No entanto, artrópodes podem interferir no desenvolvimento das plantas e conseqüentemente, reduzir os índices de produtividade. Na cultura do amendoim ocorrem diversos artrópodes-praga, como complexos de lagartas, percevejos e ácaros. No entanto, a principal praga desta cultura é o tripes-do-prateamento, *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera: Thripidae). E a lagarta-do-pescoço-vermelho, *Stegasta bosqueella* Chambers, 1875 (Lepidoptera: Gelechiidae) (Boiça Júnior et al., 2012; Michelotto et al., 2015).

O tripes é encontrado nos folíolos ainda fechados, onde para se alimentarem inserem seus estiletos e sugam a seiva que exsuda, formando estrias na folha. A lagarta-do-pescoço-vermelho também se encontra em folíolos fechados como também em brotos novos, onde pode ser notada através dos orifícios que causam. As lagartas apresentam coloração avermelhada nos dois primeiros segmentos torácicos e tem o hábito de deixar excrementos tanto nos folíolos e nos novos brotos atacados (Nakagawa et al., 2011).

Um método muito adotado pelos produtores de amendoim para realizar o controle dessa praga, é a aplicação calendarizada de inseticidas sem a realização da quantificação do inseto ao longo do ciclo da cultura. Porém, esse método apresenta alto custo, efeito tóxico aos trabalhadores e é pouco sustentável econômica e ecologicamente.

Desta forma, a busca por alternativas de controles e de manejos mais sustentáveis são necessários. Analisando os possíveis manejos, visando diminuir a infestação, pode utilizar cultivares resistentes a insetos e doenças ou utilizar indutores de resistência de plantas a insetos, como por exemplo a utilização de silício, com a

adoção do monitoramento para determinação do momento adequado ao controle químico com inseticidas visando ao melhor controle e redução do número de aplicação no ciclo da cultura.

A aplicação de silício na agricultura tem um ótimo potencial de uso, e em relação aos insetos-praga, pode controlar de forma indireta, influenciando a biologia da praga. Como a ação direta, o silício age diretamente na redução do desenvolvimento insetos-praga, conseqüentemente na redução das injúrias (Kvedaras e Keeping, 2007).

Em experimentos realizados pelo Programa Amendoim (IAC/APTA), observou-se grande variabilidade genotípica entre as cultivares em relação aos danos ocasionados por estas duas pragas em amendoim, mostrando o potencial desta linha de pesquisa em resistência de plantas à estas pragas (Lourenção et al., 2007; Michelotto et al., 2015). Aliado à resistência constitutiva (genotípica) de cada cultivar, pode-se ainda melhorar esse grau de resistência às pragas, induzindo resistência através de solos, manejos de fertilização, e usando o silício como fortalecedor da parede celular das células dos tecidos, como já evidenciado por Epstein (2001), Boiça Junior et al. (2012) e Montes et al. (2015).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes estratégias para controle de *E. flavens* e *S. bosqueella* à campo e em semi-campo.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 A cultura do amendoim**

Segundo os registros descobertos e estudados pela arqueologia, fitogeografia e história, afirmam que o amendoim (*A. hypogaea*) tem origem sul-americana, possuindo espécies distribuídas em regiões que se estende do Rio Amazonas até o Sul do Continente Sul-Americano, onde abrange os países Brasil, Bolívia, Paraguai, Uruguai e o norte da Argentina (Nakagawa et al., 2011).

A espécie *A. hypogaea* L., pertence à família Fabaceae (leguminosas), subfamília Faboideae, gênero *Arachis*, possui uma subdivisão em duas subespécies:

subespécie *hypogaea* e subespécie *fastigata*, cujos cultivares pertencem ao grupo Virgínia e o outro, com os cultivares pertencentes aos grupos Valência e Spanish (Judd et al., 1999).

O grupo Virgínia apresenta uma subdivisão em rasteiros (“Runners”) e arbustivos (“bunch”) apresentando como características: não possuir flores nos nós da haste principal; as ramificações apresentam nós com gemas reprodutivas, possui um ciclo de 120 a 150 dias; frutos grandes geralmente com duas sementes que apresentam um período de dormência. As plantas pertencentes ao grupo Spanish, ao contrário do grupo já relatado, apresentam nós reprodutivos na haste principal e nas ramificações; porte sempre ereto; ciclo curto de 90 a 110 dias; os frutos localizam-se na base da planta devido a concentração de flores nos primeiros nós; frutos pequenos e com duas sementes e sem a presença de dormência. Já o grupo Valência apresenta uma diferença do grupo Spanish, por apresentar frutos longos, com entorno de 1 a 6 sementes, sendo mais comum de 3 a 4 sementes (Câmara et al., 1983).

A espécie *A. hypogaea* é herbácea, anual, pubescente, ramificada, de portes ereto ou rasteiro. As plantas são constituídas morfologicamente, por uma raiz pivotante, com raízes laterais, muito ramificadas e profundas, na qual permite a exploração da umidade do solo. Atingem grandes profundidades, no entanto, cerca de 60% das raízes ficam distribuídas nos primeiros 30 centímetros do solo (Krans et al., 1980).

A quantidade e tamanho das sementes nos frutos (vagens) variam entre os cultivares, como também há uma variação nas cores dos tegumentos das sementes com de cor branca, rosa, vermelha, negra ou manchada (Godoy et al., 2005). Segundo Câmara et al. (1983), as sementes apresentam dois cotilédones volumosos com um grande teor de óleo comestível e entre eles posiciona-se o eixo embrionário

O gênero *Arachis* possui grande importância, pois apresenta recursos genéticos fundamentais no impacto econômico e ecológico, contendo um potencial na busca de variabilidade genética das espécies cultivadas é de fundamental possibilidade na transferência de características genéticas das espécies silvestres ao amendoim comum, aproveitando a capacidade reprodutiva, mesmo que haja a manipulação de níveis de ploidia (Santos et al., 2013).

## 2.2 Tripes-do-prateamento - *Enneothrips flavens*

A ordem Thysanoptera é constituída por 7.400 espécies, 1.200 gêneros. No Brasil já foram descritas cerca de 100 espécies consideradas pragas agrícolas. Entre essas espécies, existe uma pertencente a sub-ordem Terebrantia, da família Thripidae, sub-família Thripinae, gênero *Enneothrips* e espécie *E. flavens* (Fujihara et al., 2016). Esta espécie é considerada praga-chave do amendoim no Brasil (Nakano, 2011).

Este inseto é diminuto, apresenta uma metamorfose intermediária: hemi e holometabólico (Fujihara et al., 2016). A fase imatura (ninfas) é de coloração amarelada e a fase adulta apresenta cerca de 2 mm, coloração castanho a marrom, asas franjadas (Lima et al., 2000; Morse e Hoddle, 2006).

O ciclo de vida do *E. flavens* tem duração média de 13 dias, passando pela fase de ovo (embrionário), fase imatura com dois estádios de ninfas (larvais), e dois estádios imóveis (pré-pupa e pupa), e põe fim a fase adulta (Mound e Teulon, 1995). A postura desse inseto é realizada no interior dos folíolos do amendoimzeiro. As ninfas eclodem cerca de 6 dias após a postura e passam por quatro estádios com duração média de 2 dias cada. As ninfas de 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> instar, alimentam-se ativamente dos tecidos novos nas plantas, enquanto a pré-pupa e pupa se desenvolvem no solo, onde não são ativas (Nakano, 2011).

Os insetos pertencentes a esta Ordem, são insetos fitófago sugador, pois apresentam um aparelho bucal do tipo picador- sugador, apesar que tem se referido a este como “raspador”. Esse aparelho bucal sofre modificação, apresentando apenas uma mandíbula (função de perfurar) e duas maxilas, essas peças bucais sofrem modificações para um par de estiletos maxilares, que se unem na extremidade do cone bucal e no processo de sucção conduzem o alimento para o trato digestivo (Thysanoptera, 2018).

Quando se alimentam dos tecidos vegetais em desenvolvimento, as células afetadas não progridem normalmente, assim, as folhas se desenvolvem distorcidas após uma tentativa de crescimento das células ilesas. No entanto, ao se alimentarem dos tecidos desenvolvidos, as células ficam cheias de ar apresentando uma coloração ou aparência prateada ao tecido lesionado. (Jager e Butôt, 1993).

### 2.3 Lagarta-do-pescoço-vermelho - *Stegasta bosqueella*

A Ordem Lepidoptera engloba os insetos conhecidos como borboletas e mariposas na fase adulta, e lagartas na fase imatura. É a terceira maior Ordem em relação a número e a primeira em importância econômica. São insetos holometabólicos, ou seja, sofrem metamorfose completa, compreendendo a fase de ovo, larva (lagarta), pupa ou crisálida e, adultos (Fujihara et al., 2016).

Este inseto possui ciclo biológico que dura cerca de 20 dias, onde a fase de ovo dura de 2 a 3 dias. Após a eclosão da lagarta, estas vivem de 8 a 15 dias, e ao entrarem na fase pupal, duram de 4 a 10 dias, e assim, emergindo os adultos, que vivem de 6 a 17 dias. Os adultos ovipositam isoladamente ou em pequenos grupos sobre ou sob as brácteas das gemas, no período noturno (Matuo, 1973).

Na fase imatura ou fase de larva, apresentam aparelho bucal mastigador típico com as oito peças bucais presentes e apresentam uma alimentação intensa, pois precisam obter alimentos durante seu desenvolvimento e posteriormente armazenar reservas para a fase adulta. Nesta fase, esses insetos possuem o aparelho bucal sugador- maxilar (espirotromba), e se alimentam de néctares das flores e de água presente em gotas (Fujihara et al., 2016).

As lagartas se abrigam e se alimentam de ramos e folíolos novos fechados do amendoim, assim deixando as lesões e os orifícios cercados de detritos escuros produzidos pela mesma (Gabriel, 2016).

As lagartas ao serem perturbadas, tendem-se a locomover rapidamente, sempre em busca de locais como o interior dos folíolos ou brotos das plantas. Contudo, se locomovem devagar e evitam se alimentar quando estão trocando de instar. Quando estão no estágio de primeiro e/ou segundo instar, as lagartas se alimentam das camadas epidérmicas extraídas entre as folhas, os demais estágios larvais, se alimentam do folíolo, pois ainda estão fechados, ocasionando pequenos furos na epiderme foliar ou podem extrair o mesmo dos brotos da planta. Ao chegarem ao quinto instar larval, deslocam-se para parte de baixo da planta em direção do solo, podendo posteriormente fazerem os casulos de seda no solo, ou seja, ficam ali para empupar. Em alguns casos, as larvas empupam em reentrâncias de plantas ou em galerias dentro dos rebentos das plantas (Manley, 1961).

## 2.4 Silício como indutor de resistência de plantas às pragas

Muitos países, incluindo o Brasil, utilizam o silício (Si) em diversas culturas e seu uso na adubação tem mostrado resultados benéficos para a planta como, alta produtividade e resistência de plantas às pragas e doenças (Rodrigues et al., 2011).

Na maioria dos solos, a concentração de silício solúvel e disponível para as plantas é consideravelmente baixa, devido a mineralogia, textura e teor de argila, em solos Arenosos o teor de Si solúvel é de  $1,0 \text{ mg kg}^{-1}$  Si e em solos Argissolo é de  $27,5 \text{ mg kg}^{-1}$  Si apresentando teores suficientes de Si para as plantas (Camargo, 2016).

Isso acontece, pois, a planta consegue absorver do solo ou foliar em forma de ácido monossilícico ( $\text{H}_2\text{SiO}_4$ ) (Montes et al., 2015). A deposição acontece nas paredes celulares da epiderme, aumentando a estrutura dos tecidos vegetais deixando-a mais rígida, ocasionando uma redução do paladar e na digestibilidade dos herbívoros, como também a diminuição da transpiração dos estômatos (Massey e Hartley, 2009; Rodrigues et al., 2011).

Através das injúrias ocasionadas pelos herbívoros na planta com aplicação de silício, provoca uma emissão de sinais no interior das células e avisando o metabolismo da planta para proporcionar atração de predadores na planta infestada com pragas, através da estimulação o aumento de voláteis liberados pelas plantas (Reynolds et al., 2016; Luyckx et al., 2017). Outro fator provocado pela ação do silício é na interferência no retardando do ciclo de vida dos insetos e as deixando mais evidente à predação (James, 2003; Connick, 2011).

Alguns trabalhos mostram resultados significativos na redução de injúrias de insetos através do uso de Si na adubação das culturas. Segundo Correa et al. (2005), mostraram que a aplicação via foliar de silício causou redução de oviposição de *Bemisia tabaci* (Gennadius) Biótipo B em pepino, além de aumentar o desenvolvimento e mortalidade da fase jovem, proporcionando um potencial no controle dessa praga na cultura do pepino. Oliveira (2016) a utilização de Si proporcionou indução da planta a resistência ao pulgão, *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775) (Hemiptera: Aphididae), na cultura do trigo.

## 2.5 Estratégias de controle das pragas do amendoim

Os insetos *E. flavens* e *S. bosqueella* causam injúrias significativas na cultura do amendoim e uma forma de diminuir esses danos é utilizar métodos que controlam essas pragas. No caso de *E. flavens*, pode ser controlado com defensivos, como realizar tratamentos de sementes com tiametoxan ou imidacloprid, e após 30 dias da semeadura, pode iniciar com pulverizações foliares com defensivos do grupo neonicotinoides ou organofosforados, quinzenalmente. Se as condições ambientais permitirem, o controle pode ser realizado através de monitoramento do inseto, visualizando (amostragem) as injúrias nos folíolos. Assim pode-se tomar uma decisão de recomendar a pulverização química quando obtiver 30% dos folíolos com a presença do inseto em amendoim rasteiro ou 40% dos folíolos com a presença, caso for amendoim ereto (Godoy et al., 2014).

O controle de *S. bosqueella* é realizado por meio de defensivos à base de piretroides ou organofosforados. Para determinar o momento da aplicação realiza-se o monitoramento, visualizando os ponteiros (cerca de 5 ponteiros) ou a verificação dos folíolos ainda fechados, e caso tenha em média uma lagarta em cinco brotos (20%) pode-se recomendar a pulverização, pois o nível de controle recomendado foi atingido (Godoy et al., 2014).

Segundo Lara (1991), outro controle alternativo, que visa o benefício ao homem e ao meio ambiente, é a utilização de variedades resistentes a insetos. É um método ideal, pois além de diminuir os níveis de dano econômico, não poluirá o ambiente e causar desequilíbrios, além de diminuir o custo de tratamento fitossanitário.

Existem várias opções que podem ser utilizadas quando a cultivar comercial não é altamente resistente às pragas e uma delas é o uso de silício, como indutor de resistência nas plantas. O seu uso já proporcionou efeitos benéficos para diversas plantas, ocasionando maior grau de resistência aos insetos (Marschner, 1995; Epstein, 2001).

### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boiça Junior AL, Chagas Filho NR, Godoy IJ, Lourenção AL, Souza JR (2012) Avaliação de resistência de cultivares de amendoim de hábito de crescimento rasteiro a *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae). **Arquivos do Instituto Biológico** 79: 33-38.

Câmara GMS, Godoy OP, Marcus Filho J, Fonsa H (1983) Técnica cultural. In.: **Amendoim: produção pré-processamento e transformação agroindustrial**. Piracicaba: FEALQ, p.1-38

Camargo MS (2016) Efeito do silício na tolerância das plantas aos estresses bióticos e abióticos. **Revista International Plant Nutrition Institute** 155:1-8.

Connick VJ (2011) **The Impact of Silicon Fertilisation on the Chemical Ecology of Grapevine, *Vitis vinifera* Constitutive and Induced Chemical Defenses Against Atrhopod Pest and Their Natutral Enemies**. Ph.D. thesis, Charles Sturt University, Albury-Wodonga.

Correa RSB, Moraes JC, Auad AM, Carvalho GAB (2005). Silicon and acibenzolar-S-methyl as resistance inducers in cucumber, against the whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biotype B. **Neotropical Entomology** 34:429-433.

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

Fujihara RT, Orti LC, Almeida MC, Baldin ELL (2016) **Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias**. Botucatu: FEPAF, Ed, 1º, p.179-185.

Godoy, IJ, Minotti D, Resende PL. (2005). **Produção de amendoim de qualidade**. Viçosa: Centro de Produções Técnicas. 168 p.

Godoy IJ, Bolonhezi D, Michelotto MD, Finoto EL, Kasai FS, Freitas RS (2014) Amendoim. In: Aguiar ATE, Gonçalves C, Paterniani MEAGZ, Tucci MLS, Castro ARF (Eds) **Boletim 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. Campinas: Instituto Agrônômico (IAC) p.22-27.

IEA. Instituto de Economia Agrícola. 2018. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=14147>. Acesso em: 22 out. 2018.

Jager CM, Butôt RPY (1993) Chrysanthemum resistance to two types of thrips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) feeding damage. **Proceedings of Experimental and Applied Entomology** 4:27-31.

James DG (2003) Field evaluation of herbivore-induced plant volatiles as attractants for beneficial insects: methyl salicylate and the green lacewing, *Chrysopa nigricornis*. **Journal of Chemical Ecology** 29:1601–1609.

Judd WS, Campbell CS, Kellogg EA, Stevens PF (1999) **Plant systematics: a phylogenetic approach**. Sinauer Associates, 464p.

Krans WM, Hohmann CL, Bianchini A (1980). **Amendoim**. In: Instituto Agronômico do Paraná. Manual agropecuário para o Paraná. Londrina: Fundação Instituto Agropecuário Paraná, p.121-128.

Kvedaras OL, Keeping MG (2007) Silicon impedes stalk penetration by the borer *Eldana saccharina* in sugarcane. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 125:103-110.

Lara FM (1991) **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 336p.

Lima MGA, Martinelli NM, Monteiro RC (2000) Plantas hospedeiras de tripes no período da entressafra do amendoim. **Revista de Agricultura** 75:129-135.

Lourenção AL, Moraes ARA, Godoy IJ, Ambrosano GMB (2007) Efeito da infestação de *Enneothrips flavens* Moulton sobre o desenvolvimento de cultivares de amendoim. **Bragantia** 66:623-636.

Luyckx, M., Hausman, J.-F., Lutts, S., & Guerriero, G. (2017). *Silicon and Plants: Current Knowledge and Technological Perspectives*. **Frontiers in Plant Science** 8:411.

Manley CV (1961) **The Biology of *Stegasta bosqueella* (Chambers) (Lepidoptera, Gelechiidae)**. Dissertação (Mestre da Ciência) Universidade Estadual da Oklahoma – USA. -

Marschner H (1995) **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press.p. 889.

Massey FP, Hartley SE (2009). Physical defences wear you down: progressive and irreversible impacts of silica on insect herbivores. *Journal Animal Ecology*. 78, 281–291.

Matuo T (1973) **Danos da lagarta-do-pescoço-vermelho, *Stegasta bosquella* Chambers, 1875 (Lepidoptera- Gelechiidae), em amendoineiro, *Arachis hypogaea* L.**, Tese (Doutorado em agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

Michelotto MD, Santos JF, Godoy IJ (2015) Resistência a pragas e doenças em amendoim. In.: Busoli AC, Castilho RC, Andrade DJ, Rossi GD, Viana DL, Fraga DF, Souza LA (Eds.) **VIII Tópicos em Entomologia Agrícola**. Jaboticabal: Unesp, p.105-116.

Mitani N, Ma JF (2005) Uptake system of silicon in different plant species. *Journal of Experimental Botany*, London, v. 56, p. 1255-1261.

Montes RM, Montes SMNM, Raga A (2015) O uso de silício no manejo de pragas. **Documento técnico - Instituto Biológico**.17:1-13

Morse JG, Hoddle MS (2006) INVASION BIOLOGY OF THRIPS. **Annual Review of Entomology**, 51(1), 67–89.

Mound LA, Teulon DAJ (1995) Thysanoptera as phytophagous opportunists. In: Parker, B. L.; Skinner, M; Lewis, T. (eds.). **Thrips biology and management**. New York: Plenum Publishing Corporation, p. 3-20.

Nakagawa J, Rosolem CA (2011) **O amendoim: tecnologia de produção**. Botucatu –SP, Editora: FEPAF, p.325.

Nakano O (2011) **Entomologia Econômica**. Piracicaba: Independente. p. 464

Oliveira RS (2016) **Silício na indução de resistência a *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775) (Hemiptera: Aphididae), na produtividade e na produção de voláteis em plantas de trigo**. 2016. 89 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

Reynolds OL, Padula MP, Zeng R, Gurr GM (2016) Silicon: potential to promote direct and indirect effects on plant defence against arthropod pests in agriculture. **Frontiers. Plant Science** 7:744.

Rodrigues FA, Oliveira LA, Korndörfer AP, Korndörfer GH, (2011) Silício: Um elemento benéfico e importante para as plantas. **Informações Agronômicas** 134:14-20.

Santos RC, Godoy IJ, Fávero AP (2013) Melhoramento do amendoim e cultivares comerciais. In: Santos RC, Freire RMM, Lima LM (Ed), **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, p. 116-184.

Thysanoptera. 2018. Os tripes do Brasil. Disponível em: <<http://www.thysanoptera.com.br>> Acesso em: 23 out. 2018

**CAPITULO 2 - ESTRATÉGIAS PARA CONTROLE DE *Enneothrips flavens*  
MOULTON, 1941 (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) E *Stegasta  
bosqueella* (CHAMBERS, 1875) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE)  
NO AMENDOIM NA SAFRA 2016/2017**

**RESUMO-** O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes estratégias para o controle de *Enneothrips flavens* e *Stegasta bosqueella* a campo. Para isso, foi instalado em experimento na APTA em Pindorama/SP. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 4 x 3, com 4 repetições. O primeiro fator, correspondeu aos tratamentos (1. Testemunha, 2. Aplicação de silício via foliar, 3. Aplicação de inseticida ao nível de controle (NC) de 30% e 20% de folíolos com tripes e lagarta, 4. Aplicação de inseticida) e o segundo fator correspondeu à três cultivares (Runner IAC 886, IAC 503 e IAC Top Verde). A presença do inseto foi avaliada ao longo do ciclo de desenvolvimento das plantas por meio da amostragem de 10 folíolos ao acaso por parcela. A infestação de *E. flavens* e de *S. bosqueella* apresentou um aumento gradativo a partir dos 33 dias após emergência (DAE). Das 9 avaliações realizadas, notou-se que as maiores infestações das duas pragas ocorreram nos tratamentos testemunha e silício via foliar. A adoção do NC de 30% de infestação para *E. flavens* e de NC de 20% de infestação para *S. bosqueella* proporciona redução na aplicação de inseticidas e maior produtividade nas cultivares IAC 503 e IAC Top Verde. A aplicação de silício via foliar, não apresenta redução na porcentagem de infestação para *E. flavens* e *S. bosqueella*. A cultivar Runner IAC 886 foi mais suscetível à infestação de *E. flavens*. A cultivar IAC Top Verde não apresenta reduções na produtividade com semelhante infestação de *E. flavens* e *S. bosqueella* que a cultivar Runner IAC 886.

**Palavras-Chave:** Tripes-do- prateamento, lagarta-do-pescoço-vermelho, indução de resistência de planta, nível de controle, silício

**CHAPTER 2 - STRATEGIES FOR CONTROL OF *Enneothrips flavens* MOULTON, 1941 (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) AND *Stegasta bosqueella* (CHAMBERS, 1875) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE) ON PEANUTS IN THE 2016/2017 HARVEST**

**ABSTRACT** - The present work had as objective to evaluate different strategies for the control of *Enneothrips flavens* and *Stegasta bosqueella* to the field. For this, it was installed in an experiment at APTA, Polo Regional Centro Norte, Pindorama - SP. The experimental design was a randomized complete block (DBC), in a 4 x 3 factorial scheme, with 4 replicates. The first factor corresponded to the treatments (control, application of silicon via foliar, application of insecticide at the control level (NC) of 30% and 20% of leaflets with thrips and caterpillar, and application of conventional insecticide) and the second factor corresponded to three commercial cultivars (Runner IAC 886, IAC 503 and IAC Top Verde). The presence of the insect was evaluated throughout the development cycle of the plants by random sampling of 10 leaflets per plot. Infestation of *E. flavens* and *S. bosqueella* presented a gradual increase after 33 days after emergence (AED). Of the 9 evaluations carried out, it was observed that the highest infestations of the two pests occurred in the control and silicon treatments via leaf. The adoption of 30% NC infestation for *E. flavens* and 20% NC infestation for *S. bosqueella* provides reduction in insecticide application and higher productivity in cultivars IAC 503 and IAC Top Verde. The application of silicon via foliar presents a reduction in the percentage of infestation for *E. flavens* and *S. bosqueella*. The cultivar Runner IAC 886 was more susceptible to *E. flavens* infestation. The cultivar IAC Top Verde does not present reductions in productivity with a similar infestation of *E. flavens* and *S. bosqueella* than the cultivar Runner IAC 886.

**Keywords:** mainly thrips, red-neck caterpillar, plant resistance induction, control level, silicon.

## 1. INTRODUÇÃO

O estado de São Paulo é o principal produtor de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) no Brasil, sendo cultivado por ocasião da reforma dos talhões de cana-de-açúcar, principalmente nas regiões da Alta Mogiana e Alta Paulista. No ano agrícola 2016/2017, a estimativa de safra foi de 395,5 mil toneladas de grãos, com um aumento de 1,3% em relação ao ano anterior. Os preços favoráveis no ano e as áreas disponíveis no cultivo de cana-de-açúcar impulsionaram o plantio em relação à safra passada. (Conab, 2018).

As principais pragas que agem no amendoim é o tripes-do-prateamento, *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera: Thripidae), está apresentando maior expressão econômica, e a lagarta-do-pescoço-vermelho, *Stegasta bosqueella* Chambers, 1875 (Lepidoptera: Gelechiidae), está ocasionando perdas significativas na planta e ambas atacam os folíolos novos e brotos prejudicando o crescimento da planta, redução na absorção de energia solar, afetando todo potencial reprodutivo, como o número de vagens por planta, número de grãos por vagens e massa das sementes (Godoy et al., 2014).

A forma correta de se determinar o momento certo de controlar os insetos-pragas do amendoimzeiro ou de qualquer outra cultura, é por meio da realização do monitoramento para se determinar o nível de controle desses insetos-praga. Como consequência desse ato, o produtor reduz a quantidade de pulverizações no ciclo da cultura e reduz o custo de produção. Porém, há outras formas de ajudar a controlar esses insetos-praga, que é a utilização de indutores de resistência nas plantas, como é o caso da aplicação de silicatos (silício) no momento da adubação de semeadura ou através de pulverizações foliares.

A aplicação de silício (Si) tem sido benéfica em diversas culturas, principalmente nas acumuladoras de Silício (gramíneas - monocotiledôneas) (Rodrigues et al., 2011), mas uma maneira de suprir a deficiência de menor quantidade de silício, em plantas não acumuladoras, as dicotiledôneas, a maneira encontrada é por meio da aplicação via foliar (Crusciol et al., 2013).

Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes estratégias para o controle de *E. flavens* e *S. bosqueella* em condições de campo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental da APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios), Polo Regional Centro Norte, localizada no município de Pindorama-SP. O solo da área é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo de textura arenosa média/abrupto (Embrapa, 2013).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 3, com quatro repetições. O primeiro fator correspondeu às estratégias para controle dos insetos-praga: 1. Testemunha: ausência de controle; 2. Aplicação de silício via foliar; 3. Aplicação de inseticida ao nível de controle (NC) de 30% para *E. flavens* e 20% de folíolos para *S. bosqueella* de folíolos infestados e, 4. Aplicação preventivo de inseticida convencional) conforme Tabela 1. O segundo fator correspondeu a três cultivares comerciais de amendoim: Runner IAC 886, IAC 503 e IAC Top Verde.

As cultivares são de porte rasteiro, com ramificações espessas e apresentando um ciclo de 130 e 140 dias no estado de São Paulo. A cultivar Runner IAC 886, é suscetível às doenças fúngicas foliares, podendo apresentar uma produtividade média de 4.000 kg ha<sup>-1</sup>, com potencial de até 6.000 kg ha<sup>-1</sup> (Godoy et al., 2003). A cultivar IAC 503 é moderadamente resistente à diversas doenças foliares, podendo apresentar uma produtividade média de 4500 kg ha<sup>-1</sup>, podendo chegar a 6.500 kg ha<sup>-1</sup> (Godoy et al., 2009).

A cultivar IAC TOP VERDE é uma cultivar de porte rasteiro, apresentando ramificações espessas. Possui um crescimento indeterminado e um ciclo entre 130 e 140 dias (em SP). É altamente resistente às doenças foliares. Pode apresentar uma produtividade média de 5.000 kg ha<sup>-1</sup>. Possui grãos pequenos e de pele vermelha, e deverá ser lançada em breve ao mercado (Godoy, 2019).

O nível de controle (NC) adotado de 30% foi baseado nos trabalhos realizados por Busoli et al. (1993), Chagas Filho (2009) e Godoy et al. (2014) que concluíram que a utilização do NC de 30% de folíolos infestados, mostrou melhor eficiência e uma redução de 50% de aplicação de inseticidas no controle de *E. flavens*. Por outro lado, ao controle de *S. bosqueella*, Godoy et al. (2014) concluíram que a visualização dos folíolos ou ponteiros, e caso encontre uma lagarta em cinco pontos, deverá haver o

controle, ou seja, o controle para esta praga deve ser iniciado quando atingir o NC de 20% de folíolos infestados.

As parcelas foram constituídas de quatro linhas de 5 m e espaçamento de 0,9 m entre linhas. A data da semeadura foi 07/11/2016, e a densidade de semeadura para as cultivares foi de 20 sementes por metro linear de sulco. Previamente para evitar ocorrência inicial da com fitopatógenos de solo, as sementes foram previamente tratadas com o fungicida Vitavax®-Thiram 200 SC (carboxina + thiram) na dosagem de 2,5 ml kg<sup>-1</sup> de sementes.

Para determinar a infestação dos insetos-praga ao longo do desenvolvimento das plantas de amendoim, foram realizadas avaliações de porcentagens de folíolos infestados e de sintomas visuais de injúrias, nas datas 23, 27, 33, 39, 52, 62, 73, 86 e 97 dias após emergência das plantas (DAE), totalizando nove avaliações. As avaliações foram realizadas por meio da amostragem de 10 folíolos jovens, ainda fechados, ao acaso por parcela, sendo coletados nas duas linhas centrais de cada parcela.

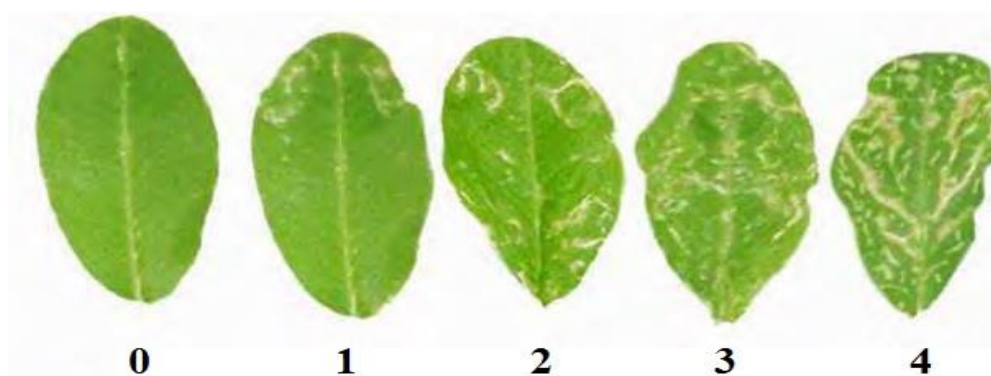
As pulverizações foliares foram efetuadas com auxílio de um pulverizador costal elétrico com pressão constante de 2,8 bar, equipado com lança contendo um bico leque da série Teejet tipo XR 110:02 e calibrado para aplicar volume de calda em torno de 300 L.ha<sup>-1</sup>. Os produtos e as datas de aplicação estão apresentados na Tabela 1.

As avaliações de sintomas visuais foram realizadas, após a verificação do grau de injúrias ocasionadas por *E. flavens* e *S. bosqueella* em folíolos novos e fechados, com base na escala de notas, recomendado por Moraes (2005): 0 - Ausência de injúrias ou 0%; 1 folíolos com poucas pontuações prateadas ou de 1-30% de pontuações; 2 - folíolo com poucas pontuações prateadas e início do encarquilhamento ou de 31-50% de pontuações; 3 - folíolo com poucas pontuações prateadas e início do encarquilhamento ou de 51-80% de pontuações; 4 - folíolo com pontuações prateadas generalizadas e encarquilhamento total nos folíolos ou de 81-100% de pontuações (Figura 1).

E para avaliar as notas de sintomas visuais das injúrias ocasionadas pelas lagartas, baseou-se na escala de Janini (2009): 0 - sem sintoma de ataque ou 0%; 1 - início das perfurações na folha ou de 1-30% de pontuações; 2 - pequenas perfurações em mais de uma folha ou de 31-50% de pontuações; 3 - perfurações maiores nas folhas ou de 51-80% de pontuações, 4 - perfurações em quase todo o folíolo ou de 81-100% de pontuações (Figura 2).

**Tabela 1.** Datas das aplicações dos defensivos utilizados durante o ciclo da cultura, seguindo cada método de controle estabelecido como tratamento.

Tratamento	Defensivos	Dosagem	Atividades Realizadas
1. Testemunha	Ausência de controle		—
2. Silício via foliar	<b>Supa Sílica®</b> Agrochem	1,0 L.ha <sup>-1</sup>	Aos 22, 40, 51, 59, 70, 81 e 94 DAE.
3. Inseticida convencional	<b>Engeo Pleno™</b> Syngenta	0,15 L.ha <sup>-1</sup>	Aos 22, 51, 70 e 94 DAE
	<b>Tracer®</b> Dow AgroSciences	0,15 L.ha <sup>-1</sup>	Aos 40 DAE
	<b>Pirate®</b> BASF	0,60 L.ha <sup>-1</sup>	Aos 59 e 81 DAE
	<b>Fastac® 100</b> BASF	0,12 L.ha <sup>-1</sup>	Lagarta - Aos 70 e 94 DAE
4. Inseticida NC	<b>Engeo Pleno™</b> Syngenta	0,15 L.ha <sup>-1</sup>	Runner IAC 886 (74 DAE); IAC 503 (74 DAE); IAC Top Verde (53 e 74 DAE).
	<b>Pirate®</b> BASF	0,60 L.ha <sup>-1</sup>	Runner IAC 886 (62 e 87 DAE); IAC 503 (87 DAE); Lagarta (62 DAE) IAC Top Verde (87DAE).



**Figura 1.** Escala de notas de sintomas visuais de ataque de *E. flavens* em folíolos de amendoim de acordo com Moraes (2005).



**Figura 2.** Escala visual de notas de sintomas de ataque de *S. bosqueella* em folíolos de amendoim, de acordo com Janini (2009).

Para evitar a ocorrência de doenças fúngicas foliares comuns no amendoim, foram realizadas aplicações preventivas de fungicidas nas datas (31 e 61 DAE) nos três cultivares à base de clorotalonil de acordo com a recomendação de Godoy et al (2014).

Dados de precipitação foram obtidos no Posto Meteorológico da APTA, Polo Regional Centro Norte de Pindorama, SP, instalado à aproximadamente mil metros do experimento (CIIAGRO, 2018). Os dados de precipitação entre uma e outra avaliação foram correlacionados com a infestação do inseto nos tratamentos.

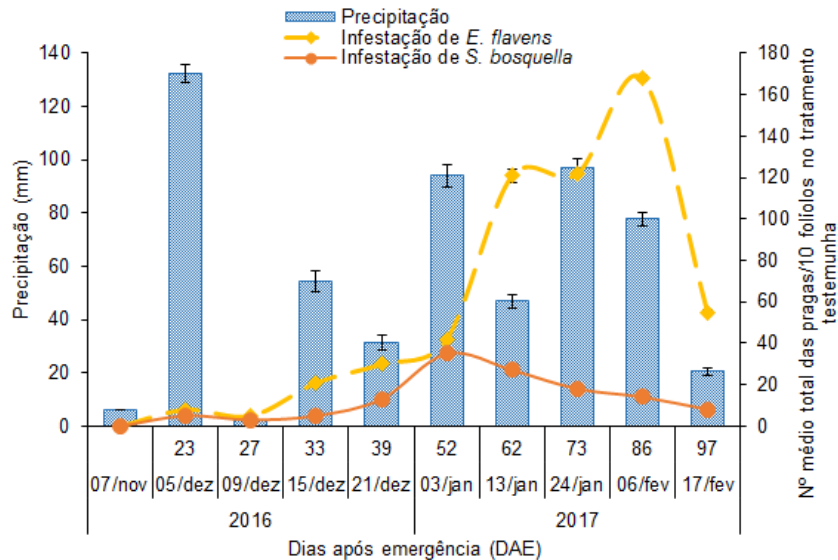
Ao final do desenvolvimento das plantas, realizou-se a colheita das plantas das duas linhas centrais da parcela para determinação da produtividade de vagens correspondentes em kg ha<sup>-1</sup>. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variação e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

#### **3.1 Precipitação e infestação de pragas ao longo do desenvolvimento das plantas de amendoim.**

As baixas infestações dos insetos-praga no início do desenvolvimento das plantas, foi ocasionada pela alta precipitação que ocorreu próximo à primeira avaliação aos 23 dias após emergência e continuou baixa até aos 52 dias após emergência (Figura 3). Segundo Gabriel (2016), as chuvas reduzem o nível populacional das pragas diminutas, como tripes, pulgões, lagartas de 1<sup>o</sup> e 2 instares, pois são facilmente lavadas pelas chuvas.

É observado aumento de precipitação, aos 52 DAE, e por causa dessa influência, as infestações foram baixas. Porém aos 73 DAE, também obteve alta precipitação, e conseqüentemente observou-se alta infestação de tripes, diferentemente do constatado por Gabriel (2016). Isto se deve, porque as plantas puderam apresentar aumento de oferta de folíolos/planta. Aos 52 DAE, a infestação de lagarta *S. bosqueella* aumentou intensamente atingindo um pico maior aos 52 DAE, apesar que neste período ocorreu altas precipitações.



**Figura 3.** Dados de Precipitação (mm) e número total médio de *E. flavens* e de *S. bosqueella*/10 folíolos amostrados ao longo do desenvolvimento das plantas no tratamento testemunha, safra 2016/2017, Pindorama, SP.

### 3.2 Tripes-do-prateamento, *Enneothrips flavens*

#### 3.2.1 Porcentagens de folíolos com presença de *E. flavens* em função dos métodos de controle e cultivares

Observou-se no tratamento testemunha que as estratégias de controle não mostraram diferença significativa nas três cultivares, onde apresentaram comportamento semelhantes entre si (Figura 4 a). Ainda se verifica que partir dos 52 DAE, as infestações atingiram o NC de 30% de folíolos com *E. flavens*.

Para o tratamento com silício via foliar, observou-se diferença significativa nas avaliações aos 27 e 33 DAE, destacando a cultivar IAC Top Verde sendo a mais infestada. Observou-se que aos 62, 73 e 86 DAE as cultivares não responderam ao tratamento de silício via foliar e atingiram a linha de NC aos 62 DAE, de modo semelhante ao tratamento Testemunha (Figura 4 a, b). Diferentemente ocorreu na pesquisa de Dalastra et al. (2011), onde observou-se resposta positivas no amendoim quando recebeu a aplicação de silício via foliar.

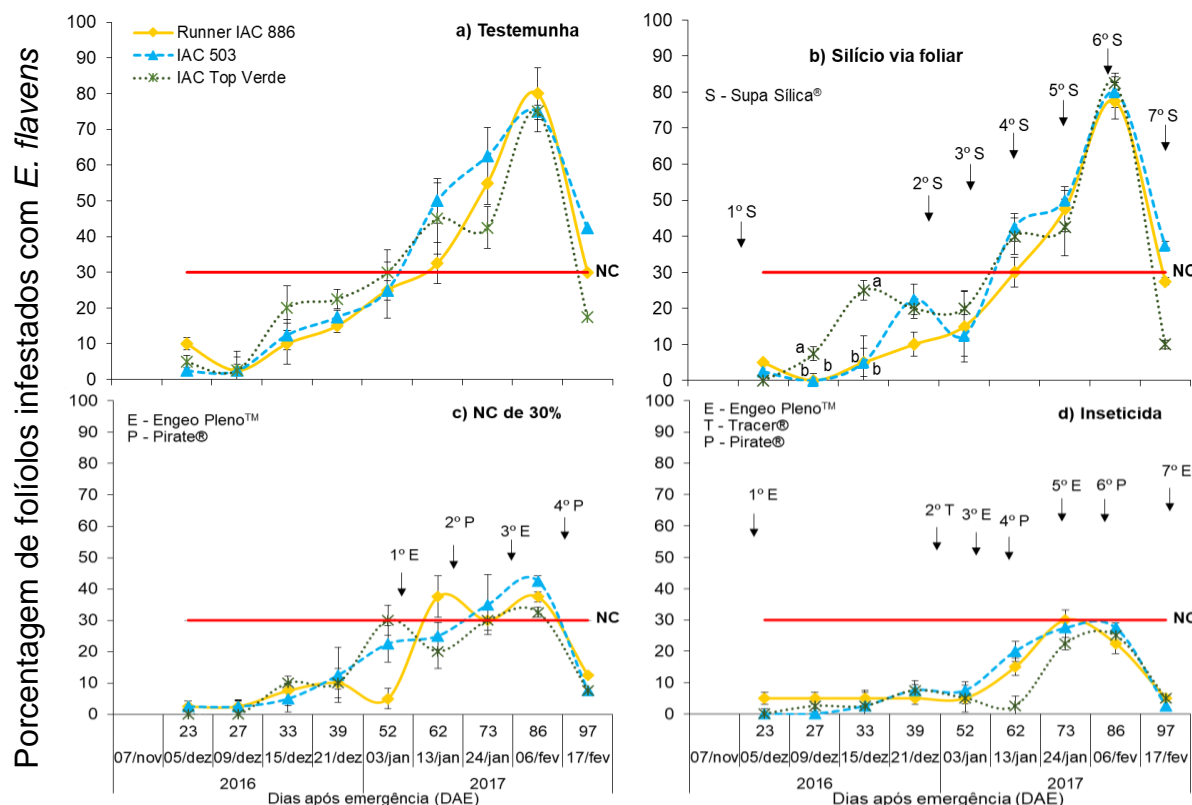
No tratamento de inseticida aplicado quando atingir o nível de controle de 30%, não houve diferença significativa. Entretanto aos 52 DAE, na cultivar IAC Top Verde

atingiu a linha de NC e posteriormente esta cultivar recebeu a 1ª aplicação de inseticida (Engeo Pleno™) para o controle da praga. Na avaliação dos 62 DAE observou-se que a cultivar Runner IAC 886 atingiu a linha de NC de 30%, sendo necessário a 1ª aplicação de inseticida (Pirate®) para o controle de tripses. Aos 73 DAE as três cultivares apresentaram porcentagens de folíolos infestados atingindo o NC e foram submetidas a aplicação de inseticida (Engeo Pleno™). Aos 86 DAE uma nova aplicação de inseticida (Pirate®) foi necessária nas cultivares, baseado no tratamento de NC 30%. Assim, para as cultivares Runner IAC 886 e IAC Top Verde foram necessárias três aplicações, enquanto que para a cultivar IAC 503 apenas duas aplicações (Figura 4c), no período de desenvolvimento das plantas.

De acordo com Busoli et al. (1993) e Godoy et al. (2014) onde observaram a importância e a eficiência de estabelecer o NC de 30% para controlar o *E. flavens*, pois conseguiram redução significativa de 50% no número de pulverização no ciclo do amendoim. E resultados semelhantes observou-se neste trabalho, onde houve redução na aplicação de inseticida de 57% para as cultivares Runner IAC 886 e IAC Top Verde e 71% para a cultivar IAC 503 em relação ao tratamento com inseticida (Figura 4 c, d).

No tratamento inseticida, (Figura 4 d) não houve diferença significativa entre as porcentagens de infestações, pois durante o ciclo do amendoim, foram realizadas 7 aplicações calendarizadas de inseticidas rotacionais ( Engeo Pleno, Tracer e Pirate), e apenas aos 73 DAE foi observado que a cultivar Runner IAC 886 atingiu o NC de 30% de infestação, mostrando que o método convencional possibilitou controle eficiente, deixando população do inseto abaixo do NC de 30%, durante todo o desenvolvimento da cultura (Figura 4 d).

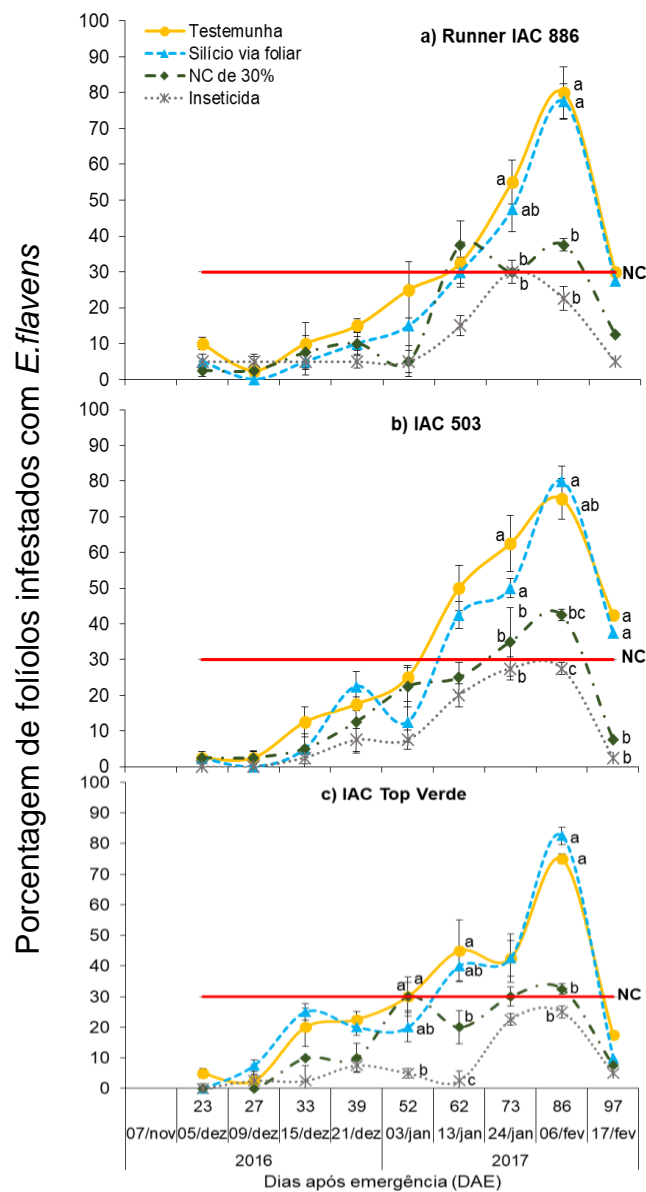
Considerando-se as porcentagens de infestações nas 3 cultivares, independentemente do tipo de tratamento (Figura 5), observou-se que a cultivar Runner IAC 886, apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Na avaliação aos 73 DAE, os tratamentos atingiram a linha de NC, mostrando que o tratamento testemunha apresentava mais de 50% de folíolos infestados (Figura 5 a). No tratamento silício via foliar as porcentagens de folíolos infestados ficaram abaixo dos 50%. Na época do pico de infestação aos 86 DAE, apenas o tratamento inseticida apresentou porcentagem de *E. flavens* menor que 30%. De acordo com esses dados, foi que a cultivar mostra ser suscetível à praga, fato semelhante ao observado por Moraes et al. (2005) e Boiça Junior et al. (2012).



**Figura 4.** Porcentagem de folíolos infestados por *E. flavens* em função dos métodos de controle nas três cultivares, 2016/2017, Pindorama, SP. NC= nível de controle adotado para aplicação de inseticida. (Pontos seguidos de letras diferentes em cada data de avaliação diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro).

Na cultivar IAC 503 (Figura 5 b), houve comportamento em função dos tratamentos, e cada um influenciou as infestações apresentando diferença significativa nas avaliações, aos 73, 86 e 97 DAE. Para a porcentagem de folíolos por *E. flavens* foi possível constatar que os tratamentos testemunha e silício via foliar não apresentaram uma resposta benéfica à aplicação do silício. Já o comportamento das plantas em função do tratamento NC de 30% de infestação, observou-se que apenas duas avaliações atingiram o NC, nas datas 73 e 86 DAE, recebendo duas aplicações de inseticidas apenas. Enquanto que no tratamento inseticida observou-se que nenhuma das avaliações atingiram o NC, já que recebeu aplicação periódica de inseticidas, totalizando sete aplicações. Mas ao compararmos os tratamentos à base de inseticida, constatou-se uma redução nas aplicações de inseticidas, ao utilizar o tratamento NC de 30%, onde a cultivar obteve uma redução de 71% em relação ao tratamento inseticida que obteve 100% das aplicações de inseticida durante o ciclo da cultura (Figura 5 b).

Na cultivar IAC Top Verde (Figura 5 c), houve diferença significativa entre as porcentagens de folíolos infestados aos 52, 73 e 86 DAE. Como nas duas últimas cultivares, os tratamentos testemunha e silício apresentaram as maiores porcentagens de folíolos infestados no decorrer do desenvolvimento das plantas e das avaliações, enquanto os melhores tratamentos foram as aplicações de inseticidas periódica ou quando atingiu o NC de 30% de folíolos infestados.



**Figura 5.** Porcentagem de folíolos infestados por *E. flavens* nas cultivares em função dos métodos de controle, 2016/2017, Pindorama, SP. Pontos seguidos de letras diferentes em cada data de avaliação diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

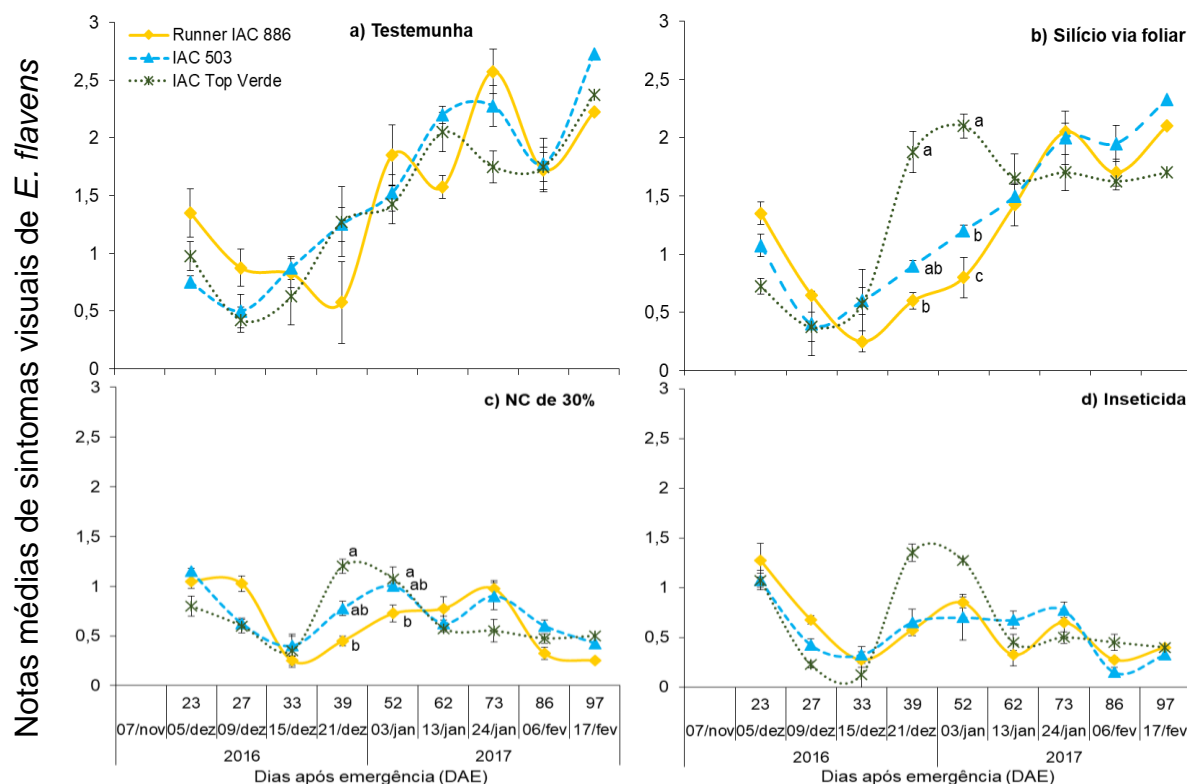
### 3.2.2 Notas de sintomas visuais de injúrias de *E. flavens* em função dos métodos de controle e cultivares

No tratamento testemunha (Figura 6 a), os três cultivares foram suscetíveis ao *E. flavens* e apresentaram notas de médias de sintomas visuais de injúrias semelhantes entre si, sem diferença significativa entre as médias.

No tratamento silício via foliar (Figura 6 b), já houve diferença significativa nas avaliações aos 39 e 52 DAE, onde a cultivar IAC Top Verde foi significativamente mais injuriado, e a partir dos 62 DAE, as 3 cultivares foram semelhantes. Nas duas avaliações observou-se que a cultivar IAC Top Verde apresentou as maiores notas de injúrias do *E. flavens*, seguidas das cultivares IAC 503 e Runner IAC 886 com as menores notas visuais (Figura 6b). De acordo com CAMARGO (2016), uma das hipóteses é a formação de uma barreira mecânica abaixo da epiderme foliar, dificultará na alimentação dos insetos. Desta forma, esperava-se redução nas injúrias, o que os resultados não constataram.

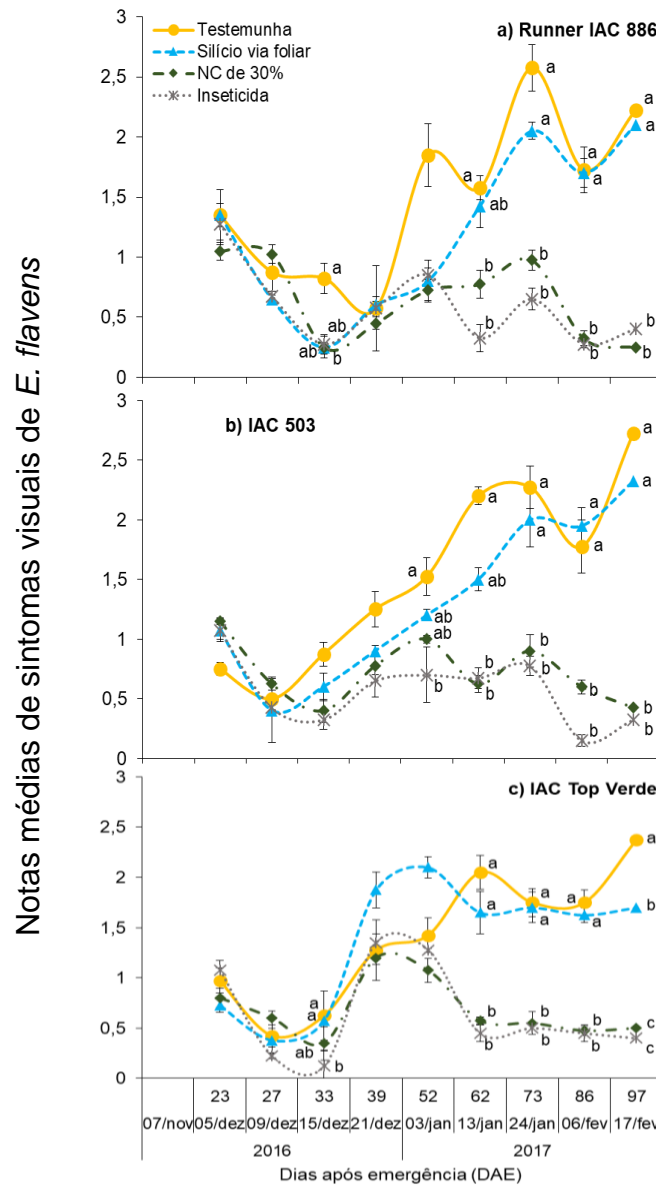
Fato semelhante ocorreu no tratamento NC de 30% de infestação, mostrando diferença significativa nas datas 39 e 52 DAE. A cultivar IAC Top Verde, se apresentou com as maiores notas visuais, enquanto que a cultivar IAC 503 com notas intermediárias e, a cultivar Runner IAC 886 apresentando as menores notas visuais de injúrias (Figura 6c).

O tratamento pulverização calendarizada de inseticida, mostrou que não houve diferença significativa entre as cultivares (Figura 6d), porém as notas visuais ficaram em torno da nota 1, que significa início das injúrias, ou início dos sintomas de estriamento nos folíolos, conforme a escala de notas proposta por Moraes (2005).



**Figura 6.** Média de notas de sintomas visuais de injúrias ocasionadas por *E. flavens* em função dos métodos de controle nas cultivares, 2016/2017, Pindorama, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Analisando o comportamento das cultivares em relação aos tratamentos, observou-se que as cultivares apresentaram diferenças significativas nas médias de notas visuais de injúrias (Figura 7a, b, c). As cultivares mostraram comportamento diferente, onde os tratamentos testemunha e silício via foliar apresentaram as maiores médias de notas visuais, enquanto que as menores médias de notas foram observadas nos tratamentos à base de pulverização de inseticidas e NC de 30% (Figura 7a, b, c).



**Figura 7.** Média de notas de sintomas visuais de injúrias ocasionadas por *E. flavens* nas cultivares em função dos métodos de controle, 2016/2017, Pindorama, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### 3.3 Lagarta-do-pescoço-vermelho, *Stegasta bosqueella*

#### 3.3.1 Porcentagens de folíolos atacados por *S. bosqueella* em função dos métodos de controle e cultivares

Analisando a porcentagem de folíolos infestados por *S. bosqueella*, notou-se que no tratamento testemunha, as três cultivares foram infestadas de modo semelhante em todo período do desenvolvimento das plantas, não sendo observado

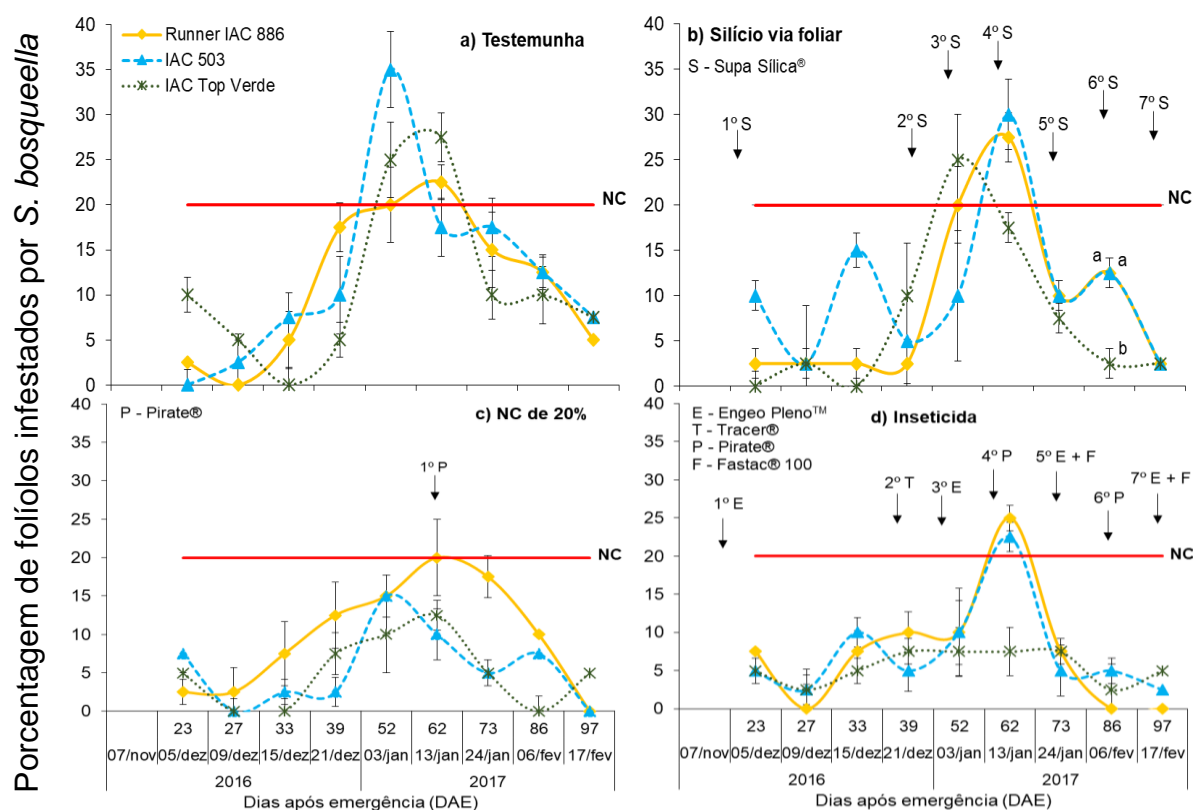
diferença significativa no comportamento das três cultivares, porém observou-se que somente aos 52 e 62 DAE, as infestações nas cultivares atingiram o NC de 20% estipulado para controle de *S. bosqueella* (Figura 8 a).

No tratamento silício via foliar, também observou-se um pico de infestação da praga, que ocorreu dos 52 aos 62 DAE (Figura 8 b), porém aos 86 DAE observou-se diferença significativa entre os tratamentos, sendo as cultivares Runner IAC 886 e IAC 503 foram mais infestadas e apresentaram diferença significativa com a cultivar IAC Top Verde, que apresentou menor porcentagem de infestação (Figura 8 b). As oscilações que ocorreram podem estar relacionadas à absorção de silício pelas folhas de cada cultivar e ou na dificuldade das duas pragas em causar a injúria, já que pode ter desgaste dos estiletes e mandíbulas, como foi apresentado por Goussain et al. (2002) quando avaliou milho com aplicação de Si e observou-se desgaste na região incisora das mandíbulas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae).

No tratamento NC de 20% (Figura 8 c), não foi observado diferença significativa entre infestações das cultivares, mas foi observado que aos 62 DAE, a cultivar Runner IAC 886 foi um mais suscetível com porcentagens de folíolos infestados que atingiram o NC de 20%, sendo então necessária a aplicação de inseticida (Pirate®) para o controle da praga. Essa pulverização reduziu a infestação da praga até o final das avaliações.

A realização da amostragem de pragas na cultura do amendoim proporciona melhor segurança na decisão para realizar a aplicação de um defensivo, por isso Godoy et al. (2014) recomendam que ao visualizar 5 ponteiros ou 5 folíolos, ainda fechados, e encontrar uma lagarta de *S. bosqueella*, é necessário a realização da aplicação do defensivo.

O mesmo fato, foi observado o tratamento inseticida (Figura 8 d), que proporcionou controle da praga. Porém aos 62 DAE, mesmo com as pulverizações, as cultivares Runner IAC 886 e IAC 503 foram infestadas pela *S. bosqueella* e atingiram a linha de NC de 20% de folíolos infestados. (Figura 8 d).

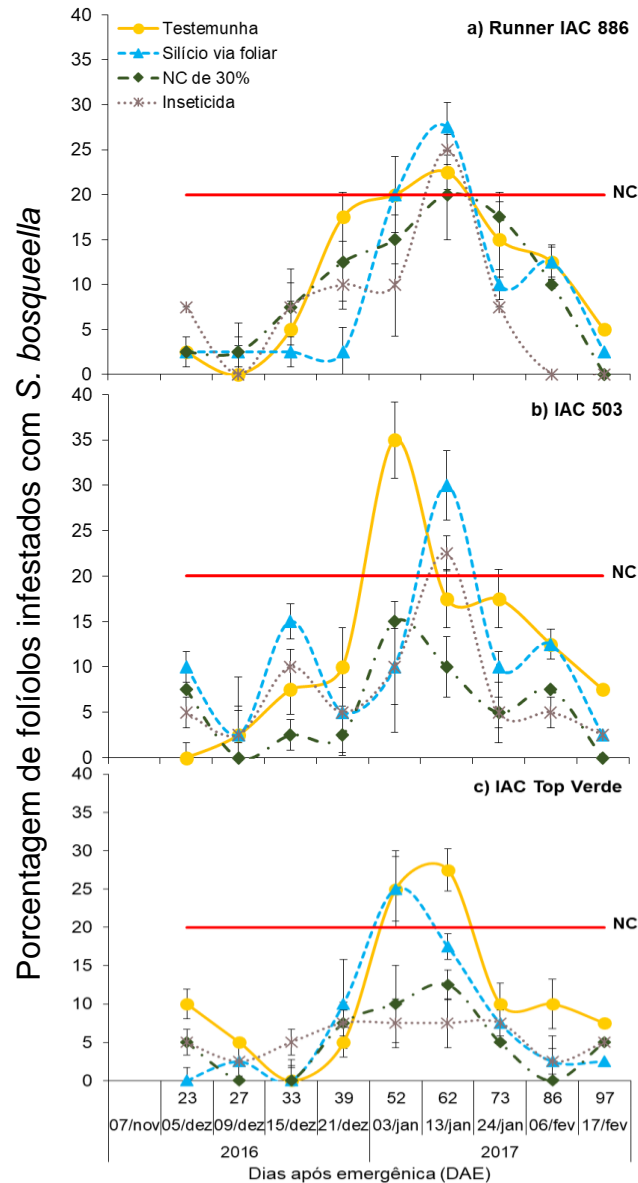


**Figura 8.** Porcentagem de folíolos infestados por *S. bosqueella* em função dos métodos de controle nas cultivares, 2016/2017, Pindorama, SP. NC= nível de controle adotado para aplicação de inseticida. Pontos seguidos de letras diferentes em cada data de avaliação diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Ao analisar os dados de infestação das cultivares nos tratamentos, verificou-se picos de infestação acima da linha de NC de 20% aos 52 e 62 DAE nas três cultivares (Figura 9). Na cultivar Runner IAC 886 logo aos 52 DAE, os tratamentos testemunha e com silício via foliar atingiram o NC de 20%, diferentemente dos demais tratamentos, que só atingiram o NC aos 62 DAE (Figura 9 a).

Na cultivar IAC 503, na avaliação aos 52 DAE, o tratamento testemunha apresentou a maior infestação da praga, diferindo apenas do tratamento com silício via foliar, apresentado menor porcentagem de infestação da praga. Aos 62 DAE, apenas os tratamentos com silício via foliar e tratamento NC de 20%, atingiram o NC (Figura 9 b).

Na cultivar IAC Top Verde, aos 52 DAE o tratamento testemunha e silício via foliar apresentaram porcentagens de folíolos infestados acima do NC e aos 62 DAE apenas o tratamento testemunha atingiu o NC (Figura 9 c).



**Figura 9.** Porcentagem de folíolos infestados por *S. bosqueella* nas cultivares em função dos métodos de controle, 2016/2017, Pindorama, SP. NC= Nível de controle adotado para aplicação de inseticida. Pontos seguidos de letras diferentes em cada data de avaliação diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

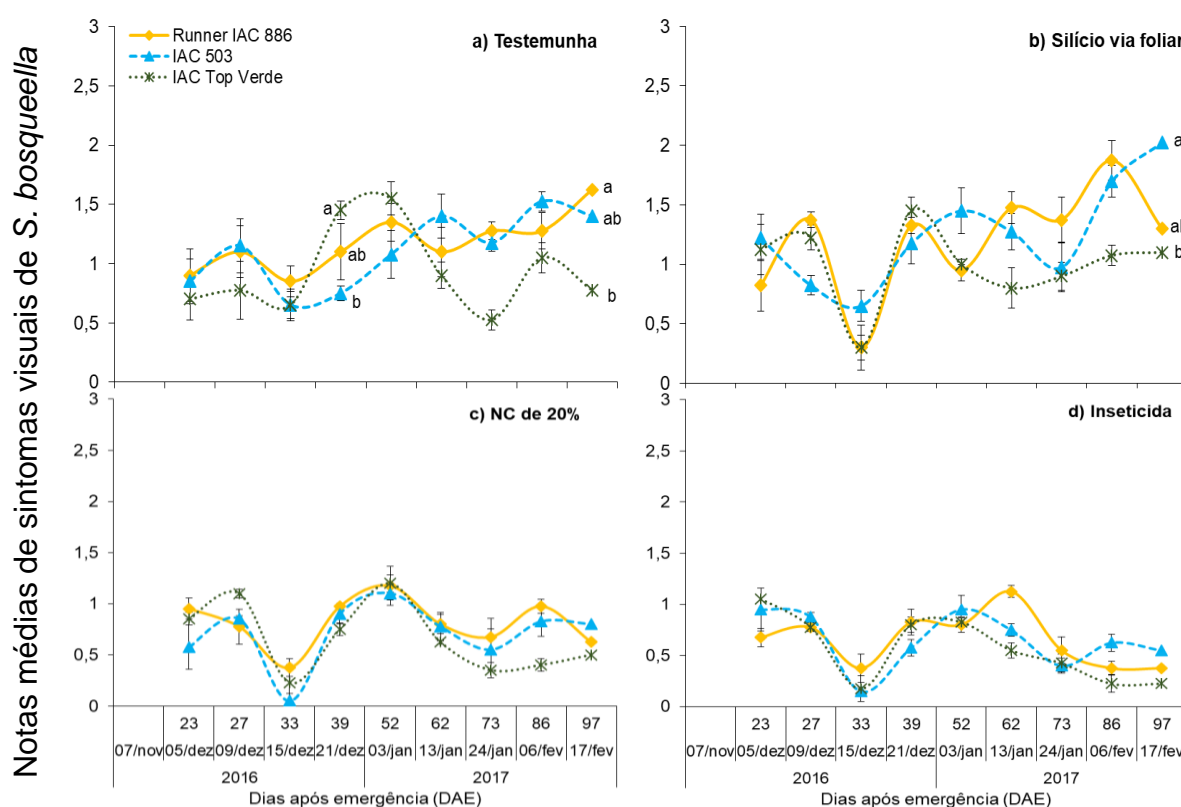
### 3.3.2 Notas de sintomas visuais de injúrias de *S. bosqueella* em função dos métodos de controle e cultivares

Observou-se no tratamento testemunha houve diferença significativa nas datas 39 e 97 DAE. Aos 39 DAE, a cultivar IAC Top Verde diferenciou-se com maior média, acima da nota 1, já a cultivar Runner IAC 886 mostrou notas intermediárias, enquanto a cultivar IAC 503 apresentou média de notas inferior as demais cultivares. Aos 97

DAE, observou-se que a cultivar Runner IAC 886 apresentou maior média de notas, acima da nota 1, a cultivar IAC 503 apresentou média de notas intermediárias e a cultivar IAC Top Verde com menor média de notas de sintomas (Figura 10 a).

Considerando os resultados dos tratamentos sobre a infestação da praga nas três cultivares, verificou-se que no tratamento com silício via foliar, houve oscilação nas notas das cultivares, e aos 97 DAE observou diferença significativa entre os tratamentos. A cultivar IAC 503 apresentou média em torno de 2, enquanto a cultivar Runner IAC 886 apresentou nota intermediária (média acima de 1) e a cultivar IAC Top Verde foi menos injuriada com média de nota inferior a 1 (Figura 10 b).

Nos tratamentos NC de 20% (Figura 10 c) e de inseticida (Figura 10 d), verificou-se que não houve diferença entre os tratamentos, porém ocorreu oscilação entre as notas de injúrias em cada cultivar, apresentando nota média de 1.



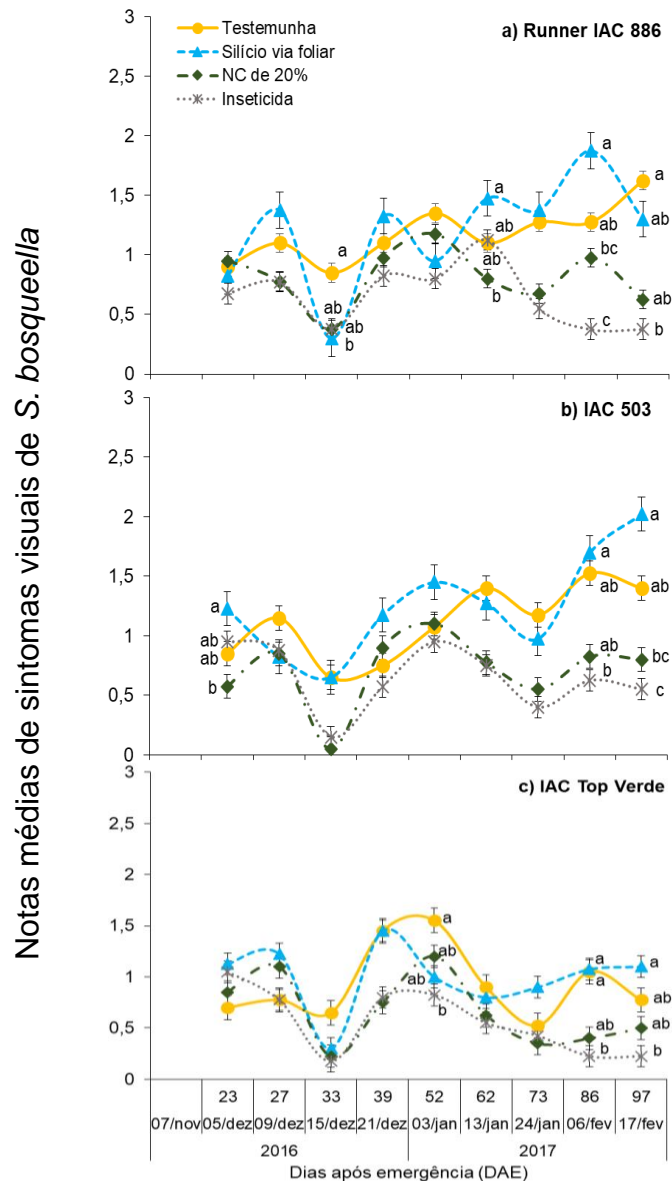
**Figura 10.** Notas médias de sintomas visuais de injúrias ocasionadas por *S. bosqueella* em função dos métodos de controle nas cultivares, 2016/2017, Pindorama, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A cultivar Runner IAC 886 foi mais infestada pela praga, apresentando diferença significativa aos 33, 62, 86 e 97 DAE em relação aos tratamentos. Aos 33 DAE, as maiores notas de sintomas de ataque foram observados no tratamento

testemunha com nota média em torno de 1. No tratamento NC de 20% e aplicação de inseticida observou-se nota menor que 1 (Figura 11 a). Aos 62 DAE, a testemunha e o tratamento com silício via foliar (Figura 11 a) apresentam média maior que 1, enquanto que o tratamento de NC de 20%, apresentou pouca infestação com nota inferior a nota 1, diferindo dos demais tratamentos (Figura 11 a). Aos 86 DAE, as injúrias observadas no tratamento com silício via foliar, mostraram sintomas próximos a nota 2, maior que o tratamento testemunha (Figura 11 a). Entretanto, sendo que os tratamentos NC de 20% e o tratamento inseticida apresentaram notas inferiores a 1, apresentando médias que diferiram dos outros tratamentos (Figura 11 a).

Na cultivar IAC 503, os tratamentos apresentaram diferença significativa nas avaliações aos 23, 86 e 97 DAE. Nas três avaliações, o tratamento com silício via foliar apresentou maior nota, e ao final das avaliações (86 e 97 DAE) os tratamentos NC de 20% e inseticida apresentaram as menores notas (Figura 11 b).

Na cultivar IAC Top Verde houve diferença significativa entre as médias dos tratamentos nas avaliações aos 52, 86 e 97 DAE. Aos 52 DAE o tratamento testemunha apresentou a maior nota de injúria, enquanto que os tratamentos NC de 20% e silício via foliar apresentaram médias de notas intermediárias, enquanto, que o tratamento inseticida foi o menos atacado. Aos 86 e 97 DAE, os tratamentos com silício via foliar e a testemunha apresentam as maiores notas, diferindo dos tratamentos NC de 20 % e inseticida (Figura 11 c).



**Figura 11.** Notas médias de sintomas visuais de injúrias ocasionadas por *S. bosqueella* nas cultivares em função dos métodos de controles, 2016/2017, Pindorama, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### 3.4 Produtividade de vagens das cultivares em função dos tratamentos e cultivares.

Após a visualização das avaliações baseadas nas observações nas infestações das pragas e nas médias das notas de injúrias visuais das duas pragas, foram comparadas com os dados de produtividade das cultivares sob os tratamentos e verificar o quanto influenciou na produtividade de vagens ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) das cultivares.

Analisando a influência dos tratamentos testemunha e com silício via foliar para a produção de vagens das três cultivares, verificou-se que as cultivares IAC Top Verde e IAC 503 apresentaram as maiores produtividades acima dos 4.000 kg ha<sup>-1</sup> de vagens/ha, enquanto que a cultivar Runner IAC 886 apresentou produtividade significativamente inferior com pouco mais de 3.000 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 12 a, b).

Segundo Crusciol et al. (2013) quando aplica silício via foliar nas culturas de amendoim, soja e feijão, verificou aumento no número de vagens e maior produtividade em relação à testemunha. (Figura 12 b).

A adoção do tratamento NC para as duas pragas, não apresentou diferença significativa entre as cultivares, apresentando produtividade acima dos 4.000 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 12 c). Busoli et al. (1993), utilizando o NC de infestação obtiveram excelente produtividade e qualidade dos grãos, em relação aos tratamentos convencionais com inseticidas.

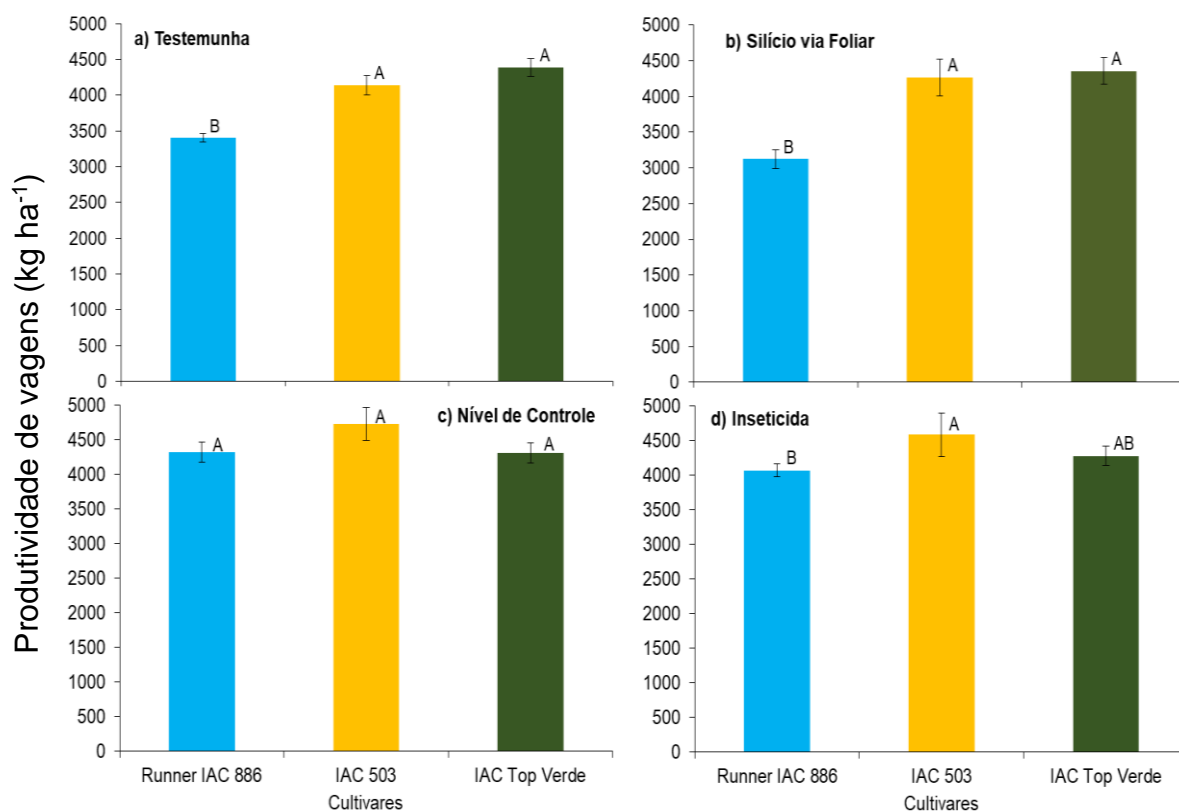
No tratamento convencional com inseticida, a cultivar IAC 503 foi a mais produtiva com média acima de 4.500 kg ha<sup>-1</sup> diferindo significativamente. A cultivar Runner IAC 886 apresentou a menor produtividade com uma média de 4.000 kg ha<sup>-1</sup> e a cultivar IAC Top Verde obteve produtividade intermediária com média acima de 4.000 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 12 d), porém esta média não foi significativamente diferente das produtividades da Runner IAC 886 e IAC Top Verde, respectivamente (Figura 12 d).

Analisando-se a produtividade das cultivares em função das estratégias de controle, observou-se que para a cultivar Runner IAC 886, as maiores produtividades foram obtidas quando utilizou-se os tratamentos quando atingia o NC e aplicações de inseticidas, com uma produtividade média acima dos 4.000 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 13 a). O tratamento com silício via foliar não resultou acréscimos em maior produtividade, não diferindo da testemunha (Figura 13 a).

Na cultivar IAC 503, os tratamentos inseticida e NC apresentaram as maiores produtividades com média superior à 4.500 kg ha<sup>-1</sup>, entretanto, esta cultivar apresentou uma produtividade intermediária com silício via foliar (Figura 13 b). Supõe-se que neste cultivar, no tratamento NC de necessitou de apenas duas aplicações de inseticidas as diferenças entre os tratamentos foram menores.

Na cultivar IAC Top Verde não verificou-se diferença significativa entre os tratamentos apesar de ser verificado produtividades variadas de 4.000 kg ha<sup>-1</sup> (testemunha) a 4.500 kg ha<sup>-1</sup> (NC 30%) (Figura 13 c). Isto se deve possivelmente que esta cultivar apresenta resistência as pragas do tipo tolerância, uma vez que mesmo

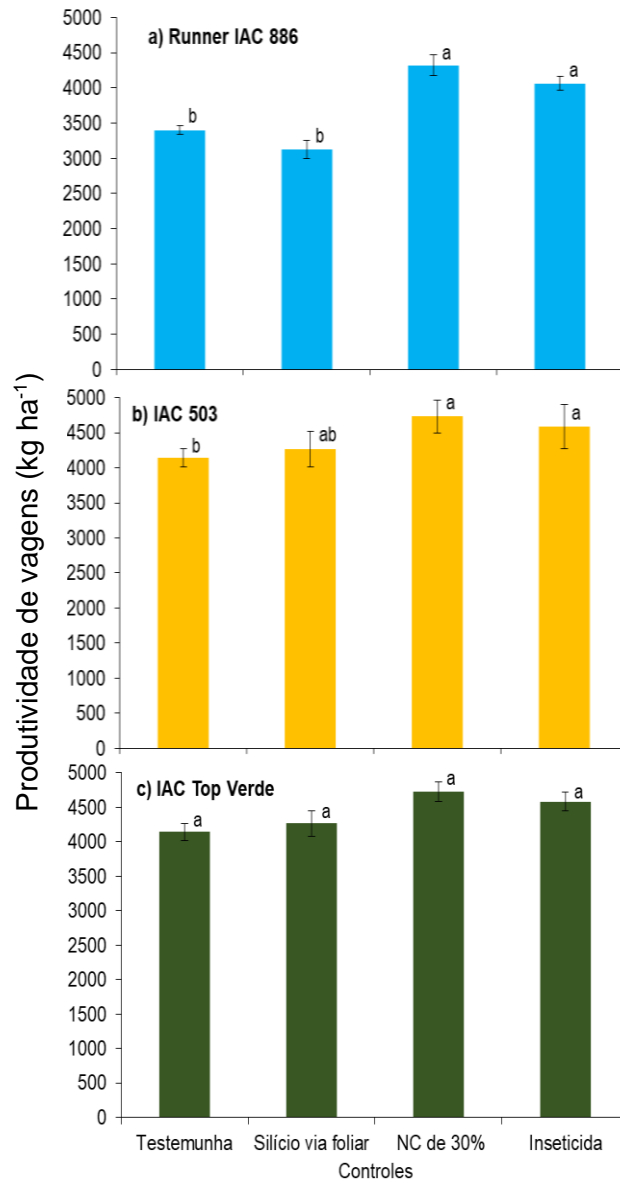
sofrendo injúrias do inseto, as produtividades não reduziram significativamente nos tratamentos testemunha e silício via foliar.



**Figura 12.** Produtividade de vagens (kg ha<sup>-1</sup>) em função dos métodos de controle nas cultivares, 2016/2017, Pindorama, SP. Barras seguidas de mesma letra minúscula dentro de cada cultivar e maiúscula dentro de cada método de controle pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Este tipo de tolerância também foi observado para a cultivar IAC Caiapó, uma vez que este cultivar foi infestado de modo semelhante aos demais cultivares, e mesmo assim obteve significativamente maior número médio de vagens por planta (LOURENÇÃO et al., 2007; BOIÇA JUNIOR et al., 2012). Lourenção et al. (2007) atribuíram a resistência da cultivar IAC Caiapó à maior capacidade de emitir novas brotações, fato este não avaliado neste experimento.

Outro aspecto importante em relação à cultivar IAC Top Verde, é que esta possui em seu DNA genes de espécies silvestres, mais especificamente da espécie *Arachis cardenasii* Krapov. & Gregory (CLEVENGER et al., 2017). Janini et al. (2010) e Michelotto et al. (2017) verificaram menor número e sintomas de injúrias de *E. flavens* em folíolos de plantas de *A. cardenasii*. Assim, estudos de resistência de plantas de amendoim desta cultivar precisam ser realizados para confirmar este tipo de resistência.



**Figura 13.** Produtividade de vagens ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) nas cultivares em função dos métodos de controle, 2016/2017, Pindorama, SP. Barras seguidas de mesma letra minúscula dentro de cada cultivar e maiúscula dentro de cada método de controle pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

#### 4. CONCLUSÕES

- A aplicação de silício via foliar em amendoim, não apresenta incremento no controle e na redução de infestação de *E. flavens* e *S. bosqueella*;
- A adoção do NC de 30% de infestação para *E. flavens* e de NC de 20% de infestação para *S. bosqueella* proporciona redução na aplicação de inseticidas e maior produtividade nas cultivares IAC 503 e IAC Top Verde;

- A cultivar Runner IAC 886 é mais suscetível à infestação de *E. flavens*.
- A cultivar IAC Top Verde não apresenta reduções na produtividade com semelhante infestação de *E. flavens* e *S. bosqueella* que a cultivar Runner IAC 886;

## 5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

Boiça Junior AL, Chagas Filho NR, Godoy IJ, Lourenção AL, Souza JR (2012) Avaliação de resistência de cultivares de amendoim de hábito de crescimento rasteiro a *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae). **Arquivos do Instituto Biológico** 79: 33-38.

Busoli AC, Bachega AR, Neves GS (1993) Nível de controle do tripses do amendoim *Enneothrips flavens* Moulton (Thysanoptera: Thripidae) na região norte de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA. **Resumos...** Piracicaba: SEB, p.642.

Camargo MS (2016) Efeito do silício na tolerância das plantas aos estresses bióticos e abióticos. **Revista International Plant Nutrition Institute** 155:1-8.

Chagas Filho NR (2009). **Estratégia para o manejo integrado de *Enneothrips flavens* Moulton em cultivares de amendoim de hábitos de crescimento ereto e rasteiro.** 100 f. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) – Unesp, Jaboticabal.

CIIAGRO. (2018) **Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. Dados meteorológicos.** Disponível em: <http://www.ciiagro.org.br/ema/index.php?id=57>. Acesso em 25 de out. 2018.

Clevenger J, Chu Y, Chavarro C, Agarwal G, Bertoli DJ, Leal-Bertoli SCM, Ozias-Akins P (2017) Genome-wide SNP Genotyping Resolves Signatures of Selection and Tetrasomic Recombination in Peanut. **Molecular Plant** 10:309–322.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento** (2018) Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos?limitstart=0>> Acesso em: 22 out. 2018.

Crusciol CAC, Soratto RP, Castro GSA, Costa CHM, Ferrari Neto J (2013) Aplicação foliar de ácido silícico estabilizado na soja, feijão e amendoim. **Ciência Agrônômica** 44:404-410.

Dalastra C, Campos AR, Fernandes FM, Martins GLM, Campos ZR (2011) Silício como indutor de resistência no controle do tripses do prateamento *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) e seus reflexos na produtividade do amendoimzeiro. **Ciência e Agrotecnologia** 35:531-538.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2013. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa. p.353.

Godoy IJ, Moraes AS, Kasai FS, Martins HLM, Pereira JCVNA, Moraes ARA, Teixeira JPF. (2003) Cultivares IAC de amendoim. **O Agrônomo**. 55(1): 26-29.

Godoy IJ, Carvalho CL, Martins ALM, Bolonhezi D, Freitas RS, Kasai FS, Ticelli M, Santos JF, Oliveira EJ, Moraes LK (2009) IAC 503 e IAC 505: cultivares de amendoim com a característica “alto oleico”. In **Anais do 5o congresso brasileiro de melhoramento de plantas**. SBMP, Guarapari (CD-ROM).

Godoy IJ, Bolonhezi D, Michelotto MD, Finoto EL, Kasai FS, Freitas RS (2014) Amendoim. In: Aguiar ATE, Gonçalves C, Paterniani MEAGZ, Tucci MLS, Castro ARF (eds) **Boletim 200 - Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. Campinas: Instituto Agrônomo (IAC), p.22-27.

Godoy IJ (2019) **IAC apresenta sua primeira cultivar de amendoim para o mercado de orgânicos**. IAC Notícias. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/noticiasdetalhes.php?pag=1&ano=2019&id=1277>. Acesso em: 20 mai, 2019.

Goussain MM, Moraes JC, Carvalho JG, Nogueira NL, Rossi ML (2002) 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** 31:305-310.

IAC. **Instituto Agrônomo de Campinas**. 2017. Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/graos/amendoim.php>. Acesso em: 22 jun, 2017.

Janini JC (2009) **Resistência de espécies silvestres de amendoim (*Arachis spp.*) ao ataque de *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera, Thripidae) e *Stegasta bosquella* (Chambers, 1875) (Lepidoptera: Gelechiidae)**. Dissertação (Mestrado Entomologia Agrícola) – Unesp, Jaboticabal.

Janini JC, Boiça Junior AL, Godoy IJ, Michelotto MD, Fávero AP (2010) Avaliação de espécies silvestres e cultivares de amendoim para resistência a *Enneothrips flavens* Moulton. **Bragantia** 69: 891–898.

Kvedaras OL, Keeping MG (2007) Silicon impedes stalk penetration by the borer *Eldana saccharina* in sugarcane. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 125:103-110.

Korndörfer AP, Grisoto E, Vendramim JD (2011) Induction of Insect Plant Resistance to the Spittlebug *Mahanarva fimbriolata* Stål (Hemiptera: Cercopidae) in Sugarcane by Silicon Application. **Neotropical Entomology** 40:387-392.

Lourenção AL, Moraes ARA, Godoy IJ, Ambrasano GMB (2007) Efeito da infestação de *Enneothrips flavens* Moulton sobre o desenvolvimento de cultivares de amendoim. **Bragantia** 66:623–636.

Michelotto MD, Godoy IJ, Pirotta MZ, Santos JF, Finoto, EL, Fávero AP (2017) Resistance to thrips (*Enneothrips flavens*) in wild and amphidiploid *Arachis* species. **PLoS ONE** 12(5): e0176811.

Moraes ARA (2005) **Efeito da infestação de *Enneothrips flavens* Moulton no desenvolvimento e produtividade de seis cultivares de amendoim, em condições de campo.** p.104. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agrônomo de Campinas

Moraes ARA, Lourenção AL, Godoy IJ, Teixeira GC (2005) Infestation by *Enneothrips flavens* Moulton and yield of peanut cultivars. **Scientia Agricola** 62:469-472.

Rodrigues FA, Oliveira LA, Korndörfer AP, Korndörfer GH (2011) Silício: Um elemento benéfico e importante para as plantas. **Revista International Plant Nutrition Institute** 134:14-20.

**CAPITULO 3 - ESTRATÉGIAS PARA CONTROLE DE *Enneothrips flavens*  
MOULTON,1941 (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) E *Stegasta  
bosqueella* (CHAMBERS, 1875) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE)  
NO AMENDOIM NA SAFRA 2017/2018**

**RESUMO** – O objetivo dos experimentos foram avaliar a eficiência de diferentes estratégias para o controle de *E. flavens* e *S. bosqueella* a campo e em semi-campo. Foram instalados 2 experimentos, o 1º foi instalado na APTA em Pindorama/SP, onde foi estabelecido o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 2 x 4, com 4 repetições. O primeiro fator correspondeu à duas cultivares: IAC OL3 e IAC 503. O segundo fator correspondeu às estratégias de controle: 1. Testemunha; 2. Aplicação de silício via foliar; 3. Aplicação de silício via solo; 4. Aplicação de Inseticida. O 2º experimento foi desenvolvido no Departamento de Fitossanidade, FCAV/UNESP, em Jaboticabal/SP, utilizando o delineamento de blocos inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 4, com 10 repetições. O 1º fator correspondeu na utilização de dois solos: 1. Argissolo Vermelho - Amarelo e 2. Neossolo Quartzarênico. O 2º fator correspondeu aos mesmos tratamentos utilizado no 1º experimento. No 1º experimento, o tratamento com inseticida foi mais eficaz no controle das pragas. As cultivares foram suscetíveis ao tripses. As aplicações de silício não auxiliaram no controle das pragas. No 2º experimento, o solo Argissolo Vermelho-Amarelo proporcionou maiores infestações e o solo Neossolo Quartzarênico, interage com o silício via solo e influencia na diminuição e proporciona maior produtividade. A aplicação de silício via solo independente do solo apresentou resultados satisfatórios no auxílio no controle das pragas.

**Palavras-chaves:** Indutor de resistência de plantas, Lagarta-do-pescoço-vermelho, Manejo de pragas, Silício na agricultura, Tripes-do-prateamento

**CHAPTER 3 - STRATEGIES FOR CONTROL OF *Enneothrips Flavens*  
MOULTON, 1941 (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) AND *Stegasta  
bosqueella* (CHAMBERS, 1875) (LEPIDOPTERA: GELECHIIDAE)  
ON PEANUTS IN THE 2017/2018 HARVEST**

**ABSTRACT-** The objective of the experiments was to evaluate the efficiency of different strategies for the control of *E. flavens* and *S. bosqueella* in the field and semi-field. Two experiments were installed, the first experiment was installed in the APTA in Pindorama/SP, where a randomized complete block design (DBC) was established in a 2 x 4 factorial scheme, with 4 replications. The first factor corresponded to the two cultivars: IAC OL3 and IAC 503. The second factor corresponded to the control strategies: 1. Control; 2. Application of silicon via foliar; 3. Application of silicon via soil; 4. Application of Insecticide. The second experiment was developed in the Department of Phytosanitary, FCAV / UNESP, in Jaboticabal / SP, using a completely randomized block design (DIC) in a 2 x 4 factorial scheme with 10 replications. The first factor corresponded to the use of two soils: 1. Red-Yellow Argisol and 2. Quartzarenic Neosol. The second factor corresponded to the same treatments used in the 1st experiment. In the 1st experiment, the insecticide treatment was more effective in pest control. The cultivars were susceptible to thrips. Silicon applications did not assist in pest control. In the second experiment, the Red-Yellow Argissolo soil provided higher infestations and the Quartzarenic Neosol soil interacts with silicon via soil and influences the decrease and provides higher productivity. The application of silicon via soil independent of the soil presented satisfactory results in the aid of pest control.

**Keywords** Pest management, resistance inducer of plants, red-necked caterpillar, silicon in agriculture, silverworms,

## 1. INTRODUÇÃO

A maior área de cultivo do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) no Brasil, está concentrada no estado de São Paulo, e nesta safra, obteve-se uma estimativa de produção de 473 mil toneladas de amendoim, destacando-se que houve variações, pois, as condições climáticas permaneceram favoráveis ao desenvolvimento da cultura (Conab, 2018).

Os insetos-pragas que causam injúrias em qualquer parte da planta provocam estresse biótico das plantas, ocasionando uma redução na quantidade e qualidade da produtividade (Alhousari e Greger, 2018). No amendoim os principais insetos-pragas que ocorrem é o tripes-do-prateamento (*Enneothrips flavens* Moulton, 1941) (Thysanoptera: Thripidae) e a lagarta-do-pescoço-vermelho (*Stegasta bosqueella* Chambers, 1875) (Lepidoptera: Gelechiidae) (Michelotto et al., 2015).

Um dos métodos de controle de pragas frequentemente mais utilizado é o método químico, porém há outros métodos estudados que incluem a utilização de variedades resistentes, controle biológico ou até mesmo a aplicações de inseticidas baseadas no nível de controle e outras práticas de manejo, como a utilização de indutores de resistência de plantas, entre eles, é a aplicação de silício ou silicatos na cultura (Santos et al., 2013).

O amendoim é uma cultura dicotiledônea e segundo a literatura são considerados plantas com baixa absorção e acumulação de formas de silício (Marschner 1995). No entanto a aplicação de silício via foliar ou via solo, poderá proporcionar uma variação na indução a resistência e poderá se aglomerar e proteger contra os ataques dos insetos-praga (Kvedaras e Kelping, 2007; Alhousari e Greger, 2018).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes estratégias para o controle de *E. flavens* e *S. bosqueella* a campo e em semi-campo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Na safra 2017/2018, foram realizados dois experimentos, o 1º foi instalado em área experimental da APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios), Polo

Regional Centro Norte, localizada no município de Pindorama, SP (Experimento em campo) e o 2º experimento foi instalado em área experimental do Departamento de Fitossanidade da FCAV/Unesp, município de Jaboticabal, SP (Experimento em semi-campo).

No experimento em campo, foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 4 x 2, com 4 repetições. As parcelas foram constituídas de quatro linhas planta de 5 m espaçadas a 0,9 m. E no experimento semi-campo, foi desenvolvido em delineamento de blocos inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 4 x 2, com 10 repetições, sendo constituída por um vaso de 15 Litros, onde foi realizada a semeadura da cultivar IAC OL3, que apresentam as características mencionado posteriormente.

Nos experimentos, o primeiro fator correspondeu as estratégias de controle: 1. Testemunha (ausência de aplicação); 2. Aplicação de silício via foliar; 3. Aplicação de silício via solo; 4. Aplicação de Inseticida Convencional.

Para o tratamento com inseticida, não houve rotação nos inseticidas e apenas utilizou o defensivo Pirate® nos experimentos (Tabela 2) e só era aplicado quando as porcentagens de folíolos com a presença das pragas atingissem o nível de controle estabelecido por Godoy et al. (2014), utilizando NC de 30% para *E. flavens* e de NC de 20% para *S. bosqueella*.

O segundo fator no experimento em campo foi composto pelas cultivares comerciais: IAC 503, pertence ao grupo vegetativo e comercial Runner, de porte rasteiro, com ramificações espessas, ciclo longo e crescimento indeterminado, com média de 140 dias no estado de São Paulo. É uma cultivar moderadamente resistente à algumas doenças foliares, com produtividade média de 4.500 kg ha<sup>-1</sup>, podendo alcançar 6.500 kg ha<sup>-1</sup> (Godoy et al., 2009). A outra cultivar foi a IAC OL3, também do grupo vegetativo e comercial Runner, porte rasteiro, ramificações espessas, ciclo longo e crescimento determinado com média de 130 dias. É uma cultivar suscetível a doenças foliares, com uma produtividade média de 4.500 kg ha<sup>-1</sup>, com potencial de até 7.000 kg ha<sup>-1</sup>. As duas cultivares tem característica “Alto Oleico”, isto é, alto rendimento de óleo (Godoy et al., 2014).

No experimento semi-campo foi composto pela utilização de dois tipos de solos: 1. Argissolo Vermelho - Amarelo e 2. Neossolo Quartzarênico (Areia Quartzosa). De acordo com Camargo (2016) estes dois tipos de solos possuem diferentes teores de silício em sua composição (27,5 mg kg<sup>-1</sup> Si e 1,0 mg kg<sup>-1</sup> Si, respectivamente).

Para evitar a interferência de fitopatógenos, as sementes foram previamente tratadas com o fungicida Vitavax®-Thiram 200 SC (carboxina + thiram) na dosagem de 2,5 ml kg<sup>-1</sup> de sementes.

As pulverizações dos inseticidas e da aplicação de silício via foliar foram realizadas com auxílio de um pulverizador costal elétrico com capacidade de 20 L, calibrado para aplicar 300 L ha<sup>-1</sup> de calda. As aplicações foram realizadas a cada 15 dias (em média) de acordo com os tratamentos, No 1º experimento utilizou-se 8 aplicações (Tabela 2), e no 2º experimento, foi utilizado para aplicar inseticida e silício via foliar, um pulverizador manual com capacidade de 2 L, calibrado para aplicar um volume de 352 L ha<sup>-1</sup> de calda. Foram realizadas 5 pulverizações durante o ciclo de desenvolvimento das plantas (Tabela 2).

**Tabela 2.** Datas das aplicações de silício e de defensivos utilizados durante o ciclo da cultura, seguindo cada método de controle estabelecido.

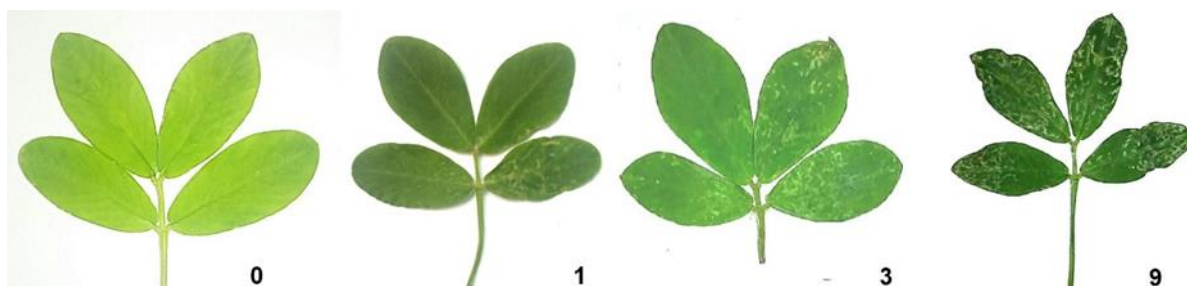
Tratamento	Defensivos	Atividades Realizadas	
		1º Experimento	2º Experimento
1. Testemunha	Ausência de controle	—	—
2. Silício via foliar	<b>Supa Sílica®</b> (Empresa Agrochem®) (2,0 L ha <sup>-1</sup> )	Aos 17, 30, 40, 50, 58, 71, 79, 96 DAE, totalizando 8 aplicações;	Aos 28, 43, 56, 84 e 96 DAE; 5 aplicações;
3. Silício via solo	<b>Silicato de Cálcio</b> (Empresa Agronelli®) (2.608 kg ha <sup>-1</sup> )* (23% de SiO <sub>2</sub> ; 41% CaO; 11% MgO) aplicado antes do plantio e incorporado)		
4. Inseticida convencional	<b>Pirate®</b> (Empresa Basf) (0,60 L ha <sup>-1</sup> )	Aos 17, 58 e 96 DAE (IAC OL3); Aos 17 DAE (IAC 503)	Aos 28, 43, 56, 84 e 96 DAE, 5 aplicações

\* Para evitar a interferência do cálcio e do magnésio, os tratamentos que não receberam silício via solo tiveram aplicação de calcário para correção destes teores.

As avaliações foram realizadas semanalmente, iniciando-se aos 15 dias após a emergência (DAE), por meio da amostragem de 20 folíolos ao acaso no campo, nas duas linhas centrais, e 5 folíolos jovens (ainda fechados) ao acaso, por vaso sem a retirada dos mesmos da planta, verificando-se a presença de tripes e de lagartas.

Também foram avaliados os sintomas visuais provocados pelos ataques dos insetos (nível de injúria). A avaliação dos sintomas visuais de injúrias do tripes foram avaliadas de acordo com a escala de notas propostas (0, 1, 3 e 9): Nota 0- representando ausência de injúrias ou 0% de injúrias; Nota 1- poucos sinais de injúria ou 1% a 35% de injúrias; Nota 3- danos medianos de injúria ou 36-70% de injúrias nos

folíolos e o início do encarquilhamento das bordas, e Nota 9- injúrias totais nos folíolos ou 71% a 100% de injúrias nos folíolos e encarquilhamento total do folíolo, como observado na Figura 14.



**Figura 14.** Escala de notas de sintomas visuais de injúrias de *Enneothrips flavens* em plantas de amendoim, Souza (2018).

A avaliação dos sintomas visuais da lagarta-do-pescoço-vermelho foi avaliada de acordo com a escala de notas propostas (0, 1, 3 e 9): Nota 0 - ausência de injúrias; Nota 1- pequenos orifícios em algumas folhas ou 1% - 35% de injúria nos folíolos; Nota 3 – orifícios medianos em quase todo folíolo ou 36%-70% de orifícios simétricos nos folíolos; Nota 9 - orifícios maiores em todo folíolo ou 71% - 100% de orifícios mais nos folíolos, como observado na Figura 15.



**Figura 15.** Escala de notas de sintomas visuais de injúrias de *Stegasta bosqueella* em plantas de amendoim, Souza (2018).

Para evitar a ocorrência de doenças fúngicas foliares comuns no amendoim, foram realizadas aplicações preventivas de fungicida nas datas (35, 47, 57, 71, 79 e 91 e 61 DAE) à base de clorotalonil de acordo com a recomendação.

Dados da precipitação foram obtidos no Posto Meteorológico da APTA, Polo Regional Centro Norte de Pindorama, SP, instalado à aproximadamente mil metros do experimento (CIIAGRO, 2018) correlacionado com as ocorrências dos insetos-praga.

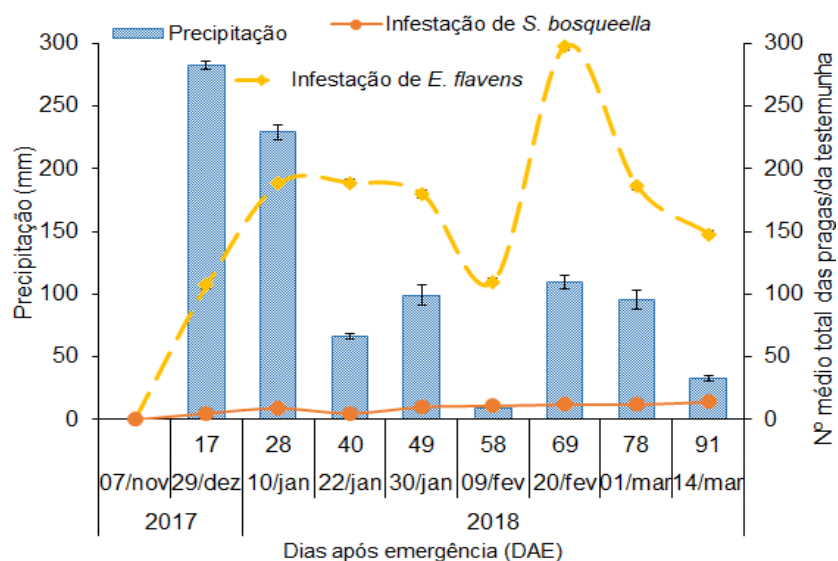
Após o final do desenvolvimento das plantas, foi realizada a colheita das duas linhas centrais da parcela para determinação da produtividade de vagens em kg ha<sup>-1</sup>. Nos vasos foram realizadas a colheita da planta por vaso e determinado a produtividade de vagens por planta. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variação e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 Experimento em campo

##### 3.1.1 Precipitação e infestação de pragas ao longo do desenvolvimento das plantas de amendoim.

A baixa presença dos insetos-praga no início do desenvolvimento das plantas, pode estar associada à alta precipitação que ocorreu próximo à primeira avaliação aos 17 DAE e continuou baixa a infestação até aos 49 DAE (Figura 16). O mesmo foi descrito por Calore (2012), que constatou que a variação na umidade relativa do ar e a precipitação interferiu na densidade de pragas presentes nas plantas de amendoim.



**Figura 16.** Dados de Precipitação (mm) e número total médio de *E. flavens* e *S. bosqueella*/20 folíolos amostrados ao longo do desenvolvimento das plantas no tratamento testemunha, 2017/2018, Pindorama, SP.

### 3.1.2 Tripes-do-prateamento, *Enneothrips flavens*

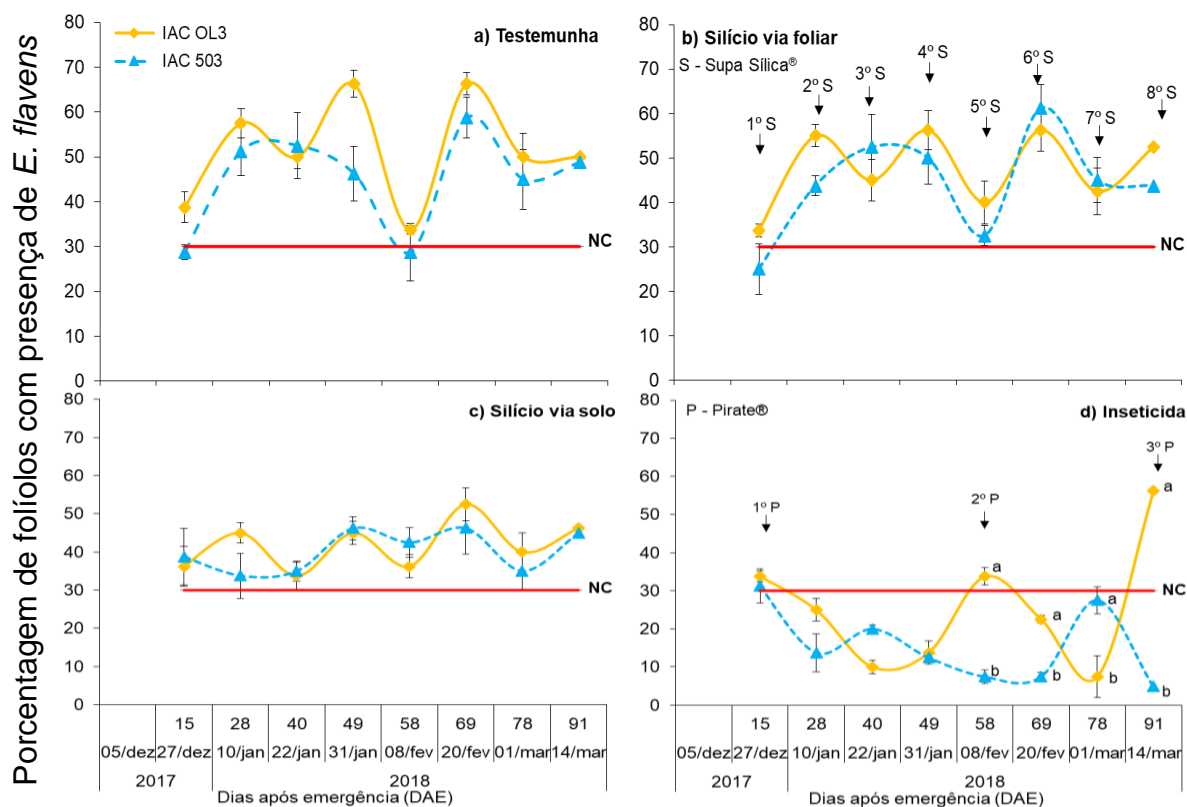
#### 3.1.2.1 Porcentagens de folíolos infestados por *E. flavens* em função dos métodos de controle e cultivares

Os dados obtidos nas avaliações das porcentagens de folíolos infestados, são apresentados nas figuras 17. Verificou-se que os tratamentos testemunha, silício via foliar e via solo, apresentaram infestações semelhantes (Figura 17 a, b, c), porém sempre acima do NC de 30% de folíolos com tripes, sendo que no tratamento testemunha verificou-se dois picos (49 e 69 DAE) com quase 70% de folíolos infestados, nas duas cultivares (Figura 17 a).

No tratamento silício via foliar, ocorreram 3 picos, para a cultivar IAC OL3, atingindo quase 60% de folíolos infestados (Figura 17 b) e no tratamento silício via solo com três picos para as duas cultivares, atingindo média de 50% de folíolos infestados (Figura 17 c). Essa menor infestação se deve, porque a absorção de silício ocorre preferencialmente pelas raízes das plantas na forma de ácido monossilícico ( $H_4SiO_4$ ) (Camargo, 2016) e se distribui para a planta, enquanto a quantidade aplicada via foliar não foi suficiente para a absorção e translocação até os tecidos foliares e proporcionar a redução na população do inseto (Korndörfer, 2007). Também verificou-se que no tratamento silício via solo, o comportamento das cultivares foram muito semelhantes, com as infestações de folíolos variando entre 30% e 50% de folíolos atacados (Figura 17 c).

No tratamento inseticida (Figura 17 d), verificou-se diferença significativa entre as médias de infestações nas cultivares, nas avaliações aos 58, 69, 78 e 91 DAE, sendo que a cultivar IAC OL3 apresentou maior porcentagem de folíolos infestados, diferindo significativamente da cultivar IAC 503. Aos 78 DAE, a cultivar IAC 503 apresentou a maior média de porcentagem de infestação, porém não atingindo o NC de 30% de folíolos infestados (Figura 17 d). Observou-se também que aos 15, 58 e 91 a cultivar IAC OL 3 atingiu a linha de NC, e assim, foram necessárias a realização de aplicações de inseticidas nessas datas, enquanto que, para a cultivar IAC 503 a infestação de *E. flavens*, só atingiu NC de 30% de folíolos aos 15 DAE, sendo

necessária a aplicação de inseticida para o controle do *E. flavens* no início das avaliações.

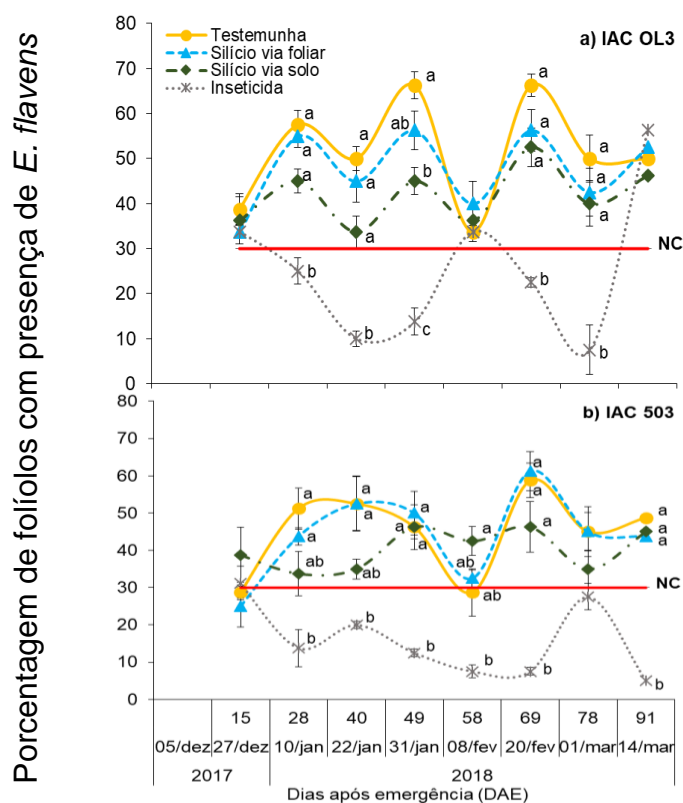


**Figura 17.** Porcentagem de folíolos infestados por *E. flavens* em função dos métodos de controle nas cultivares, 2017/2018, Pindorama, SP. NC= nível de controle adotado para aplicação de inseticida. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Considerando as estratégias de controle submetidos, verificou-se que a cultivar IAC OL3 apresentou oscilação na média de porcentagens de folíolos infestados no decorrer do ciclo de acordo (Figura 18 a). Sendo observado diferença significativa nas avaliações de 28, 40, 49, 69, 78 DAE (Figura 18 a). Nessas avaliações, observou-se que os tratamentos testemunha, silício via foliar e silício via solo apresentaram as maiores porcentagens de folíolos infestados por *E. flavens*. Diferindo do tratamento com inseticida apresentando às menores porcentagens de folíolos infestados, sempre inferior ao NC, exceto aos 58 DAE (Figura 18 a).

Na cultivar IAC 503, observou-se diferença significativa nas avaliações de 28, 40, 49, 58, 69 e 91 DAE. Verificou-se o mesmo comportamento apresentado na cultivar anterior, sempre acima dos 30% de infestação (Figura 18 b). Entretanto, o tratamento com inseticida, mesmo iniciando com porcentagens acima dos 30%, no

decorrer do ciclo observou-se que as médias de porcentagens de folíolos infestados não atingiram o NC, sendo as aplicações de inseticidas eficientes na redução da infestação dos folíolos (Figura 18 b).

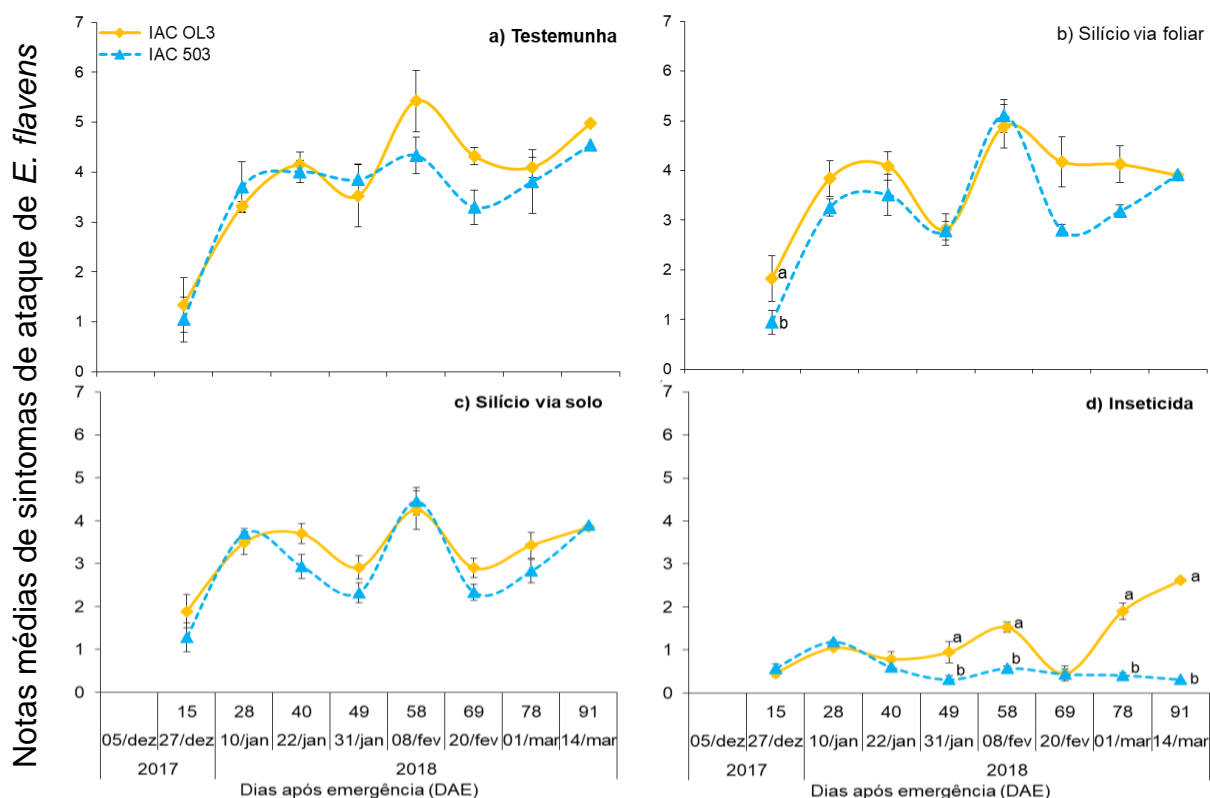


**Figura 18.** Porcentagem de folíolos infestados por *E. flavens* nas cultivares em função dos métodos de controle, 2017/2018, Pindorama, SP. NC= Nível de controle adotado para aplicação de inseticida. Pontos seguidos de letras diferentes em cada data de avaliação diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### 3.1.2.2 Notas de sintomas visuais de injúrias de *E. flavens* nas cultivares em função dos métodos de controle.

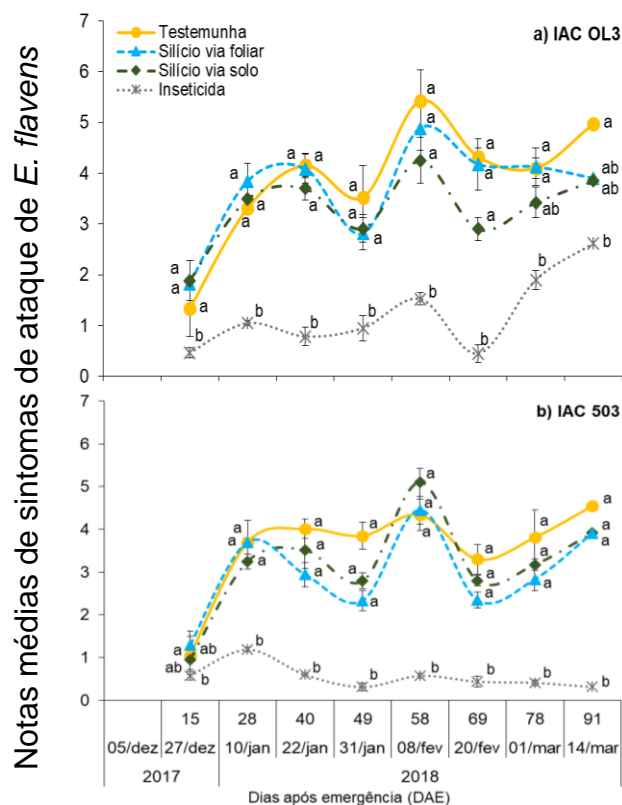
Verificou-se com as médias das notas de sintomas visuais de injúrias, que no tratamento testemunha mostrou-se oscilação entre os cultivares, não apresentando diferença significativa (Figura 19 a). No tratamento com silício via foliar, houve diferença significativa na avaliação aos 15 DAE, com a cultivar IAC OL3 apresentando média inferior a nota 3, enquanto, a cultivar IAC 503 apresentava somente indícios de injúrias nos folíolos, isto é, média de 1 (Figura 19 b). Resultados semelhantes, foram observados no tratamento com silício via solo, apresentando notas de sintomas

visuais de injúrias, com média equivalente a nota 3 (Figura 19 c). No tratamento com inseticida, observou-se diferenças significativas nas avaliações de 49, 58, 78 e 91 DAE. Onde a cultivar IAC OL3 apresentou as maiores médias de notas variando de 1 a 3, enquanto a cultivar IAC 503 apresentou notas inferiores (Figura 19 d).



**Figura 19.** Média de notas de sintomas visuais de injúrias ocasionadas por *E. flavens* nas cultivares em função dos métodos de controle, 2017/2018, Pindorama, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Verificando as notas obtidas nas cultivares, observou-se que nas cultivares IAC OL3 e IAC 503, houve diferença significativa entre os tratamentos submetidos, onde os tratamentos testemunha, silício via foliar e silício via solo apresentaram as maiores notas em toda as avaliações, diferindo significativamente do tratamento com inseticida, onde apresentou média de notas visuais inferiores, ao longo do ciclo de desenvolvimento das plantas (Figura 20 a, b)



**Figura 20.** Média de notas de sintomas visuais de injúrias ocasionadas por *E. flavens* em nas cultivares em função dos métodos de controle, 2017/2018, Pindorama, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### 3.1.3 Lagarta-do-pescoço-vermelho, *Stegasta bosqueella*

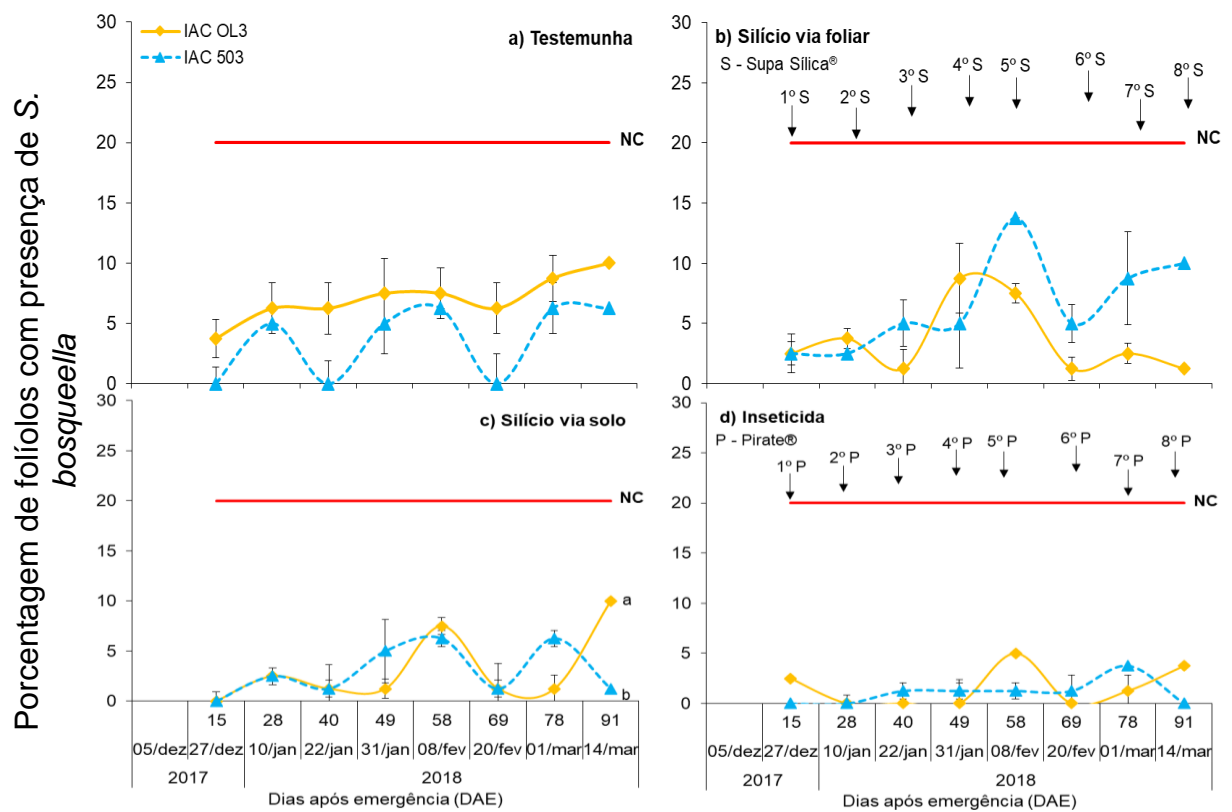
#### 3.1.3.1 Porcentagens de folíolos atacados por *S. bosqueella* em função dos métodos de controle e cultivares

Analisando a infestação de lagartas de *S. bosqueella* nos folíolos das duas cultivares no decorrer do ciclo das plantas e aplicação dos tratamentos, observou-se que no tratamento testemunha, ocorreu baixa flutuação da infestação no decorrer das avaliações, com médias inferiores a 10% de folíolos infestados, não atingindo o de NC (Figura 21 a).

No tratamento com silício via foliar, a infestação da cultivar IAC 503 foi crescendo vagarosamente até os 49 DAE (Figura 21 b), e nas demais avaliações, IAC 503 apresentou as maiores porcentagens de infestações, ao contrário da cultivar IAC OL3 com menores porcentagens de infestações (Figura 21 b).

No tratamento com silício via solo, as médias de infestações de folíolos ficaram em torno de 5% ao longo das avaliações, apresentando diferença significativa apenas aos 91 DAE, com a cultivar IAC OL3 apresentando porcentagem de infestação média de 10%. Enquanto, a cultivar IAC 503 não apresentou infestação por *S. bosqueella* (Figura 21 c).

No tratamento com inseticida, as porcentagens de infestação foram inferiores aos 5%, mostrando a eficiência das aplicações dos inseticidas durante o decorrer do ciclo da cultura (Figura 21 d).

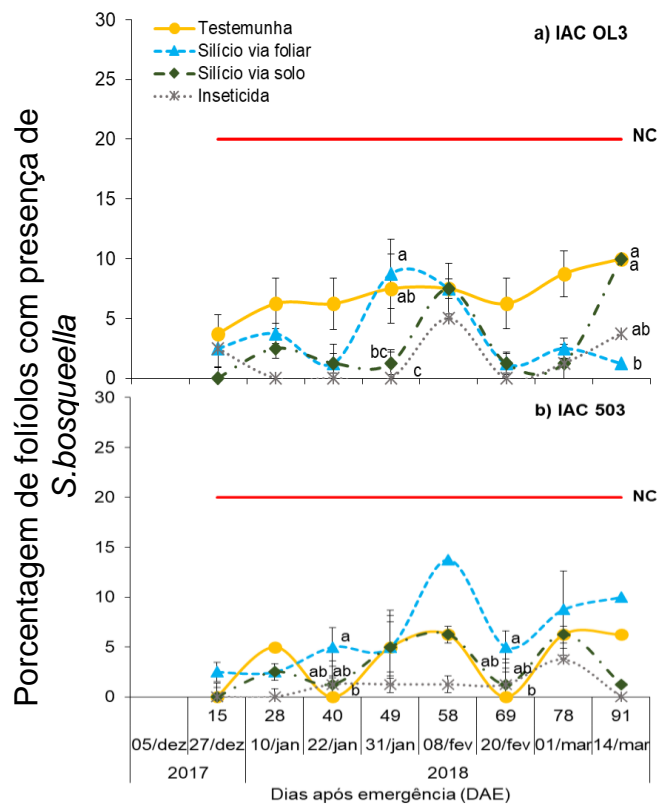


**Figura 21.** Porcentagem de folíolos infestados por *S. bosqueella* em função dos métodos de controle nas cultivares, 2017/2018, Pindorama, SP. NC= nível de controle adotado para aplicação de inseticida. Pontos seguidos de letras diferentes em cada data de avaliação diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Considerando-se o efeito dos tratamentos sobre a infestação da praga nas duas cultivares, verificou-se que a cultivar IAC OL3, apresentou diferença significativa nas avaliações aos 49 e 91 DAE. Aos 49 DAE, o tratamento silício via foliar apresentou maior média de porcentagem de folíolos infestados, com quase 10%, seguido do tratamento testemunha, que apresentou porcentagem intermediária, para os tratamentos com silício via solo e com inseticida, observou-se porcentagens de

folíolos infestados menores que 1% (Figura 22 a). Aos 91 DAE, os tratamentos testemunha e silício via solo apresentaram porcentagens próximas aos 10%, enquanto que o tratamento inseticida apresentou média intermediária e o tratamento com silício via foliar foi o menor infestado (Figura 22 a).

Para a cultivar IAC 503, verificou-se diferença significativa entre as médias dos tratamentos aos 40 e 69 DAE. O tratamento com silício via foliar apresentou as maiores porcentagens de folíolos infestados, quando comparado com testemunha (Figura 22 b).



**Figura 22.** Porcentagem de folíolos infestados por *S. bosqueella* nas cultivares em função dos métodos de controle, 2017/2018, Pindorama, SP. NC= Nível de controle adotado para aplicação de inseticida. Pontos seguidos de letras diferentes em cada data de avaliação diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### 3.1.3.2 Notas de sintomas visuais de injúrias de *S. bosqueella* nos folíolos das cultivares em função dos métodos de controle

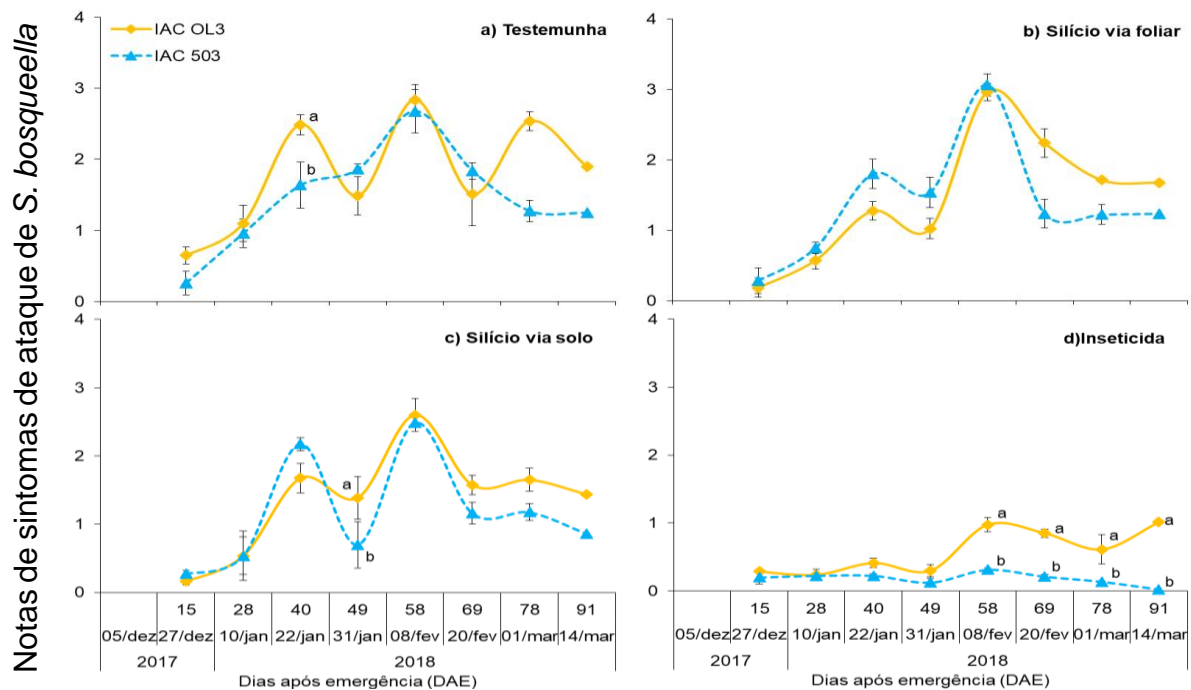
Considerando as notas de injúrias ocasionadas pelas lagartas nos folíolos, no tratamento testemunha verificou-se diferença significativa aos 40 DAE, entre as

cultivares, com a cultivar IAC OL3 apresentando maior média de notas, acima de 2, enquanto a cultivar IAC 503 apresentou média significativamente menor (Figura 23 a).

No tratamento com silício via foliar, as médias de infestações foram semelhantes entre as duas cultivares até o final do experimento (Figura 23 b).

No tratamento com silício via solo (Figura 23 c), as notas visuais de injúrias foram semelhantes no decorrer das avaliações apresentando dois picos de com notas inferiores a nota 3, aos 40 e 58 DAE. Após 69 DAE, as notas de injúrias ficaram em torno de 1 (apenas o início das perfurações ocasionadas pela lagarta).

No tratamento com inseticida, as injúrias não ultrapassaram a nota 1, no entanto, verificou-se diferente significativamente entre as cultivares aos 58, 69, 78 e 91 DAE, com a cultivar IAC OL3 apresentando as maiores injúrias (Figura 23 d).

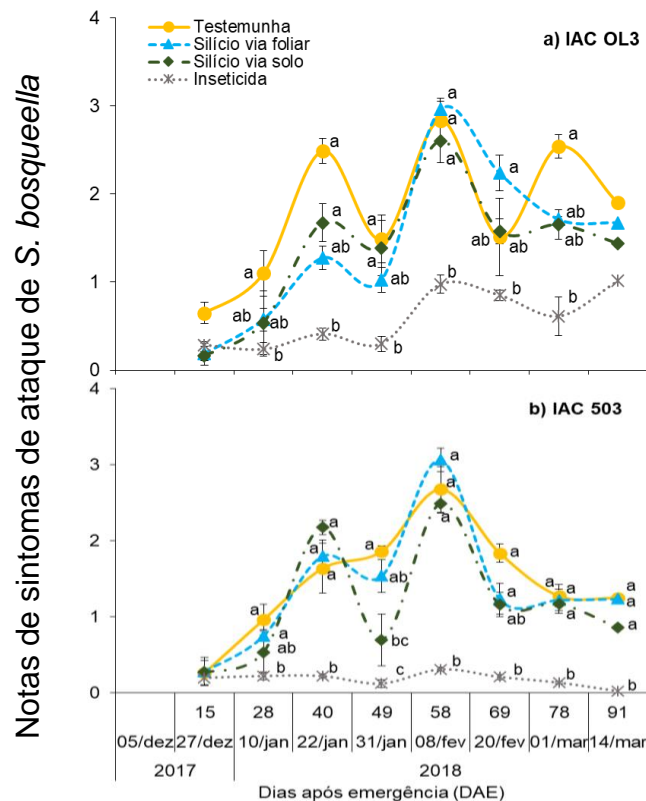


**Figura 23.** Média de notas de sintomas visuais de injúrias ocasionadas *S. bosqueella* em função dos métodos de controle nas cultivares, 2017/2018, Pindorama, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Entre as estratégias de controle para as cultivar IAC OL3, houve diferença significativa em todas as avaliações, exceto aos 15 e 91 DAE, com o tratamento testemunha apresentando as maiores notas (Figura 24 a). No tratamento com silício via foliar, a infestação inicial foi baixa, ocorrendo picos de infestação a partir dos 58 DAE, apresentando respostas semelhantes ao tratamento testemunha (Figura 24 a). No tratamento com silício via solo, observa-se que desde o início, e no período todo

do ciclo este tratamento apresentou notas intermediárias, em torno de 3. Para o tratamento com inseticida as médias de notas ficaram baixas, em torno da 1 (Figura 24 a).

Infestações semelhantes ocorreram para a cultivar IAC 503, onde apenas aos 15 DAE não houve diferença significativa (Figura 24 b). Nos tratamentos testemunha, silício via foliar e silício via solo, apresentaram médias de notas visuais muito semelhantes, as vezes com oscilação entre eles, diferentemente do tratamento inseticida, que apresentou as menores notas em todas as avaliações realizadas, não ultrapassando a nota 0,5 (Figura 24 b).

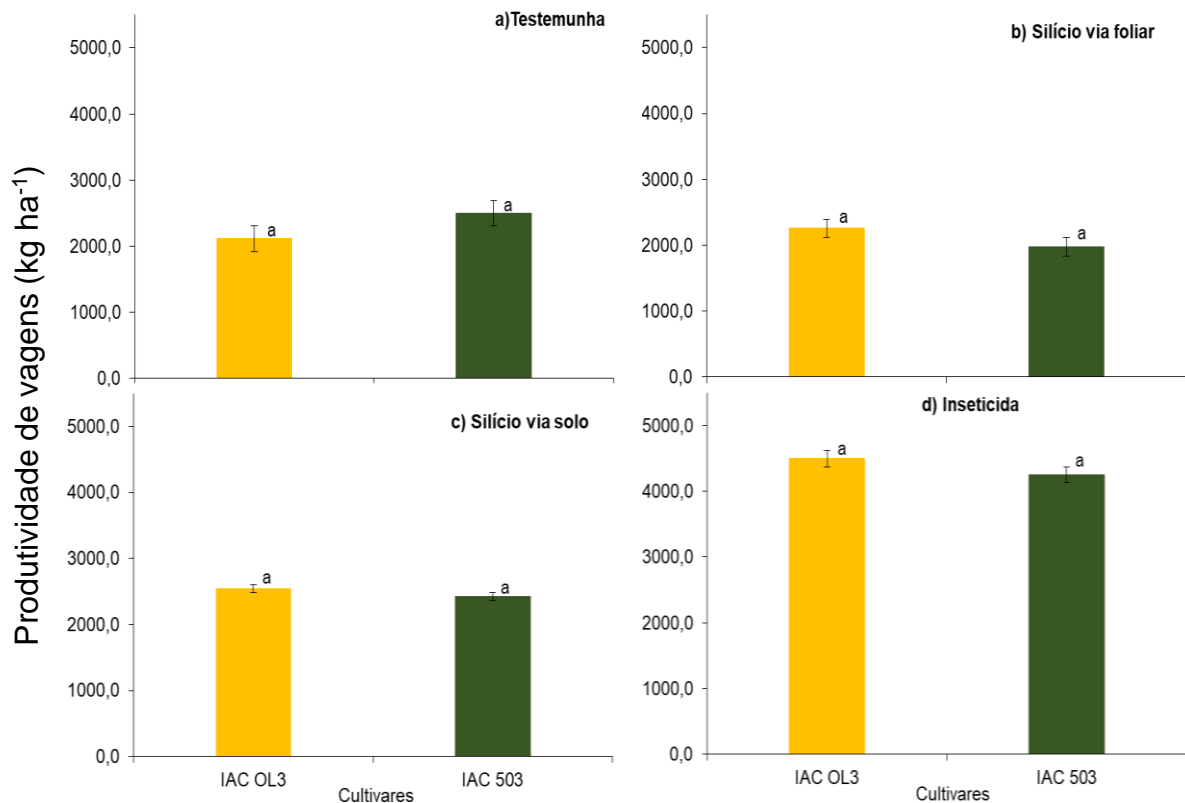


**Figura 24.** Média de notas de sintomas visuais de injúrias ocasionadas por *S. bosqueella* nas cultivares em função dos métodos de controle, 2017/2018, Pindorama, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### 3.1.4 Produtividade de vagens das cultivares em função dos tratamentos contra as duas pragas

Após as análises da porcentagem de folíolos infestados e sua relação com as notas de sintomas visuais, o ponto crítico é observar o quanto esses fatores interferiram na produtividade de cada tratamento e cultivares.

Observou-se que as estratégias de controle não proporcionaram diferença significativa entre as cultivares IAC OL3 e IAC 503, no tratamento testemunha obteve produtividade média de 2.000 a 2.500 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 25 a). No tratamento com silício via foliar com uma produtividade média de 2.000 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 25 b). No tratamento com silício via solo, a produtividade foi muito semelhante, em torno de 2.500 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 25 c). Por outro lado, no tratamento com inseticida, as cultivares apresentaram o dobro de produtividade, com média de 4.200 a 4.500 kg ha<sup>-1</sup> para as cultivares IAC 503 e IAC OL3 (Figura 25 d).

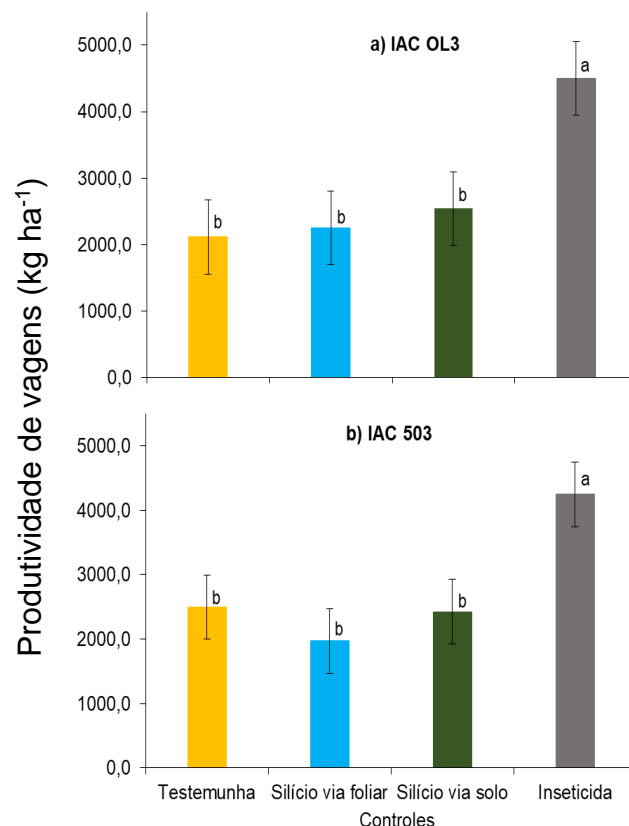


**Figura 25.** Produtividade de vagens (kg ha<sup>-1</sup>) em função dos métodos de controle nas cultivares de amendoim, 2017/2018, Pindorama, SP. *Barras seguidas de mesma letra minúscula dentro de cada cultivar e maiúscula dentro de cada método de controle pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.*

Ao comparar as médias de produtividade de vagens entre as estratégias para cada cultivar, verificou-se que na cultivar IAC OL3 o inseticida apresentou maior produtividade, em média de 4.500 kg ha<sup>-1</sup>. O tratamento silício via solo obteve redução de 43% na produtividade, enquanto que os tratamentos silício via foliar e a testemunha

apresentaram redução de 50% e 53%, respectivamente, apresentando produtividade média de 2.000 kg ha<sup>-1</sup> em relação ao tratamento inseticida (Figura 26 a).

De modo semelhante, foi observado na cultivar IAC 503, onde o tratamento inseticida apresentou resposta positiva à produtividade com valores acima dos 4.000 kg ha<sup>-1</sup>, diferentemente dos demais tratamentos, onde observou que nos tratamentos testemunha e silício via solo redução média de 42%, com produtividade média de 2.500 kg ha<sup>-1</sup>, e para o tratamento silício via foliar, com redução de 54%, apresentando produtividade média de 2.000 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 26 b).



**Figura 26.** Produtividade de vagens (kg ha<sup>-1</sup>) em cada cultivar em função dos métodos de controle, 2017/2018, Pindorama, SP. Barras seguidas de mesma letra minúscula dentro de cada cultivar e maiúscula dentro de cada método de controle pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## 3.2 Experimento em semi-campo

### 3.2.1 Tripes-do-prateamento, *Enneothrips flavens*

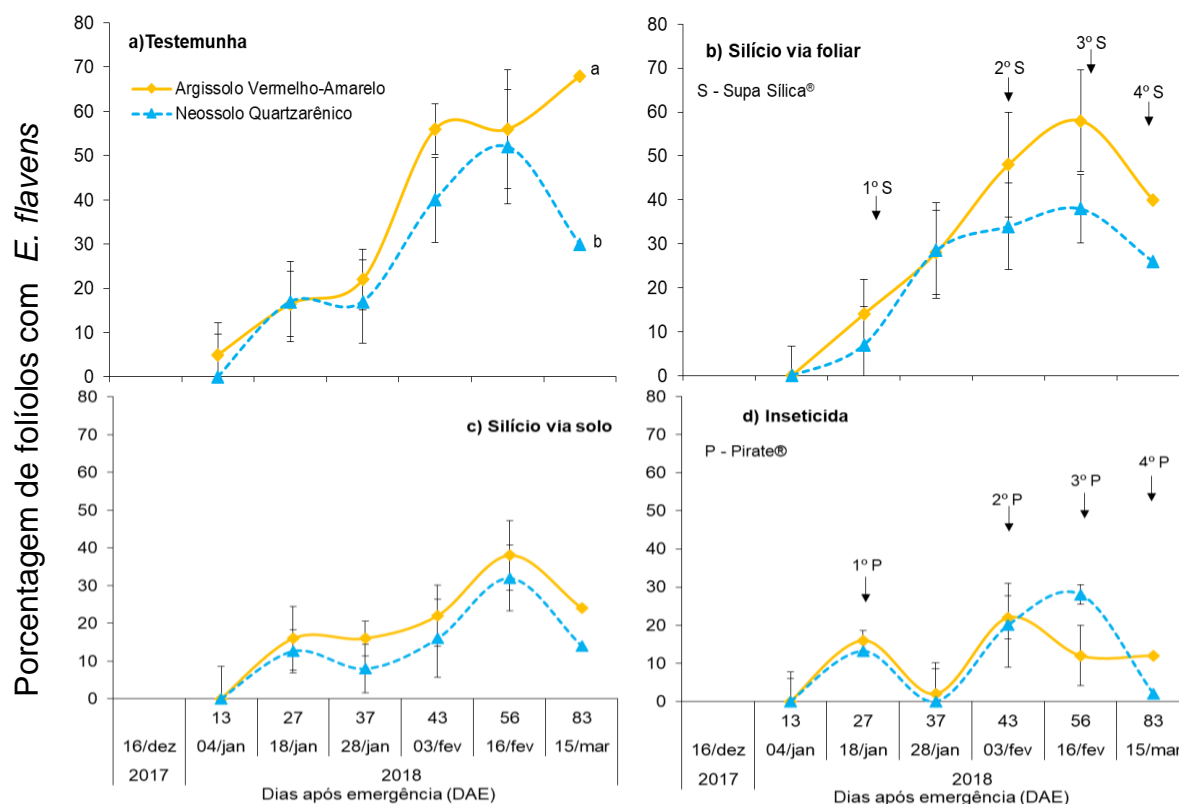
### 3.2.1.1 Porcentagens de folíolos infestados por *E. flavens* em função dos métodos de controle e tipos de solos.

Considerando os dados de porcentagens de folíolos infestados com *E. flavens*, o tratamento testemunha, observou-se que os tipos de solo pouco influenciaram no desenvolvimento das plantas e no ataque do tripses, apresentando um comportamento de infestação semelhante até os 73 DAE. Porém nota-se que a partir dos 43 DAE, houve uma alteração não significativa na infestação das plantas com Argissolo Vermelho-Amarelo com maior porcentagem de folíolos infestados, atingindo quase 70% aos 83 DAE, apresentando diferenças significativas com a infestação de plantas no Neossolo Quartzarênico que reduziu para 30% de folíolos infestados aos 83 DAE (Figura 27 a).

No tratamento aplicação de silício via foliar (Figura 25 b), observa que nenhum dos solos mostraram diferença significativa, porém é visto as plantas cultivadas no Argissolo Vermelho-Amarelo apresentaram um pico com uma média de 60% de folíolos infestados aos 56 DAE, enquanto que as plantas cultivadas no Neossolo Quartzarênico apresentaram um pico com uma média inferior de 40% de folíolos infestados (Figura 27 b). Segundo pesquisadores, solos com baixos teores de argila contém teores suficientes de silício para as plantas, mas não respondem às aplicações do mineral (CAMARGO, 2016).

Quando se analisa os dados do tratamento de aplicação de silício via solo (Figura 27 c), nota-se que as plantas cultivadas nos dois solos mostraram comportamento similar de infestação, ambos apresentando uma média inferior aos 40% de folíolos infestados (Figura 27 c).

Ao observar os dados de infestação de folíolos no tratamento inseticida observou-se que até os 43 DAE, os dois tratamentos solos mostraram comportamento semelhante de folíolos infestados, entretanto, na avaliação de 56 DAE observou-se que o Argissolo Vermelho-Amarelo apresentou as maiores porcentagens de folíolos infestados (Figura 27 d).



**Figura 27.** Porcentagens de folíolos infestados por *E. flavens* em função dos métodos de controle na cultivar, 2017/2018, Jaboticabal, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

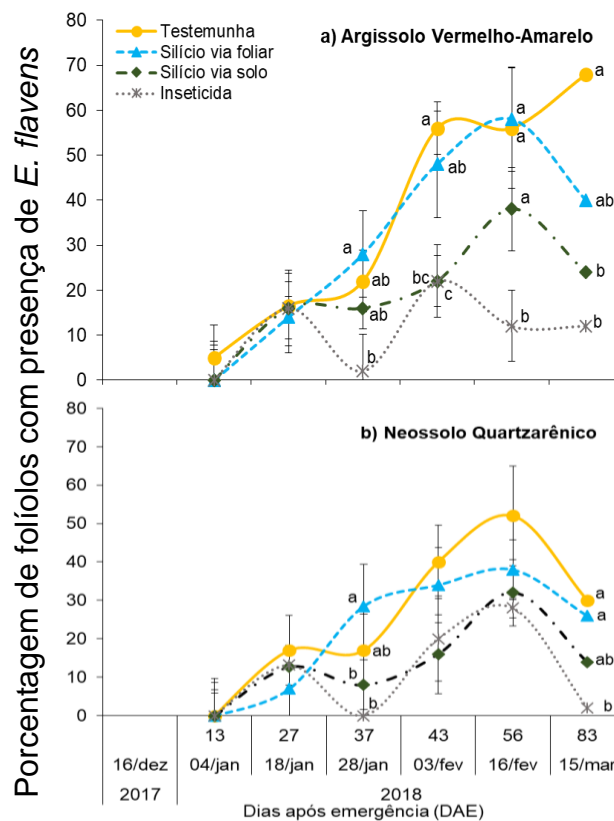
No tratamento com Argissolo Vermelho-Amarelo (Figura 28 a), os dados de infestações mostraram diferença significativa aos 37, 43, 56 e 83 DAE. Onde os tratamentos testemunha e silício via foliar apresentaram as maiores porcentagens de infestação, atingindo um pico aos 56 DAE com média de 60% de folíolos infestados aos 56 DAE (Figura 26 a). Enquanto que no tratamento com silício via solo, observou-se leve aumento, atingindo mais de 30% de folíolos infestados aos 56 DAE e, para o tratamento inseticida, a infestação média de folíolos não ultrapassou os 20% de folíolos infestados (Figura 28 a).

No tratamento com Neossolo Quartzarênico (Figura 28 b), houve diferença significativa aos 37 e 83 DAE. O mesmo comportamento ocorreu no solo anterior, observando que os tratamentos testemunha e com silício via foliar apresentaram média acima dos 30% de folíolos infestados, enquanto que os tratamentos com silício via solo e inseticida com porcentagem inferior aos 20% de folíolos infestados (Figura 28 b).

Resposta semelhante foi observado, por Korndorfer e Gascho (1999), que avaliaram fontes de silicato de cálcio em quatro solos diferentes, e verificaram que

certos solos, aumentavam o pH em relação à testemunha, e que as plantas apresentaram sintomas de deficiência de Fe, enquanto que no solo Neossolo Quartzarênico por ser mais arenoso e apresentar baixo teor de Fe livre, o silício permaneceu mais disponível às plantas.

Este fato, por si só, explica os resultados encontrados no presente experimento, na qual as plantas de amendoim cultivadas no solo Argissolo Vermelho-Amarelo apresentaram-se com maiores infestações de tripses nos folíolos do que as plantas cultivadas no solo Neossolo Quartzarênico.

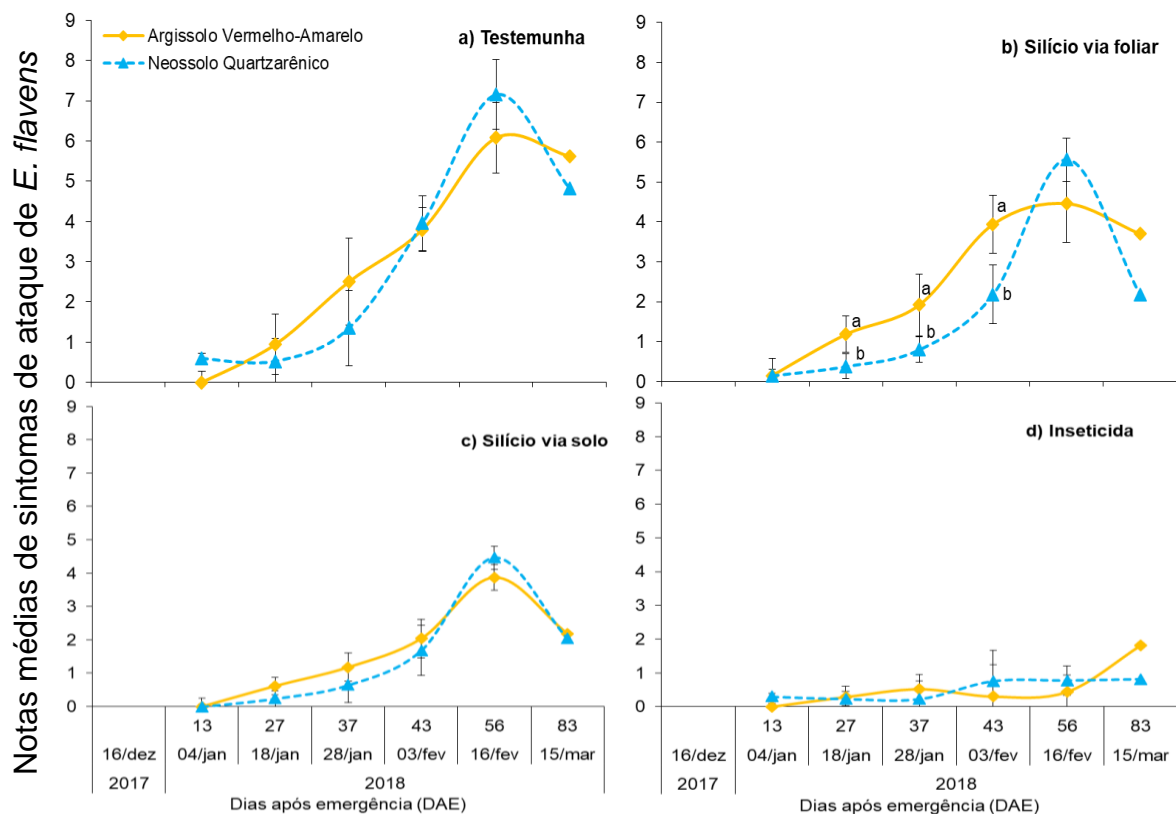


**Figura 28.** Porcentagens de folíolos infestados por *E. flavens* na cultivar em função dos métodos de controle em independente o solo, 2017/2018, Jaboticabal, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### 3.2.1.2 Notas de sintomas visuais de injúrias de *E. flavens* em função dos métodos de controle e tipos de solos.

Observando-se a média de notas visuais de injúrias, no tratamento testemunha as cultivares apresentaram comportamento semelhante, atingindo um pico aos 53

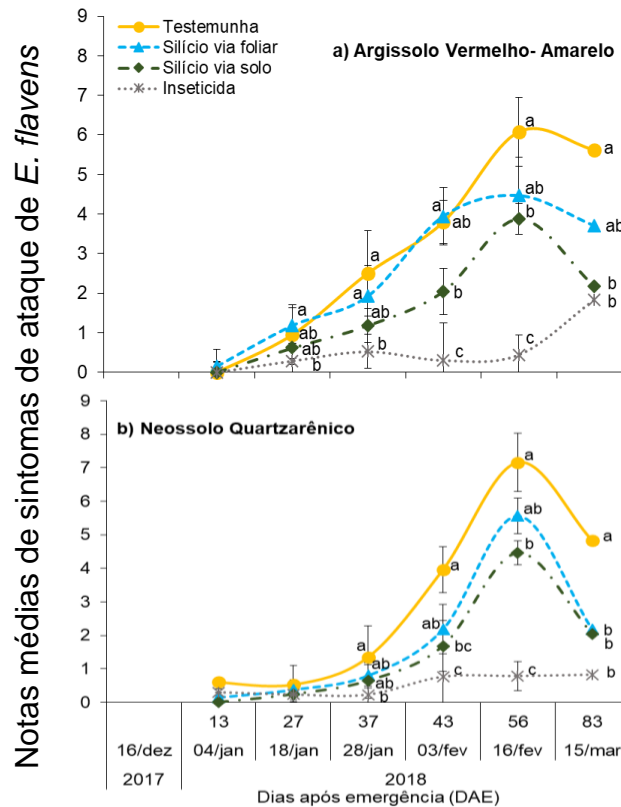
DAE, com notas próximas a 9, não mostrando diferença significativa entre os solos (Figura 29 a). Para o tratamento com silício via foliar, observou-se diferença significativa nas avaliações aos 27, 37 e 43 DAE. As maiores notas de sintomas visuais de injúrias foram observadas nas plantas cultivadas no Argissolo Vermelho-Amarelo, apresentando média acima da nota 3, enquanto no Neossolo Quartzarênico, apresentaram média de notas visuais inferior a nota 3 (Figura 29 b). No tratamento com silício via solo, verificou-se comportamento semelhante, mostrando um pico aos 56 DAE com nota acima de 3 (Figura 29 c). O tratamento com inseticida, também observou comportamento semelhante nos dois solos a média de notas foi 1, ou seja, início da infestação de *E. flavens* (Figura 29 d).



**Figura 29.** Média das notas de sintomas visuais de injúrias em função dos métodos de controle na cultivar em independentes os solos, 2017/2018 Jaboticabal, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

No Argissolo Vermelho-Amarelo, observou-se diferença significativa aos 27, 37, 43, 53 e 83 DAE. O tratamento testemunha e com silício via foliar, apresentaram as maiores notas, acima de 3, enquanto que os tratamentos com silício via solo e com inseticida apresentaram as menores notas (figura 30 a). No Neossolo Quartzarênico,

também verificou diferença significativa aos 37, 43, 56 e 83 DAE. Apresentando comportamento semelhante ao solo anterior (Figura 30 b).



**Figura 30.** Notas médias ( $\pm$  erro padrão) de sintomas visuais de injúrias na cultivar IAC OL3 em independente do solo em função dos métodos de controle, 2017/2018, Jaboticabal, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

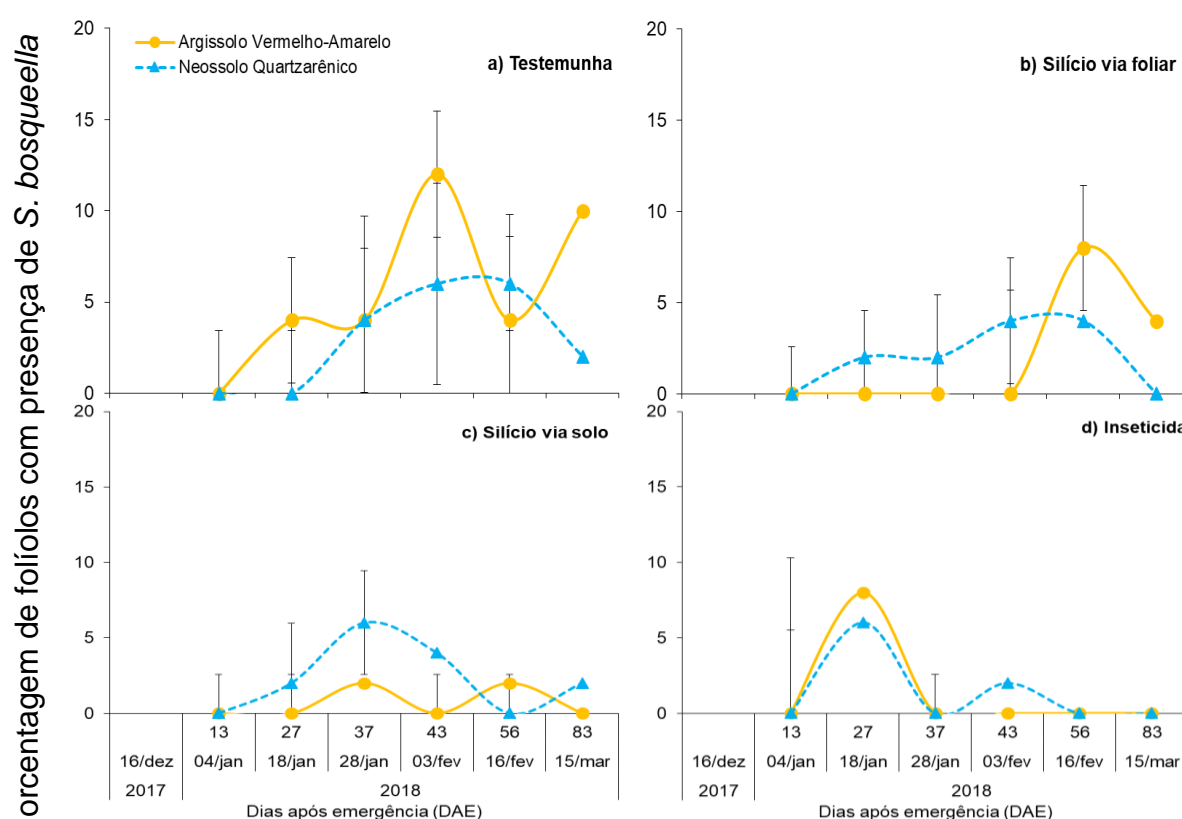
### 3.2.2 Lagarta-do-pescoço-vermelho - *Stegasta bosqueella*

#### 3.2.2.1 Porcentagens de folíolos infestados por *S. bosqueella* em função dos métodos de controle e tipos de solos.

Analisando a infestação de *S. bosqueella*, observou-se que não houve diferença significativa. Onde no tratamento testemunha observa-se oscilação no Argissolo Vermelho-Amarelo, variando de 0 a 15% de folíolos infestados, enquanto no Neossolo Quartzarênico, apresentaram porcentagens menores de infestação, variando de 0 a 5% de folíolos infestados (Figura 31 a).

No tratamento com silício via foliar, verificou-se no Neossolo Quartzarênico as maiores porcentagens de infestação, enquanto que o Argissolo Vermelho-Amarelo, as infestações foram baixas, atingindo entre 5 a 8% de folíolos infestados (Figura 31 b).

O tratamento com silício via solo, a porcentagem de infestação no Neossolo Quartzarênico foi maior em relação ao Argissolo Vermelho-Amarelo, atingindo 5% de folíolos infestados aos 37 e 43 DAE (Figura 31 c). No tratamento com inseticida, observou-se nas avaliações a porcentagem de infestação da lagarta não passou dos 5% (Figura 31 d).

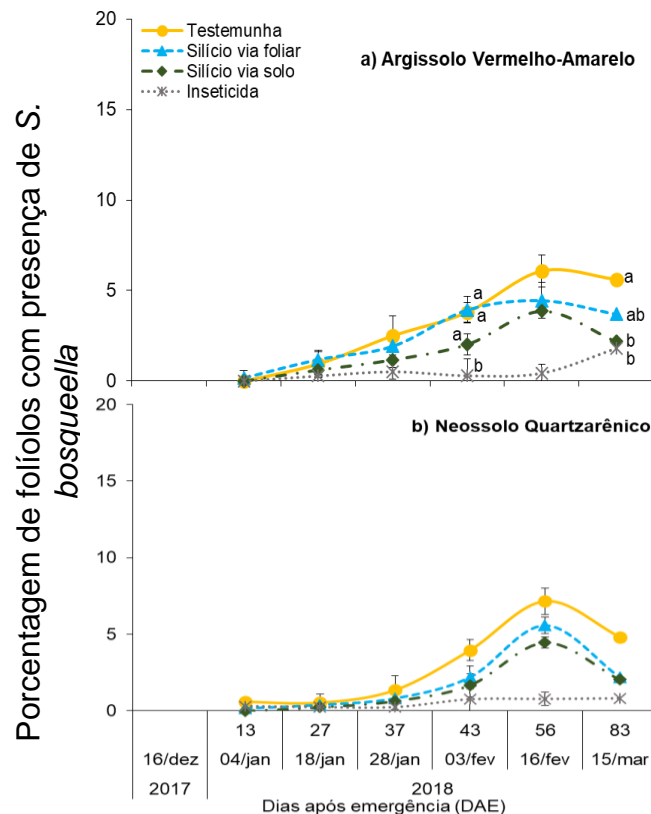


**Figura 31.** Porcentagens de infestação ( $\pm$  erro padrão) de *S. bosqueella* em função dos métodos de controle na cultivar IAC OL3 em independente do solo, 2017/2018 Jaboticabal, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Verificou-se as porcentagens de infestação da cultivar IAC OL3, cultivadas no Argissolo Vermelho-Amarelo, diferença significativa nos tratamentos aos 43 e 83 DAE. Nas duas avaliações, observou-se as maiores porcentagens de infestação nos tratamentos testemunha e com silício via foliar, o tratamento com silício via solo apresentou médias intermediárias, enquanto o tratamento com inseticida apresentou

médias muito baixa. Sendo que a maior porcentagem observada atingiu 5% de folíolos infestados (Figura 32 a)

Comportamento semelhante ocorreu no Neossolo Quartzarênico, onde os tratamentos apresentaram baixas infestações ao longo das avaliações, atingindo 5% de folíolos infestados, somente ao 56 DAE (Figura 32 b).



**Figura 32.** Porcentagens de folíolos infestados por *S. bosqueella* na cultivar em independente ao solo e em função dos métodos de controle, 2017/2018, Jaboticabal, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

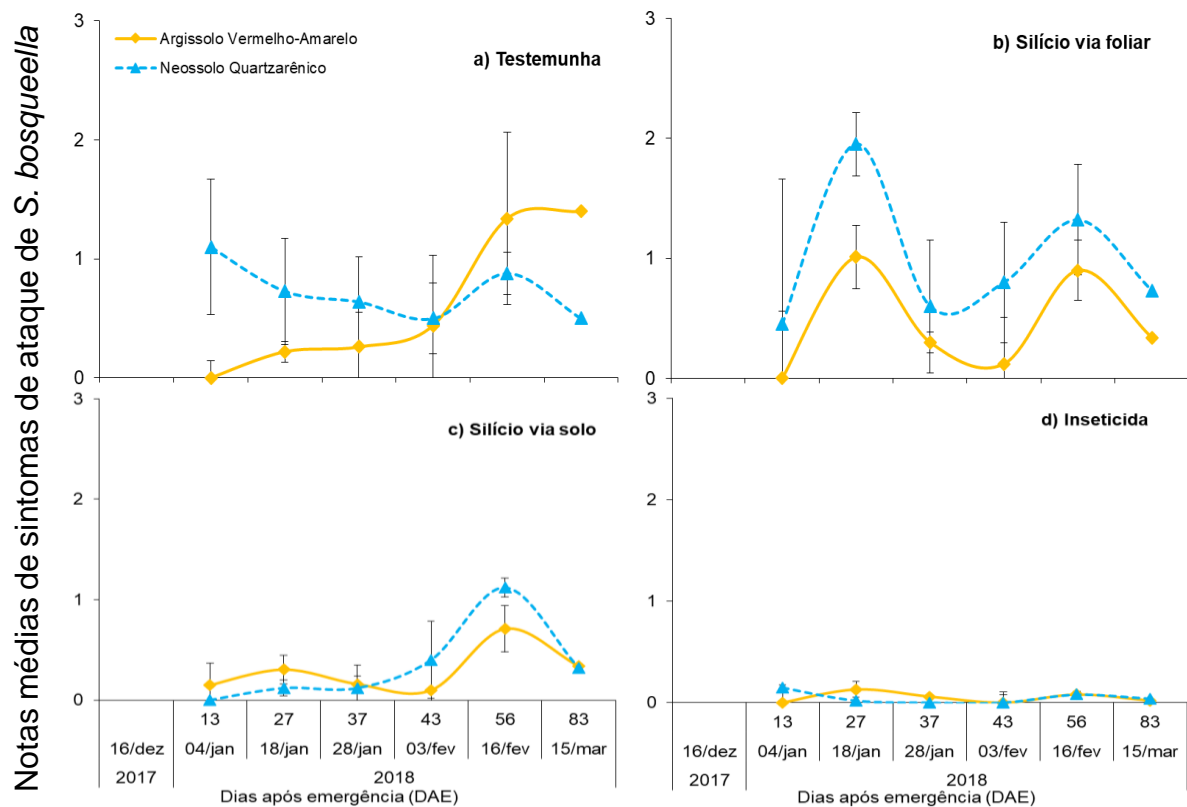
### 3.2.2.2 Notas de sintomas visuais de injúrias de *S. bosqueella* nos folíolos em função dos métodos de controle e tipos de solos.

Em relação as notas de sintomas visuais de injúrias ocasionadas por *S. bosqueella*, verificou-se no tratamento testemunha as notas foram baixas, apresentando nota 1 para o Argissolo Vermelho-Amarelo e para o Neossolo Quartzarênico nota inferior a 1 (Figura 33 a).

O tratamento com silício via foliar, observou-se o Neossolo Quartzarênico as maiores notas em todas as avaliações, atingindo um pico com nota 2 aos 27 DAE, e

posteriormente com média de nota 1, enquanto o Argissolo Vermelho-Amarelo apresentou notas inferiores a 1 (Figura 33 b).

No tratamento com silício via solo, as notas foram insignificantes até aos 37 DAE. Após os 43 DAE o Neossolo Quartzarênico apresentou as maiores notas, atingindo um pico aos 56 DAE com nota 1, enquanto que o Argissolo Vermelho-Amarelo com nota inferior a 1 (Figura 33 c). As notas obtidas no tratamento com inseticida foram muito baixas, podendo considerar nulas (Figura 33 d).

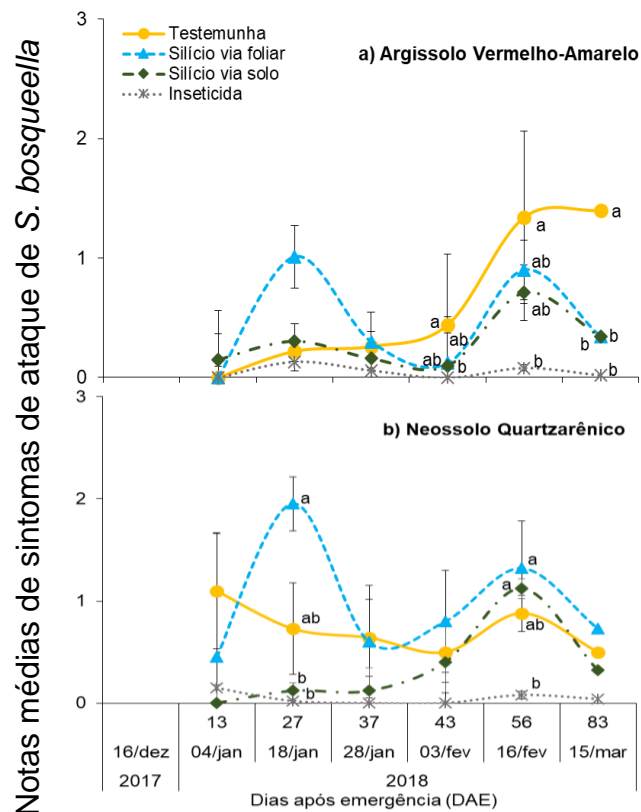


**Figura 33.** Notas médias ( $\pm$  erro padrão) de sintomas visuais de injúrias ocasionadas por *S. bosqueella* em função dos métodos de controle na cultivar IAC OL3 em independente ao solo, 2017/2018, Jaboticabal, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Observando o Argissolo Vermelho-Amarelo verificou-se diferença significativa nas avaliações aos 43, 56 e 83 DAE. O tratamento testemunha apresentou as maiores notas, acima da nota 1. O tratamento com silício via foliar e com via solo, o comportamento foi semelhante, apresentando notas inferiores a 1, enquanto o tratamento com inseticida apresentou notas praticamente nulas (Figura 34 a).

O Neossolo Quartzarênico verificou-se diferença significativa nas avaliações aos 27 e 53 DAE. Aos 27 DAE, o tratamento com silício via foliar apresentou nota 2,

no tratamento testemunha apresentou notas intermediárias, com nota inferior a 1, enquanto que os tratamentos com silício via solo e com inseticida apresentaram injúrias insignificantes e notas muito baixas (Figura 34 b). Aos 53 DAE, os tratamentos com silício via foliar e com silício via solo apresentaram notas acima de 1, o tratamento testemunha apresentou notas inferior a 1, e o tratamento com inseticida apresentando notas baixas (Figura 34 b).

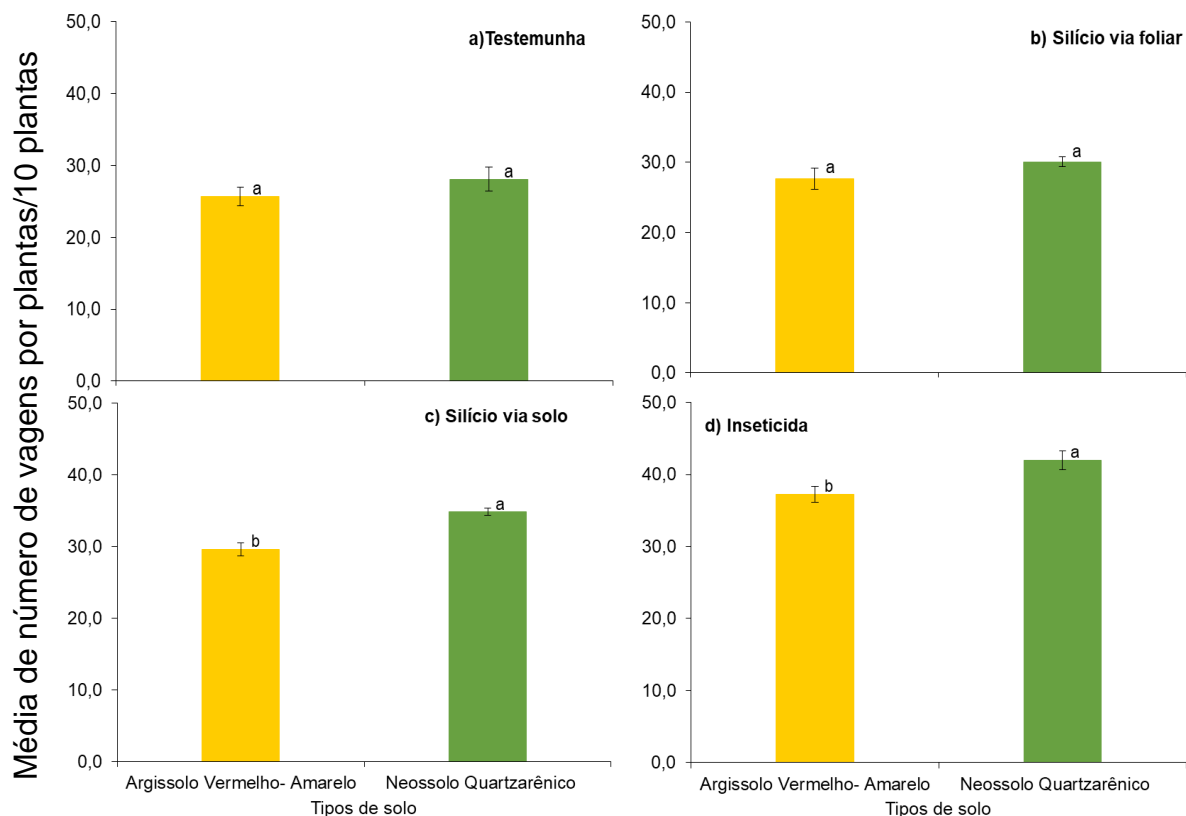


**Figura 34.** Notas de sintomas visuais de injúrias ocasionadas por *S. bosqueella* independente do solo em função dos métodos de controle, 2017/2018, Jaboticabal, SP. Pontos seguidos de mesma letra em cada data de avaliação não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### 3.2.3 Estimativas de médias de produtividade de vagens por planta em função dos métodos de controle e tipos de solos.

Considerando a produtividade de vagens ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), verificou-se nos tratamentos testemunha e com silício via foliar, obtiveram produtividade semelhante. Mesmo assim, verificou-se redução de 8% na produtividade de plantas no Argissolo Vermelho-Amarelo em relação a produtividade obtida nas plantas no Neossolo Quartzarênico (Figura 35 a, b).

Já nos demais tratamentos observou-se diferença significativa. Sendo que no tratamento com silício o Neossolo Quartzarênico obteve uma produtividade média de 30 vagens/plantas, enquanto com o Argissolo Vermelho-Amarelo apresentou redução de 15%, apresentando produtividade inferior a 30 vagens/planta (Figura 35 c). E no tratamento com inseticida, o Neossolo Quartzarênico obteve uma produtividade média de 41 vagens/planta, enquanto no Argissolo Vermelho – Amarelo, apresentando redução de 11% e produtividade média de 37 vagens/plantas (Figura 35 d).

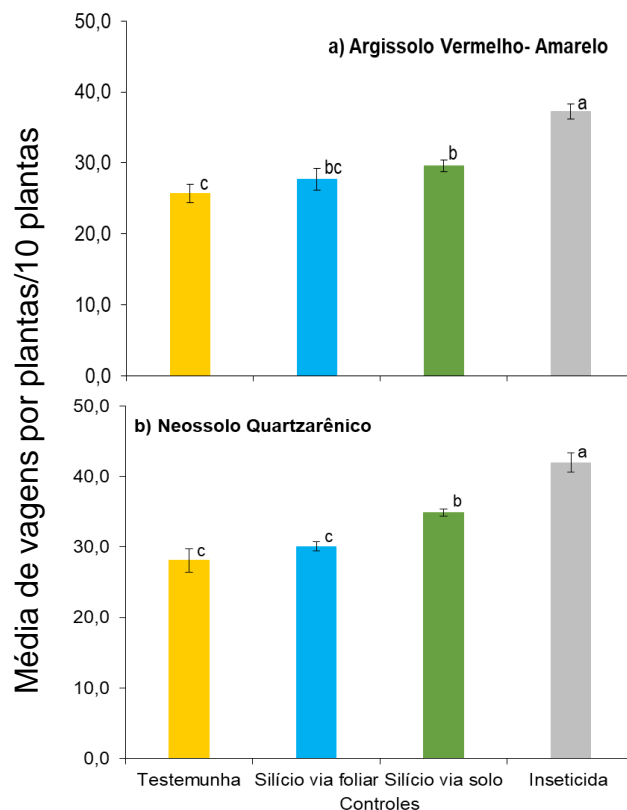


**Figura 35.** Produtividade de vagens/plantas em função dos métodos de controle na cultivar IAC OL3 em independente ao solo, 2017/2018, Jaboticabal, SP. *Barras seguidas de mesma letra minúscula dentro de cada cultivar e maiúscula dentro de cada método de controle pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.*

Observou-se diferença significativa em cada solo, sendo que no Argissolo Vermelho-Amarelo. O tratamento com inseticida obteve resposta satisfatória, com produtividade média de 37 vagens/plantas. No tratamento com silício via solo, observou-se redução de 21% de vagens, onde produz média de 29 vagens/plantas. Em relação ao tratamento com silício via foliar, a produtividade média obtida foi de 27 vagens/plantas, com redução de 26%. Enquanto o tratamento testemunha apresentou

a menor produtividade, com média de 25 vagens/plantas e com redução de 31%, em relação ao tratamento inseticida (Figura 36 a).

Comportamento semelhante observou-se no Neossolo Quartzarênico, onde o tratamento com inseticida se diferencia significativamente dos demais, apresentando a maior produtividade (42 vagens/planta). O tratamento com silício via solo, obteve produtividade média de 35 vagens/planta, com redução de 17% ao tratamento inseticida. Nos tratamentos com silício via foliar e a testemunha, a produtividade foi menor, apresentando redução de 28 e 33%, respectivamente, com média de 29 vagens/plantas (Figura 36 b).



**Figura 36.** Produtividade de vagens/plantas na cultivar IAC OL3 em independente ao solo em função dos métodos de controle, 2017/2018, Jaboticabal, SP. Barras seguidas de mesma letra minúscula dentro de cada cultivar e maiúscula dentro de cada método de controle pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### 3.2.4 CONCLUSÕES

### 3.2.4.1 Experimento em Campo

- Uso de inseticidas é eficiente no controle de *E. flavens* e *S. bosqueella*, promovendo as maiores produtividades;
- As cultivares IAC OL3 e IAC 503 foram suscetíveis a infestação de *E. flavens*;
- Os tratamentos com silício não são eficientes para controlar *E. flavens*;

### 3.2.4.2 Experimento em Semi-Campo

- O amendoim cultivado no Argissolo Vermelho-Amarelo não interage com os tratamentos recebidos, ocasionando maior infestação e queda na produção de vagens;
- O amendoim cultivado no Neossolo Quartzarênico interage com o silício via solo e influência na diminuição da infestação e apresenta maior produtividade;
- A aplicação de silício via solo, independentemente do solo apresenta resultados satisfatórios no auxílio ao controle de pragas no amendoimzeiro.

## 4. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

Alhousari F, Greger M (2018) Silicon and Mechanisms of Plant Resistance to Insect Pests. **Plants** 7(2): 33.

Almeida RP (2013) Manejo de insetos – praga da cultura do amendoim. In: Santos RC, Freire RMM, Lima LM (Eds) **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão. p. 335- 390.

Calore RA, Boiça Junior AL, Chagas Filho NR, Souza JR (2012) Determinação do nível de controle econômico de *Enneothrips flavens* Moulton, 1941 (Thysanoptera: Thripidae) em cultivar de amendoim de porte ereto. **Arquivos do Instituto Biológico** 79(2): 263-272.

Camargo MS (2016) Efeito do silício na tolerância das plantas aos estresses bióticos e abióticos. **Revista International Plant Nutrition Institute**, 155: 1-8.

CIIAGRO (2018) **Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas**. Dados meteorológicos. Disponível em: <http://www.ciiagro.org.br/ema/index.php?id=57>. Acesso em 25 de outubro de 2018.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento** (2018) Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos?limitstart=0>>. Acesso em: 22 out

Gabriel D (2016) **Pragas do amendoim**. Gramado, Campinas: Instituto Biológico – APTA, p. 1-25 (Instituto Biológico – APTA. Documento técnico, 26).

Godoy IJ, Carvalho CL, et al. (2009) IAC 503 e IAC 505: cultivares de amendoim com a característica “alto oleico”. In **Anais do 5º congresso brasileiro de melhoramento de plantas**. SBMP, Guarapari (CD-ROM).

Godoy IJ, Santos JF, et al. (2014) IAC OL 3 and IAC OL 4: new Brazilian peanut cultivars with the high oleic trait. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. 14(3):200–203.

Korndörfer GH, Gascho GJ (1999) Avaliação de fontes de silício para arroz. In: I congresso Nacional de Arroz Irrigado, **Anais...Pelotas**, p. 313-316.

Korndörfer GH (2007) Uso de silício na agricultura. **Revista International Plant Nutrition Institute**, 117:9-11.

Kvedaras OL, Keeping MG (2007) Silicon impedes stalk penetration by the borer *Eldana saccharina* in sugarcane. **Entomologia Experimentalis et Applicata** 125:103-110.

Marschner H (1995) **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press, 889 p.

Michelotto MD, Santos JF, Godoy IJ (2015) Resistência a pragas e doenças em amendoim. In.: Busoli AC, Castilho RC, Andrade DJ, Rossi GD, Viana DL, Fraga DF, Souza LA (Eds.) **VIII Tópicos em Entomologia Agrícola**. Jaboticabal: Unesp, p.105-116.

Santos RC, Godoy IJ, Fávero AP (2013) Melhoramento do amendoim e cultivares comerciais. In: Santos RC, Freire RMM, Lima LM (Eds.) **O Agronegócio do Amendoim no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão, p. 116-184.