

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO, NÍVEL DE DANO
ECONÔMICO E CONTROLE QUÍMICO DA
Bemisia tabaci biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae)
EM SOJA (*Glycine max* L.)**

MATHEUS DALLA CORT PEREIRA

**DOURADOS
MATO GROSSO DO SUL
2019**

**PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO, NÍVEL DE DANO
ECONÔMICO E CONTROLE QUÍMICO DA
Bemisia tabaci biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae)
EM SOJA (*Glycine max* L.)**

Matheus Dalla Cort Pereira
Engenheiro Agrônomo

Orientador: PROF. DR. PAULO EDUARDO DEGRANDE

Dissertação de Mestrado apresentada à
Universidade Federal da Grande Dourados,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Agronomia – Produção Vegetal,
para obtenção do título de Mestre em
Agronomia.

Dourados
Mato Grosso do Sul
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

P436p Pereira, Matheus Dalla Cort
PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO, NÍVEL DE DANO ECONÔMICO E CONTROLE QUÍMICO DA Bemisia tabaci biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) EM SOJA (Glycine max L.) [recurso eletrônico] / Matheus Dalla Cort Pereira. -- 2020.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Paulo Eduardo Degrande.
Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Cultivares. 2. Tratamento de sementes. 3. mosca-branca. I. Degrande, Paulo Eduardo. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

**PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO, NÍVEL DE DANO
ECONÔMICO E CONTROLE QUÍMICO DA *Bemisia tabaci*
BIÓTIPO B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) EM SOJA**

por,

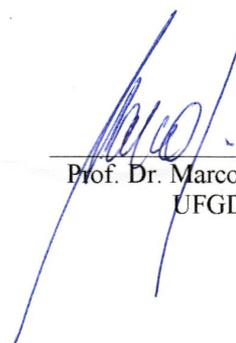
Matheus Dalla Cort Pereira

Dissertação apresentada à universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, para obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA.

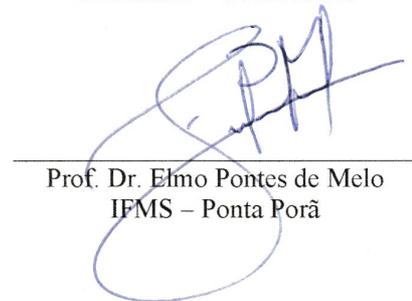
Aprovado em: 18/02/2019.



Prof. Dr. Paulo Eduardo Degrande
Orientador – UFGD/FCA



Prof. Dr. Marcos Gino Fernandes
UFGD/FCBA



Prof. Dr. Elmo Pontes de Melo
IFMS – Ponta Porã

DEDICATÓRIA

A Deus pelo dom da vida por me fazer acreditar que tudo é possível.

A minha mãe Ivanete pelo exemplo, conselhos e orientações transmitidas, que tem me inspirado ao longo da vida.

A minha namorada Luani, pela paciência e companheirismo ao longo desses cinco anos e por acreditar que aqueles domingos não foram em vão.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Paulo Eduardo Degrande pela orientação, ensinamentos e exemplo profissional que levarei ao longo da vida.

À Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD e ao Programa da Pós-graduação em Agronomia - Produção Vegetal pela oportunidade de realizar o Mestrado.

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

Aos demais professores (UFGD/FCA e UFGD/FCBA), pelos grandes exemplos de dedicação contribuindo para minha formação profissional.

Aos Membros da Banca de Defesa, pelas considerações e ensinamento passados durante a defesa.

Aos meus amigos, Carlos Carducci, Weslei Diniz Dalto, Vinicius de Oliveira Barbosa, Ellen Patrícia de Souza, Evandro Gauer, Renato Anastacio Guazina, Mateus Fuchs Leal, Rafael Azevedo, Tiago Vacaro Flores pelo companheirismo, trabalho e colaboração para que este trabalho fosse realizado.

À laboratorista Janete Pezarine Greff de Lima, pelo auxílio e atenção em todas as atividades realizadas no laboratório de Entomologia Aplicada (UFGD/FCA).

A todos que fizeram (ou fazem) parte da equipe do Laboratório de Entomologia Aplicada (UFGD/FCA) que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho.

Aos meus pais, Ivanete Maria Dalla Cort e Volnei Furtado Pereira (*in memoriam*), pela educação, amizade, orações e total apoio ao longo de minha formação pessoal e profissional.

Aos funcionários da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD que me proporcionaram condições para a realização desse trabalho.

E a todos que contribuíram direta ou indiretamente para realização deste trabalho, meu franco agradecimento.

"Quanto mais eu estudo a natureza, mais me maravilho com a obra do Criador."

Louis Pasteur (1822-1895)

SUMÁRIO

PÁGINA

| | |
|--|-----|
| LISTA DE TABELAS | vii |
| LISTA DE FIGURAS | ix |
| 1. INTRODUÇÃO | 3 |
| 2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 7 |
| 3. CAPÍTULO 1: Preferência para oviposição da <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) em diferentes genótipos de soja (<i>Glycine max</i> L.). | |
| RESUMO | 11 |
| INTRODUÇÃO | 12 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 13 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 15 |
| CONCLUSÃO | 20 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 21 |
| 4. CAPÍTULO 2: Influência do tratamento de sementes de soja (<i>Glycine max</i> L.) na atratividade e mortalidade de <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) e sua influência sobre a produtividade | |
| RESUMO | 25 |
| INTRODUÇÃO | 26 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 27 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 32 |
| CONCLUSÃO | 37 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 38 |
| 5. CAPÍTULO 3: Flutuação populacional e nível de dano de <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) em soja (<i>Glycine max</i> L.) sob condições de casa de vegetação | |
| RESUMO | 41 |
| INTRODUÇÃO | 42 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 43 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 44 |
| CONCLUSÃO | 48 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 49 |

LISTA DE TABELAS

PÁGINA

CAPÍTULO 1: Preferência para oviposição da *Bemisia tabaci* biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) em diferentes genótipos de soja (*Glycine max* L.).

TABELA 1. Oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B nas cultivares de soja 68i70 RSF IPRO[®], BMX Potência RR[®], M6210 IPRO[®], 6968 RSF[®], M5947 IPRO[®], BRS 1003 IPRO[®], 63i64 RSF[®] e M6410 IPRO[®] (*Glycine max* L.) infestadas por 24 e 48 horas. Dourados – MS.....16

TABELA 2. Densidade de tricomas/9mm² das cultivares de soja (*Glycine max* L.) 68i70 RSF IPRO[®], BMX Potência RR[®], M6210 IPRO[®], 6968 RSF[®], M5947 IPRO[®], BRS 1003 IPRO[®], 63i64 RSF[®] e M6410 IPRO[®]. Dourados – MS.....17

TABELA 3. Índice de cor verde escuro nas cultivares de soja 68i70 RSF IPRO[®], BMX Potência RR[®], M6210 IPRO[®], 6968 RSF[®], M5947 IPRO[®], BRS 1003 IPRO[®], 63i64 RSF[®] e M6410 IPRO[®], Dourados – MS.17

CAPÍTULO 2: Influência do tratamento de sementes de soja (*Glycine max* L.) na atratividade e mortalidade de *Bemisia tabaci* biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) e sua influência sobre a produtividade.

TABELA 1. Lista de produtos comerciais, ingredientes ativos e respectivas dosagens utilizadas na realização dos experimentos. Dourados – MS.27

TABELA 2. Eficiência dos inseticidas Dermacor[®], Fortenza 600 FS[®], Premio[®], Amulet[®] e Premio[®] + Amulet[®], bem como suas respectivas dosagens aplicadas via tratamento de sementes, em plantas de soja com 10, 20 e 40 dias após a emergência (DAE) no controle de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B, com exposição de 48 horas às plantas oriundas das sementes tratadas. Dourados – MS.33

TABELA 3. Número médio de adultos por folíolo (NAF) presentes em plantas de soja, tratadas com Dermacor[®], Fortenza 600 FS[®], Premio[®], Amulet[®] e Premio[®] + Amulet[®], aos 10 e 40 dias após a emergência (DAE) via tratamento de sementes. Dourados-2018.34

TABELA 4. Preferência para oviposição por *B. tabaci* biótipo B a plantas de soja tratadas com Dermacor[®], Fortenza 600 FS[®], Premio[®], Amulet[®] e Premio[®] + Amulet[®], via tratamento de sementes, aos 10 e 40 dias após a emergência (DAE). Dourados-MS.....35

TABELA 5. Índices produtivos da soja (cultivar M6410 IPRO[®]) tratada com Dermacor[®], Fortenza 600 FS[®], Premio[®], Amulet[®] e Premio[®] + Amulet[®] via tratamento de sementes, e infestada aos 10, 20 e 30 DAE com 100 adultos de *B. tabaci* biótipo B por infestação35

CAPÍTULO 3. Flutuação populacional e nível de dano de *Bemisia tabaci* biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) em soja (*Glycine max* L.) sob condições de casa de vegetação.

TABELA 1. Fatores produtivos da soja (cultivar M6410 IPRO®) submetida à infestação por adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B, sob diferentes períodos de infestação artificial, bem como média de ninfas obtidas na parcela. Dourados, MS47

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1. Preferência para oviposição da *Bemisia tabaci* biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) em diferentes genótipos de soja (*Glycine max* L.).

FIGURA 1. Vasos contendo duas plantas de soja, no estágio fenológico V₃, em volta de planta de couve-manteiga infestada por *Bemisia tabaci* biótipo B. Dourados-MS.....15

FIGURA 2. A- Folíolo de soja com oviposição de *B. tabaci* biótipo B. B- Avaliação do número de tricomas em 9mm². Dourados-MS.15

FIGURA 3. Número de ovos/cm² de folha e densidade total de tricomas/9 mm². Dourados - MS, 2018.....19

FIGURA 4. Número de ovos/cm² de folha em função do índice de cor verde escuro. Dourados - MS, 2018.19

CAPÍTULO 3. Flutuação populacional e nível de dano de *Bemisia tabaci* biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) em soja (*Glycine max* L.) sob condições de casa de vegetação.

FIGURA 1. Número médio de ninfas de mosca-branca biótipo B por trifólio, semanalmente em plantas de soja (*Glycine max*) inicialmente infestadas por 0, 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas. Dourados – MS.45

PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO, NÍVEL DE DANO ECONÔMICO E CONTROLE QUÍMICO DA *Bemisia tabaci* BIÓTIPO B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) EM SOJA

Matheus Dalla Cort Pereira¹; Paulo Eduardo Degrande¹

¹Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Caixa Postal 322, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil. E-mail: matheusdallacort@outlook.com; paulodegrande@ufgd.edu.br.

RESUMO GERAL

A Cultura da Soja é de fundamental importância para a economia brasileira. Com grande área cultivada, possui dentre as principais pragas a mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae). Trata-se de uma praga cosmopolita e de importância agrícola em todo o mundo. Além da sucção de seiva, injeção de toxinas e transmissão viroses, sua excreta açucarada favorece o aparecimento da fumagina, prejudicando a fotossíntese das plantas. O conhecimento sobre a praga é de fundamental importância para que os danos sejam reduzidos e gastos com o controle sejam minimizados. Os objetivos desse trabalho foram avaliar a preferência para oviposição da mosca-branca biótipo B à oito cultivares de soja (68i70 RSF IPRO[®], BMX Potência RR[®], M6210 IPRO[®], 6968 RSF[®], M5947 IPRO[®], BRS 1003 IPRO[®], 63i64 RSF[®] e M6410 IPRO[®]), verificar a eficiência de controle dos inseticidas (Clorantraniliprole, Ciantraniliprole e Fipronil) aplicados via tratamento de sementes e identificar o nível de dano econômico desta praga em soja. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal da Grande Dourados, em casa de vegetação. As infestações realizadas nos experimentos foram realizadas através de adultos oriundos de criação, previamente mantidos em plantas de couve-manteiga. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados. Dentre as cultivares testadas, as cultivares BRS 1003 IPRO[®] e 68i70 RSF IPRO[®] foram as que apresentaram menor média de ovos/cm², não se diferindo significativamente das cultivares, 6968 RSF[®], M6410 IPRO[®] e 63i64 RSF IPRO[®]. Com relação ao tratamento de sementes, as plantas tratadas com Ciantraniliprole foram as que apresentaram maior eficiência de controle e maior produção de grãos. Com as infestações alcançadas, não foi possível se detectar significativamente dano por mosca-branca na produtividade de soja.

Palavras-chave: cultivares, tratamento de sementes, mosca-branca.

PREFERENCE FOR OVIPOSITION, ECONOMIC DAMAGE LEVEL AND CHEMICAL CONTROL OF *Bemisia tabaci* (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) B BIOTYPE IN SOYBEAN

Matheus Dalla Cort Pereira¹; Paulo Eduardo Degrande¹

¹Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Caixa Postal 322, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil. E-mail: matheusdallacort@outlook.com; paulodegrande@ufgd.edu.br.

ABSTRACT

The soybean crop is of fundamental importance for the Brazilian economy. With large cultivated area, it has among the main pests the whitefly *Bemisia tabaci* B biotype (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae). It is a cosmopolitan plague and of agricultural importance throughout the world. Besides sucking sap, injection of toxins and transmission viruses, its sugary tailings favor the appearance of sooty, damaging the photosynthesis of the plants. Knowledge about the pest is of fundamental importance so that damages are reduced and control costs are minimized. The objectives of this work were to evaluate the preference for oviposition of whitefly biotype B to eight soybean cultivars (68i70 RSF IPRO[®], BMX Potência RR[®], M6210 IPRO[®], 6968 RSF[®], M5947 IPRO[®], BRS 1003 IPRO[®], 63i64 RSF[®] e M6410 IPRO[®]), to verify the efficiency of control of the insecticides Chlorantraniliprole, Cyantraniliprole and Fipronil) applied through seed treatment and to identify the level of economic damage of this pest in soybean. The experiments were conducted in the Laboratory of Applied Entomology of the Federal University of Grande Dourados, under greenhouse conditions. The infestations carried out in the experiments were carried out by adults from breeding previously kept in cabbage plants. The experimental design was a randomized complete block design. Among the tested cultivars, the BRS 1003 IPRO[®] and 68i70 RSF IPRO[®] cultivars showed the lowest average egg / cm², not significantly different from the cultivars 6968 RSF[®], M6410 IPRO[®] and 63i64 RSF IPRO[®]. Regarding the treatment of seeds, the plants treated with Ciantraniliprole were those that presented greater efficiency of control and greater production of grains. With the infestations reached, it was not possible to detect significantly whitefly damage in soybean yield.

Key words: genotype, seed treatment, whitefly.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é originária do continente asiático, faz parte da família Fabaceae (leguminosas), sendo considerada uma *commodity* de grande importância para a economia mundial. Seus grãos são amplamente utilizados para elaboração de ração animal, produção de óleo e outros subprodutos, além do consumo na alimentação humana, podendo ser transformada em diversos alimentos proteicos (SMANIOTTO et al., 2014).

A cultura da soja é anual, com germinação epígia da semente, é herbácea, com ciclo de vida que varia de 70 a 200 dias, tipo de crescimento podendo ser classificado como determinado, semideterminado ou indeterminado, hábito de crescimento ereto a prostrado (SEDIYAMA et al., 2009).

O Brasil possui grande extensão de área destinada ao cultivo dessa leguminosa. Para a safra agrícola de 2018/2019, a produção nacional estimada é de 120,07 milhões de toneladas em uma área equivalente a 35,8 milhões de hectares, dando ao Brasil o segundo lugar no *ranking* mundial dos maiores produtores do grão. No estado de Mato Grosso do Sul a área ocupada com a cultura vem aumentando continuamente nos últimos anos, com produção prevista de 9,2 milhões de toneladas com área de 2,8 milhões de hectares na safra de 2018/2019 (SILVA JUNIOR et al., 2014; CONAB, 2018).

A produção de soja no estado do Mato Grosso do Sul alcançou 2,67 milhões de hectares na safra 2017/2018 (CONAB, 2018). Esse crescimento da produção e da capacidade competitiva da soja está relacionado aos avanços científicos e a disponibilidade de tecnologias ao setor produtivo (SMANIOTTO et al., 2014).

Os sistemas de produção de grãos da região Centro-Oeste constituem ambiente favorável para o estabelecimento de pragas, pois prevalece o cultivo da soja em extensivas áreas no período de verão, em sucessão ao milho safrinha (GRIGOLLI et al., 2016).

A Cultura da Soja apresenta várias espécies de pragas que provocam danos diretos e indiretos, refletindo na produtividade das lavouras e, também, na qualidade de grãos e sementes, dependendo do uso de inseticidas químicos, contribuindo para a elevação dos custos de produção podendo acarretar em danos ambientais (CHIARADIA et al., 2011) quando mal utilizados.

A mosca-branca (*Bemisia tabaci*) pertence à ordem Hemiptera, subordem Sternorrhyncha e família Aleyrodidae. Trata-se de um complexo de espécies que

compreende onze grupos bem definidos e contém pelo menos 24 biótipos morfológicamente indistinguíveis (DE BARRO et al., 2011). O biótipo B dessa espécie é o mais destrutivo e o que mais tem recebido destaque devido ao *status* de praga mundial e à sua capacidade de causar distúrbios fisiológicos nas plantas (PERRING, 2001). No Brasil, foram identificados os biótipos Middle East Ásia Menor 1 - MEAM1 (biótipo B), Novo Mundo, Novo Mundo 2 (biótipo A) e mais recentemente a Mediterrâneo - MED (biótipo Q) (BARBOSA et al., 2015). No entanto, até o presente momento, apenas o biótipo Middle East-Asia Minor 1 (MEAM 1, biótipo B) causa dano expressivo aos cultivos no Brasil (QUINTELA et al., 2016).

A mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) é uma praga cosmopolita de importância agrícola em todo o mundo (PRABHAKER et al., 1989). No Brasil, ela causa danos em diferentes culturas, estimados em aproximadamente US\$ 714 milhões/ano (OLIVEIRA et al., 2013). O biótipo B da praga tem se tornado um sério problema, provocando reduções de produtividade ou até a morte de plantas (TAMAI et al., 2006).

B. tabaci biótipo B foi introduzida no início da década de 90. A partir de 1991, esse biótipo de mosca-branca passou a ser importante devido a altas infestações em plantas de interesse econômico. Lourenção e Nagai (1994) verificaram altas populações do biótipo B no estado de São Paulo, na região de Campinas. Infestações severas foram observadas em plantas ornamentais e, também, em culturas de brócolis, berinjela, abóbora e tomate, nestas últimas duas causando, respectivamente, o prateamento das folhas e o amadurecimento irregular dos frutos, anomalias fisiológicas características desse biótipo. No Distrito Federal, as primeiras observações dessa espécie de mosca-branca foram verificadas em tomateiro, em 1993 (FRANÇA et al., 1996). Posteriormente, o inseto alcançou as principais regiões agrícolas do país (VILLAS BÔAS et al., 1997).

Grandes infestações de mosca-branca em lavouras de soja foram observadas em Balsas, no Maranhão em 1999 (LOURENÇÃO et al., 2001), Bahia nas safras 2003/2004, 2004/2005 e 2005/2006 e no Piauí (2005/2006) (TAMAI et al., 2006).

Os adultos de mosca-branca apresentam dois pares de asas brancas membranosas cobertas por uma pulverulência branca. A fêmea e o macho medem, em média, 0,9 mm e 0,8 mm, respectivamente (QUINTELA, 2002). Sua reprodução pode ser do tipo partenogênica ou sexuada (SALAS e MENDOZA, 1995). O acasalamento inicia logo após a emergência do adulto, com várias cópulas durante a vida do inseto, sendo que cada fêmea pode produzir até 300 ovos durante seu ciclo de vida (GALLO et al., 2002).

Os danos diretos causados pelo inseto são provocados pela sucção de seiva e injeção de toxinas nas plantas. Além disso, pode causar danos indiretos visto que durante a alimentação o inseto excreta substâncias açucaradas, favorecendo o desenvolvimento dos fungos pertencentes ao gênero *Capnodium* sp, que originam uma camada escura sobre as folhas, denominada fumagina, o que diminui a capacidade fotossintética e outras funções fisiológicas da planta (FERREIRA e AVIDOS, 1998; HOROWITZ et al., 2011).

A principal forma de controle direto da *B. tabaci* é com inseticidas. Atualmente, existem 28 produtos inseticidas registrados no Brasil para o controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (AGROFIT, 2018). Entretanto, entre produtores e demais envolvidos no processo de produção, a mosca-branca é considerada de difícil controle e poucos desses defensivos acabam sendo realmente eficazes no seu combate. A baixa eficiência pode ser justificada pela capacidade em evoluir a resistência aos inseticidas, tornando ainda mais difícil o controle desta praga (WANG et al., 2010; DENNEHY et al., 2005; YUAN et al., 2012).

Uma das formas de controle químico possível para *B. tabaci* é através do tratamento de sementes (TS) com inseticidas. Essa operação visa proteger e melhorar o desempenho agrônomico das plantas, visando o estabelecimento do estande inicial, desenvolvimento vegetativo e a produtividade da cultura. São registrados quatro produtos comerciais destinados ao tratamento de sementes de soja para o controle de mosca-branca, sendo esses à base de Tiametoxam (neonicotinoide) ou Ciantraniliprole (antranilamida) (AGROFIT, 2018). O TS com um inseticida eficiente no controle da mosca-branca pode ser de grande valia para se evitar ocasionais perdas de produtividade causadas pela praga.

Abordando sobre a redução e prevenção de perdas ocorridas em função da mosca-branca, principalmente em regiões que seguidamente são afetadas, é fundamental buscar variedades menos preferidas pela praga, reduzindo dessa forma sua infestação pela lavoura. A *Bemisia tabaci* biótipo B possui preferência por determinadas cultivares, ou por algumas de suas características para realizar sua oviposição. Por exemplo, Lambert et al. (1995), McAuslane et al. (1995), McAuslane (1996), Valle e Lourenção (2002), Lima e Lara (2004) perceberam que a oviposição aumentou proporcionalmente conforme houve aumento na densidade de tricomas. Estudos como esses são fundamentais não só para a escolha das cultivares como também no desenvolvimento de cultivares com níveis de resistência superiores.

O presente trabalho tem como objetivo geral avaliar a preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B nas principais cultivares de soja semeadas no

estado do Mato Grosso do Sul, avaliar a eficiência de inseticidas via tratamento de sementes no controle da mosca-branca em plantas tratadas via tratamento de sementes e determinar o nível de dano de *Bemisia tabaci* em soja.

Este trabalho teve por objetivos específicos determinar:

- 1) A cultivar de soja menos preferida para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B, dentre aquelas mais cultivadas no estado do Mato Grosso do Sul.
- 2) A eficiência de inseticidas no controle de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B.
- 3) Nível de dano causado por *Bemisia tabaci* biótipo B em soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em:

http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 6 dez. 2018.

BARBOSA, L. F.; YUKI, V.A.; MARUBAYASHI, J.M.; DE MARCHI, B.R.; PERINI, F.L.; PAVAN, M.A.; BARROS, D.R. de; GHANIM, M.; MORIONES, E.; NAVAS-CASTILLO, J.; KRAUSE-SAKATE, R. First report of *Bemisia tabaci* Mediterranean (Q biotype) species in Brazil. **Pest Management**, v.71, p.501-504, 2015.

CHIARADIA, L. A.; REBONATTO, A.; SMANIOTTO, M. A.; DAVILA, M. R.; NESI, C. N. Artropodofauna associada às lavouras de soja. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 10, n. 1, p. 29-36, 2011.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: safra 2017/2018.: Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2018. Disponível em:

<https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/23679_041c465fb71e41cf382825c6b8c43623>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

DE BARRO, P. J.; LIU, S. S.; BOYKIN, L. M.; DINSDALE, A. B. *Bemisia tabaci*: a statement of species status. **Annual Review of Entomology**, v.56, p.1-19, 2011.

DENNEHY, T. J.; DEGAIN, B. A.; HARPOLD, V. S.; BROWN, J. K.; MORIN, S.; FABRICK, J. A.; BYRNE, F. J.; NICHOLS, R. L. New challenges to management of whitefly resistance to insecticides in Arizona. **The University of Arizona-Cooperative Extension Report**, Tucson, AZ. 2005.

FERREIRA, L. T.; AVIDOS, M. F. D. Mosca-branca: Presença indesejável no Brasil. **Biotecnologia ciência e desenvolvimento** . v.4, p. 22-26. 1998.

FRANÇA, F. H.; BÔAS, G. L. V.; BRANCO, M. C. Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleroydidae) no Distrito Federal. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.25, p.369-372, 1996.

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

GRIGOLLI, J. F. J.; GRIGOLLI, M. M. K.; LOURENÇÃO, A. L. F.; GITTI, D. de C. Estratégias de controle químico do percevejo barriga verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) no sistema de sucessão soja e milho safrinha. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. **Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: anais**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016.

HOROWITZ, A.R.; ANTIGNUS, Y.; GERLING, D. **Management of *Bemisia tabaci* whiteflies**. In: THOMPSON, W.M.O. (Ed.). *The Whitefly, Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) Interaction with Geminivirus-Infected Host Plants. Dordrecht: Springer, 2011. p. 293-232.

LAMBERT, A. L.; MCPHERSON, R. M.; SPARKS, B. Evaluation of selected soybean genotypes for resistance to two whitefly species (Homoptera: Aleyrodidae) in the greenhouse. **Journal of Applied Entomology**. v.30, p. 519-526, 1995.

LIMA, A. C. S.; LARA, F. M. Resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**. v.33, p.71-75, 2014.

LOURENÇÃO, A. L.; MIRANDA, M. A. C.; ALVES, S. B. Ocorrência epizootica de *Verticillium lecanii* em *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) no Estado do Maranhão. **Neotropical Entomology**. v.30, p.183–185, 2001.

LOURENÇÃO, A. L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no estado de São Paulo. **Bragantia**, v.53, p.53-59, 1994.

MCAUSLANE, H. J. Influence of leaf pubescence on ovipositional preference of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on soybean. **Environmental Entomology**. v.25, p.834-841, 1996.

MCAUSLANE, H. J.; JOHNSON, F. A.; JOLVIN & B. SOJACK, D. L. Influence of foliar pubescence on abundance and parasitism of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on soybean and peanut. **Environmental Entomology**, v.24, p.1135-1143, 1995.

OLIVEIRA, C. M.; AUAD, A. M.; MENDES, S. M.; FRIZZAS, M.R. Economic impact of exotic insect pests in Brazilian agriculture. **Journal of Applied Entomology**, v.137, p.1-15, 2013.

PERRING, T. M. The *Bemisia tabaci* species complex. **Crop Protection** v.20, n.1 p. 725-737, 2001.

PRABHAKER, N.; TOSCANO, N.C.; COUDRIET, D. L. Adult stages of the sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) to selected insecticides. **Journal of Economic Entomology**, v. 82, p. 983-988, 1989.

QUINTELA, E. D. **Manual de identificação dos insetos e outros invertebrados pragas do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. 51 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 142).

QUINTELA, E. D.; ABREU, A. G.; LIMA, J. F. S.; MASCARIN, G. M.; DOS SANTOS, J. B.; BROWN, J. K. Reproduction of the whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) B biotype in maize fields (*Zea mays* L.) in Brazil. **Pest Management Science**. v. 72, n. 11, p. 2181-2187, 2016.

SALAS, J.; MENDOZA, O. Biology of the sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato. **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 78, p. 154-160, 1995.

SEDIYANA, T.; TEIXEIRA, R.C.; TEIXEIRA, R.C.; BARROS, H.B. Cultivares. In: SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologia de produção e usos da soja**. Londrina, PR: Mecenas, p. 77-91, 2009.

SILVA JUNIOR, C. A.; FRANK, T.; RODRIGUES, T. C. S. Discriminação de áreas de soja por meio de imagens EVI/MODIS e análise baseada em geo-objeto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 44-53, 2014.

SMANIOTTO, T. A.; RESENDE, O.; MARÇAL, A. F.; OLIVEIRA, D. E. C.; SIMON, G. A. Qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 446-453, 2014.

TAMAI, M. A.; MARTINS, M. C.; LOPES, P. V. L.; OLIVEIRA, A. C. B. **Perda de produtividade em cultivares de soja causada pela mosca-branca no cerrado baiano**. Comunicado Técnico, Fundação BA, Barreiras, 2006.

VALLE, G. E.; LOURENÇÃO, A. L. Resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* (Genn.) Biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**. v.31, p.285-295, 2002.

VILLAS BÔAS, G. L.; FRANÇA, F. H.; ÁVILA, A. C.; BEZERRA, I. C. **Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii***. Brasília, EMBRAPA-CNPq, 11p. 1997.

WANG, Z.; YAN, H.; YANG, Y.; WU, Y. Biotype and insecticide resistance status of the whitefly *Bemisia tabaci* from China. **Pest Management Science**, v. 66, n. 1, p. 1360-1366, 2010.

YUAN, L.; WANG, S.; ZHOU, J.; DU, Y.; ZHANG, Y.; WANG, J. Status of insecticide resistance and associated mutations in Q-biotype of whitefly, *Bemisia tabaci*, from eastern China. **Crop Protection**, v.31, p.67-71, 2012.

Capítulo 1: Preferência para oviposição da *Bemisia tabaci* biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) em diferentes genótipos de soja (*Glycine max* L.)

Matheus Dalla Cort Pereira¹ e Paulo Eduardo Degrande¹

¹Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Caixa Postal 322, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil. E-mail: matheusdallacort@outlook.com; paulodegrande@ufgd.edu.br.

RESUMO: A mosca-branca é uma das principais pragas da cultura da soja. Com difícil controle, sendo esse, fundamentalmente químico, a escolha de variedades menos preferidas pode ser uma importante estratégia no Manejo Integrado de Pragas (MIP). O presente trabalho teve por objetivos identificar dentre os principais genótipos atualmente cultivados no estado do Mato Grosso do Sul, aqueles com menor preferência para oviposição, bem como identificar a existência de relação entre o número de ovos ovipositados e a densidade de tricomas e coloração das folhas. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal da Grande Dourados. Foram examinadas as oito cultivares mais semeadas no estado do Mato Grosso do Sul, sendo essas: 68i70 RSF IPRO[®], BMX Potência RR[®], M6210 IPRO[®], 6968 RSF[®], M5947 IPRO[®], BRS 1003 IPRO[®], 63i64 RSF[®] e M6410 IPRO[®]. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com quatro repetições e com chance de escolha. Dentre os genótipos avaliados, estatisticamente, o BRS 1003 IPRO[®] ($4,22 \pm 0,66$ ovos/cm² de folha) e 68i70 RSF IPRO[®] ($4,50 \pm 0,59$ ovos/cm² de folha) foram os que apresentaram menor preferência para oviposição, não se diferenciando dos genótipos 6968 RSF[®], M6410 IPRO[®] e 63i64 RSF[®]. Houve correlação positiva entre o número de ovos e a densidade de tricomas. Houve correlação negativa entre o número de ovos e o índice de cor verde escuro. A cultivar M5947[®] foi a que apresentou maior preferência para oviposição e existe correlação entre o número de ovos e a densidade de tricomas bem como entre o número de ovos e o índice de cor verde escuro.

Palavras-chave: mosca-branca, tricomas, coloração foliar.

INTRODUÇÃO

A Cultura da Soja é de fundamental importância para a economia brasileira. Os sistemas de produção de grãos da região Centro-Oeste constituem ambiente favorável para o estabelecimento de pragas, pois prevalece o cultivo da soja em extensivas áreas no período de verão, em sucessão ao milho safrinha (GRIGOLLI et al. 2016). Dentre as pragas da cultura, a mosca-branca (*Bemisia tabaci*) biótipo B nas últimas safras tem ganhado grande importância pelo poder de causar significativa redução na produtividade (VIEIRA et al., 2011).

Além da sucção de seiva, a excreção de *honeydew* por adultos e ninfas favorece a proliferação de fungos causadores da fumagina (*Capnodium* sp.), que prejudicam a capacidade fotossintética das plantas, causando queda das folhas (NARANJO e LEGG, 2010; CAMERON et al., 2013).

A mosca-branca também é uma praga de difícil manejo e tem como principal forma de controle o método químico, através da utilização de inseticidas sintéticos, sendo resistente a diversos inseticidas convencionais (SILVA et al., 2009), como por exemplo piretróides, organofosforados, carbamatos, neonicotinóides, inseticidas reguladores de crescimento como buprefasina e piriproxifen, diafentiuuron, e espiromesifeno (IRAC, 2013; DÂNGELO et al., 2018).

Identificar a preferência da praga por diferentes cultivares, bem como as razões por essa preferência é de fundamental importância para o Manejo Integrado de Pragas (MIP) e para o desenvolvimento de novos genótipos comerciais.

Este trabalho teve por objetivos identificar, dentre os principais genótipos cultivados no estado do Mato Grosso do Sul, aquele(s) com menor preferência para oviposição, bem como identificar a existência de relação entre o número de posturas e a densidade de tricomas e coloração das folhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na casa de vegetação do Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS, entre os meses de março a abril de 2018. Foi avaliada as preferências para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B a oito cultivares de soja, sendo essas as mais semeadas no estado do Mato Grosso do Sul na ocasião. As cultivares avaliadas foram: 68i70 RSF IPRO[®], BMX Potência RR[®], M6210 IPRO[®], 6968 RSF[®], M5947 IPRO[®], BRS 1003 IPRO[®], 63i64 RSF[®] e M6410 IPRO[®]. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com 4 repetições.

Criação de *Bemisia tabaci* biótipo B

A população utilizada para a realização dos experimentos foi identificada como *Bemisia tabaci* biótipo B através do método Polymerase Chain Reaction (PCR). Os insetos foram mantidos em casa de criação, com estrutura metálica (24 m²), envolta de tela antiafídeo, com cobertura de policarbonato, permitindo assim, a entrada de luz. A planta hospedeira utilizada foi a couve-manteiga (*Brassica oleracea* L. var. acephala), utilizando-se a metodologia de Barbosa (dados não publicados). A utilização da couve manteiga como substrato, possibilitou a casualização da seleção hospedeira, não havendo preferência pré-existente pelos adultos a qualquer genótipo de soja.

Preparo de vasos e semeadura

As sementes de cada cultivar foram semeadas em vasos com 20 litros de capacidade, preenchidos com partes iguais de Latossolo Vermelho Distroférrico, areia e substrato vegetal da marca Vida Verde[®]. A correção do solo foi realizada conforme resultados obtidos via análise da mistura. Foram semeadas cinco sementes por vaso e após a emergência foram mantidas as duas plantas com maior vigor e semelhantes no porte e desenvolvimento. Os vasos foram conservados em casa de vegetação até as plantas atingirem o estágio fenológico V₃, segundo a Escala de Fehr e Caviness (1977).

Infestação

Quando atingiram a fase citada, as plantas foram levadas para a casa de criação de mosca-branca a fim de que fossem infestadas. Cada bloco constituiu-se de: um vaso com couve manteiga, da criação, infestado por mosca-branca. Ao redor do vaso, foram

dispostas aleatoriamente as parcelas de todos os tratamentos, com uma distância aproximada de 10cm, constituindo-se assim, um teste com chance de escolha para os adultos de mosca-branca (Figura 1).

Avaliação

Com 24 horas após o início da infestação (HAI), foi retirado o último trifólio completamente expandido de uma das plantas de cada vaso. Às 48 HAI o procedimento foi repetido na planta remanescente. Esses trifólios foram então analisados, contabilizando-se o número de total de ovos por trifólio, com auxílio de um microscópio estereoscópico binocular marca Zeiss com aumento de 16 e 40 vezes (figura 2-A).

Após a contagem dos ovos, em cada folíolo, foram feitas três marcações circulares com 9mm² de área, com auxílio de uma tampa de caneta, na região central da folha, tomando-se cuidado para não atingir as nervuras. Na região marcada, foram feitas as contagens do número de tricomas (figura 2-B), com auxílio do mesmo microscópio estereoscópico. Em seguida os trifólios foram scaneados e através do programa Image J[®], foi mensurada a área foliar afim de se estimar o número de ovos por cm². Com auxílio das imagens scaneadas determinou-se o índice de cor verde escuro de cada folíolo através de metodologia adaptada de Karcher e Richardson (2003), sendo:

$$ICVE = [(H - 60) / 60 + (1 - S) + (1 - B)] / 3$$

Onde: ICVE – Índice de Cor Verde Escuro, H – Valor de gama, S – Valor de saturação e B – Valor de brilho.

Os dados foram analisados através do teste de Modelo Linear Generalizado (GLM), com auxílio do programa estatístico R Core Team (2017), sendo o modelo que mais se ajustou aos dados o Binomial Negativo. Foram realizados testes de correlação entre número de ovos/cm² e densidade de tricomas, bem como, entre número de ovos/cm² e o índice de cor verde escuro. As médias foram então submetidas ao teste de regressão.



Figura 1. Vasos contendo duas plantas de soja no estágio fenológico V₃ em volta de planta de couve-manteiga infestada por *Bemisia tabaci* biótipo B. Dourados-MS.

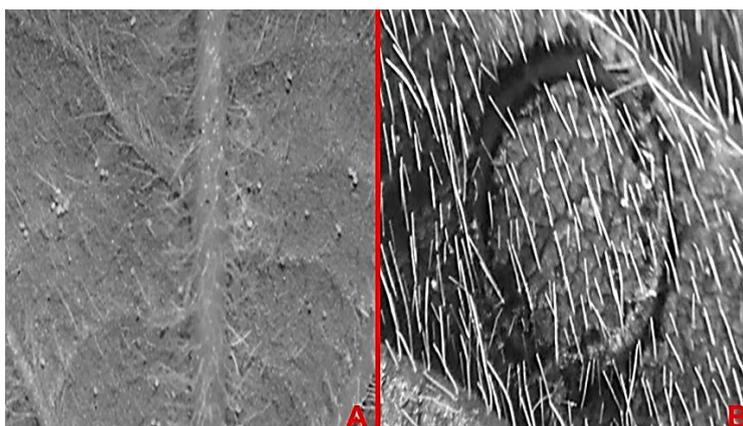


Figura 2. A- Folíolo de soja ovipositado por *B. tabaci*. B- Avaliação do número de tricomas em 9mm². Dourados-MS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a avaliação de oviposição com 24 horas após a infestação (HAI), não houve diferença estatística entre as cultivares testadas. No entanto, na avaliação com 48 HAI identificou-se que o genótipo M5947 IPRO[®] foi aquele que apresentou, significativamente, maior preferência para oviposição (média de $12,75 \pm 1,45$ ovos/cm²). Já os materiais que apresentaram menor preferência para oviposição, estatisticamente, foram BRS 1003 IPRO[®] e 68i70 RSF IPRO[®], com médias de $4,22 \pm 0,86$ e $4,50 \pm 0,59$ ovos por cm² respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B nas cultivares de Soja 68i70 RSF IPRO[®], BMX Potência RR[®], M6210 IPRO[®], 6968 RSF[®], M5947 IPRO[®], BRS 1003 IPRO[®], 63i64 RSF[®] e M6410 IPRO[®] (*Glycine max* L.) infestadas por 24 e 48 horas. Dourados – MS.

| Cultivar | Número de ovos/cm ² ± EP | |
|------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| | 24 HAI | 48 HAI |
| M6410 IPRO [®] | 3,45 ± 0,45 ^{ns} | 4,87 ± 0,86 cd |
| 63i64 RSF IPRO [®] | 1,88 ± 0,49 | 6,83 ± 0,53 bcd |
| BRS 1003 IPRO [®] | 2,28 ± 1,26 | 4,22 ± 0,66 d |
| M5947 IPRO [®] | 3,15 ± 0,47 | 12,75 ± 1,45 a |
| 6968 RSF [®] | 2,01 ± 0,83 | 4,84 ± 0,61 cd |
| M6210 IPRO [®] | 2,19 ± 0,56 | 7,69 ± 0,24 bc |
| BMX Potência RR [®] | 4,08 ± 0,81 | 7,88 ± 0,63 b |
| 68i70 RSF IPRO [®] | 2,81 ± 1,66 | 4,50 ± 0,59 d |

Legenda: Medias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Modelo Linear Generalizado (GLM); HAI – Horas após a infestação.

Horas et al. (2018), analisando a preferência para oviposição, identificaram a cultivar M5947 IPRO[®] como preferida para oviposição às 48 HAI, no entanto, a cultivar não se diferenciou significativamente da M6410 IPRO[®], M6210 IPRO[®] e da 68i70 RSF IPRO[®].

Aqui, neste estudo, quando se analisou a densidade de tricomas, a maior média, estatisticamente, foi obtida pela cultivar M5947 IPRO[®] (120,275 ± 1,571 tricomas em 9mm²). A cultivar que apresentou menor densidade de tricomas foi BRS 1003 IPRO[®] e 63i64 RSF IPRO[®], com média de 46,475 ± 4,516 e 54,225 ± 0,990 tricomas em 9mm² (Tabela 2).

Analisando-se o índice de cor verde escuro, os maiores valores foram nos genótipos 68i70 RSF IPRO (0,5028 ± 0,0068) e BRS 1003 IPRO[®] (0,4917 ± 0,0179), que se diferiram estatisticamente apenas da cultivar M5947 IPRO[®] (0,4150 ± 0,0264) (Tabela 3).

Tabela 2. Densidade de tricomas/9mm² das cultivares de soja (*Glycine max* L.) 68i70 RSF IPRO[®], BMX Potência RR[®], M6210 IPRO[®], 6968 RSF[®], M5947 IPRO[®], BRS 1003 IPRO[®], 63i64 RSF[®] e M6410 IPRO[®]. Dourados – MS.

| Cultivar | Densidade de Tricomas/9mm ² ±EP |
|------------------------------|--|
| M6410 IPRO [®] | 63,775 ± 1,831 cd |
| 63i64 RSF IPRO [®] | 54,225 ± 0,990 de |
| BRS 1003 IPRO [®] | 46,475 ± 4,516 e |
| M5947 IPRO [®] | 120,275 ± 1,571 a |
| 6968 RSF [®] | 57,275 ± 2,539 cd |
| M6210 IPRO [®] | 63,225 ± 0,989 cd |
| BMX Potência RR [®] | 85,900 ± 1,167 b |
| 68i70 RSF IPRO [®] | 64,250 ± 1,069 c |

Legenda: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Modelo Linear Generalizado (GLM). EP - Erro Padrão.

Tabela 3. Índice de cor verde escuro nas cultivares 68i70 RSF IPRO[®], BMX Potência RR[®], M6210 IPRO[®], 6968 RSF[®], M5947 IPRO[®], BRS 1003 IPRO[®], 63i64 RSF[®] e M6410 IPRO[®], Dourados – MS.

| Cultivar | Índice de cor verde escuro ± EP |
|------------------------------|---------------------------------|
| M6410 IPRO [®] | 0,4441 ± 0,0088 ab |
| 63i64 RSF IPRO [®] | 0,4435 ± 0,0182 ab |
| BRS 1003 IPRO [®] | 0,4917 ± 0,0179 a |
| M5947 IPRO [®] | 0,4150 ± 0,0264 b |
| 6968 RSF [®] | 0,4326 ± 0,0149 ab |
| M6210 IPRO [®] | 0,4444 ± 0,0067 ab |
| BMX Potência RR [®] | 0,4563 ± 0,0079 ab |
| 68i70 RSF IPRO [®] | 0,5028 ± 0,0068 a |

Legenda: Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de Modelo Linear Generalizado (GLM). EP - Erro padrão.

Nesse trabalho, além da preferência pelas variedades, observou-se também a relação tricomas/ovos.cm² e a relação intensidade de verde/ovos. Houve forte correlação entre a quantidade de ovos e tricomas. As médias foram então submetidas a uma regressão (figura 4), sendo o modelo mais ajustado o linear. No experimento, constatou-se que quanto maior a densidade de tricomas, maior foi densidade de ovos presentes, fato já

observado por Lambert et al. (1995), McAuslane et al. (1995), McAuslane (1996), Valle e Lourenção (2002), Lima e Lara (2004) e Baldin et al. (2017). O genótipo M5947 IPRO® de maior preferência para oviposição pela mosca-branca, apresentou também estatisticamente maior média para números de tricomas ($120,275 \pm 1,571$).

A correlação entre o número de ovos e tricomas, pode ser justificada por favorecer a permanência e a oviposição dos insetos na planta, evitando que os ovos sejam perdidos pelo vento (VIEIRA et al. 2011). Além disso, os tricomas podem fornecer um microclima mais adequado para a oviposição (BUTTER E VIR, 1989), e representar proteção contra inimigos naturais, que são mais eficientes em folhas com menor densidade de tricomas ou naquelas que são glabras (LI et al., 1987).

Notou-se também correlação negativa entre o número de ovos e o índice de cor verde escuro. O número de ovos ovipositados foi inversamente proporcional ao índice, ou seja, quanto maior a intensidade de verde, menor foi o número de ovos ovipositados. Hasanuzzaman (2016), observando a relação entre a oviposição da mosca-branca e diversos atributos relacionados a coloração das folhas, identificou que em berinjelas, quanto maior a intensidade de verde, menor a preferência para oviposição. Petro e Radak (2000) e Petro et al. (2002) Identificaram em plantas de *Euphorbia pulcherrima*, que folhas com coloração verde claro, são mais suscetíveis que folhas verde escuro, ao ataque de mosca-branca.

Características como menor densidade de tricomas podem ser buscadas no desenvolvimento de novas cultivares por melhoristas e devem ser consideradas no desenvolvimento de genótipos resistentes. Além disso, estudos envolvendo a nutrição de plantas podem ser, ser feitas para se avaliar a preferência da mosca-branca, uma vez que a coloração verde está diretamente relacionada com a presença de clorofila nas folhas.

Pesquisas envolvendo a captura de imagens aéreas podem ser realizadas para se verificar a possibilidade da previsão de áreas (talhões) que poderiam ser mais sujeitas ao ataque de mosca-branca na lavoura, através do índice de cor verde escuro, facilitando e aprimorando o manejo da praga.

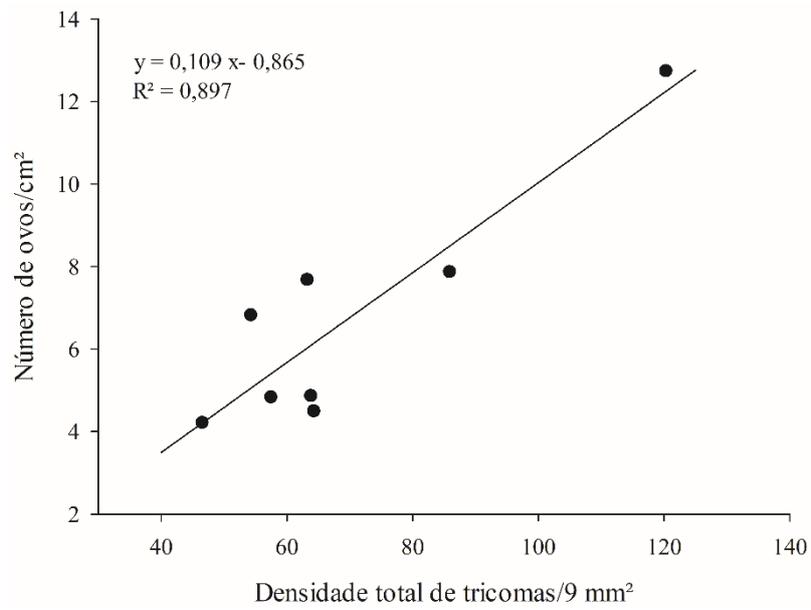


Figura 3. Número de ovos/cm² de folha e densidade total de tricomas/9 mm². Dourados - MS, 2018.

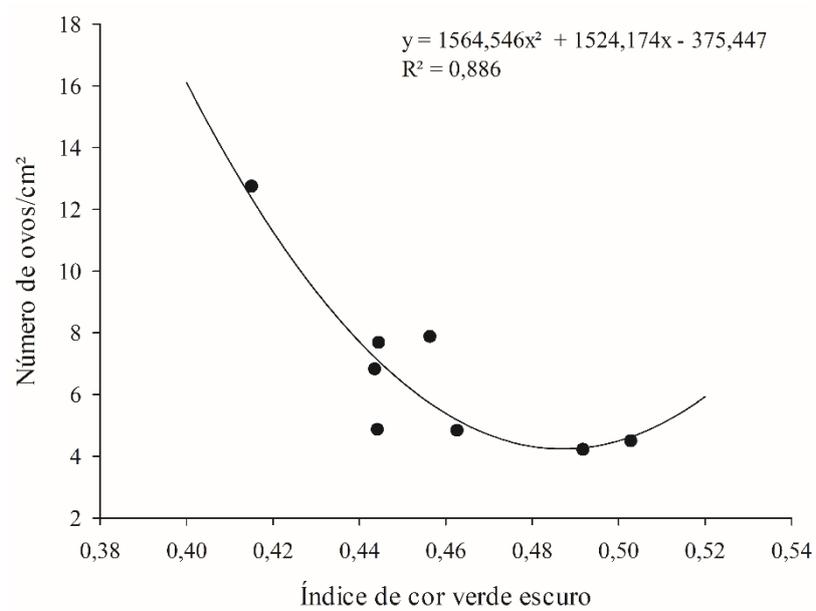


Figura 4. Número de ovos/cm² de folha em função do Índice de cor verde escuro. Dourados - MS, 2018.

CONCLUSÕES

a) As cultivares BRS 1003 IPRO[®] e 68i70 RSF IPRO[®] foram as que apresentaram menor média de ovos/cm², não se diferindo significativamente das cultivares, 6968 RSF[®], M6410 IPRO[®] e 63i64 RSF IPRO[®]

b) Houve correlação significativa positiva entre número de ovos/cm² e o número de tricomas, tendo os genótipos com maior densidade de tricomas, maior número de ovos/cm² ovipositados;

c) Houve correlação significativa negativa entre o índice de cor verde escuro e o número de ovos/cm², sendo os genótipos com valores menores, aqueles que apresentaram maior oviposição.

/

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(IRAC) Resistência de mosca-branca a inseticidas. 2 p. IRAC-BR, Mogi Mirim, Brasil. 2013. Disponível em:

http://docs.wixstatic.com/ugd/2bed6c_6ad6b4a18c9b41a9994eaa55dced2aeb.pdf. Acesso em: 10 dez. 2018.

BALDIN, E. L. L.; CRUZ, P. L.; MORANDO, R.; SILVA, I. F.; BENTIBENHA, J. P. F.; TOZIN, L. R. S.; RODRIGUES, T. M. Characterization of Antixenosis in Soybean Genotypes to *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) Biotype B. **Journal of Economic Entomology**, v.0,p.1-8, 2017.

BARBOSA, V. O. **Metodologia de criação de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) e seu controle em cultivos protegidos**. Dados não publicados. Tese (Doutorado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados.

BUTTER, N. S.; VIR, B. K. Morphological basis of resistance in cotton to the whitefly *Bemisia tabaci*. **Phytoparasitica**, v.17, p.251–261, 1989.

BYRNE, D. N.; BELLOWS, T. S. Whitefly biology. **Annual Review of Entomology**. v.36, p.431–457, 1991.

CAMERON, R.; LANG, E. B.; ANNAN, I. B.; PORTILLO, H. E.; ALVAREZ, J. M. Use of fluorescence, a novel technique to determine reduction in *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) nymph feeding when exposed to benevia and other insecticides. **Journal of Economic Entomology**, v.106, n.2, p.597-603, 2013.

DÂNGELO, R. A.C.; MICHEREFF-FILHO, M.; CAMPOS, M. R.; DA SILVA, P. S.; GUEDES, R. N. C. Insecticide resistance and control failure likelihood of the whitefly *Bemisia tabaci* (MEAM1; B biotype): a Neotropical scenario. **Annals of Applied Biology**, v. 172, p. 88-99, 2018.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. University of Science and Technology, 1977. 11p. Special Report.

GRIGOLLI, J. F. J.; GRIGOLLI, M. M. K.; LOURENÇÃO, A. L. F.; GITTI, D. de C. Estratégias de controle químico do percevejo barriga verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) no sistema de sucessão soja e milho safrinha. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. **Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: anais**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016.

HASANUZZAMAN, A. T. M.; ISLAM, M.; ZHANG, Y.; ZHANG, C.; LIU, T. Leaf morphological characters can be a factor for intra-varietal preference of whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) among eggplant varieties. **Plos One**, v. 11, n.4, p. 1-15, 2016.

HORAS, V. R.; DEGRANDE, P. E.; CARDUCCI, C. E.; FERNANDES, M. G. Antibiosis and antixenosis resistance to oviposition by *Bemisia tabaci* (Gennadius) B biotype (Hemiptera: Aleyrodidae) in soybean genotypes. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.85, p. 1-7, 2018.

KARCHER, D. E.; RICHARDSON, M. D. Quantifying turfgrass color using digital image analysis. **Crop Science**, v.46, n.1, p. 943-951, 2003.

LAMBERT, A. L.; MCPHERSON, R. M.; SPARKS, B. Evaluation of selected soybean genotypes for resistance to two whitefly species (Homoptera: Aleyrodidae) in the greenhouse. **Journal of Applied Entomology**. v.30, p. 519-526, 1995.

LI, Z. H., F. LAMMES, J. C. VAN LENTEREN, P. W. T. HUISMAN, A. VAN VIANEN, AND O.M.B. DE PONTI. The parasite-host relationship between *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae). Influence of leaf structure on the searching activity of *Encarsia formosa*. **Journal of Applied Entomology**. v.104, p. 297–304, 1987.

LIMA, A.C.S.; LARA, F.M. Resistência de genótipos de soja à mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, v.33, p.71-75, 2004.

MCAUSLANE, H. J. Influence of leaf pubescence on ovipositional preference of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on soybean. **Environmental Entomology**. v.25, p.834-841, 1996.

MCAUSLANE, H. J.; JOHNSON, F. A.; COLVIN & B. SOJACK, D. L. Influence of foliar pubescence on abundance and parasitism of *Bemisia argentifolii* (Homoptera, Aleyrodidae) on soybean and peanut. **Environmental Entomology**, v. 24, p. 1135-1143, 1995.

NARANJO, S. E.; LEGG, J. P. Biology and ecology of *Bemisia tabaci*. In: STANSLY, P.A.; NARANJO S.E. (Ed.). ***Bemisia: bionomics and management of a global pest***. Dordrecht, Springer, 2010.

PETRO, L. O.; REDAK, R. A. Host plant preference and performance of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on poinsettia (*Euphorbia pulchirrima*) in relation to variety. **U.S. Department of Agriculture**, 2000.

PETRO, L.; REDAK, R.; BETHKE, J.; PERRING, T. M. Preference and performance of silverleaf whitefly on selected poinsettia varieties. **U.S. Department of Agriculture**, 2002.

SILVA, L. D.; OMOTO, C.; BLEICHER, E.; DOURADO, P. M. Monitoramento da suscetibilidade a inseticidas em populações de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) no Brasil. **Neotropical Entomology**, v.38, n.1, p.116-25, 2009.

VALLE, G. E.; LOURENÇÃO, A. L. 2002. Resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**. v.31, p. 285- 295, 2002.

VIEIRA, S. S.; BUENO, A. F.; BOFF, M. I. C.; BUENO, R. C. O. F.; HOFFMAN-CAMPO, C. B. Resistance of soybean genotypes to *Bemisia tabaci* (Genn.) B biotype (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, v.40, n.1, p.117-122, 2011.

Capítulo 2: Influência do tratamento de sementes de soja (*Glycine max* L.) na atratividade e mortalidade de *Bemisia tabaci* biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) e sua influência sobre a produtividade

Matheus Dalla Cort Pereira e Paulo Eduardo Degrande

¹Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Caixa Postal 322, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil. E-mail: matheusdallacort@outlook.com; paulodegrande@ufgd.edu.br.

RESUMO: O uso de inseticidas via tratamento de sementes em soja proporciona a proteção inicial contra pragas, dando assim, maior potencial para o desenvolvimento das plantas. A mosca-branca (*Bemisia tabaci*) biótipo B é uma das principais pragas da cultura e poucos estudos são encontrados na literatura, sobre os efeitos no tratamento de sementes sobre a praga e seus resultados sobre a produtividade. Os objetivos deste trabalho foram: (1) identificar eficiência de inseticidas via tratamento de sementes no controle de adultos de *B. tabaci* biótipo B, (2) verificar a atratividade de adultos em plantas que assim foram tratadas, (3) sua preferência para oviposição e quantificar (4) os efeitos na produtividade. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal da Grande Dourados. Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação. Foram testados os inseticidas: Dermacor[®] (Clorantraniliprole) na dose de 30g de ingrediente ativo (i.a.) para cada 100 Kg de sementes, Fortenza 600FS[®] (Ciantraniliprole) nas doses de 30 e 24 g de i.a. para cada 100 Kg de sementes, Premio (Clorantraniliprole) nas doses de 30 e 15 g de i.a. para cada 100 Kg de sementes, Amulet[®] (Fipronil) na dose de 25 g de i.a. para cada 100 Kg de sementes e o tratamento do produtor para o controle da mosca-branca composto por Premio[®] + Amulet[®] nas doses de 15 e 25 g de i.a. para cada 100 Kg de sementes, respectivamente. Foram realizados quatro experimentos, em blocos casualizados onde avaliou-se: mortalidade de adultos, atratividade de adultos, preferência para oviposição e produtividade de soja infestada por mosca-branca. As plantas tratadas com Ciantraniliprole tiveram maior eficiência no controle de adultos de *B. tabaci* biótipo B aos 10, 20 e 40 dias após a emergência (DAE). Verificando-se a atratividade para adultos, apenas as plantas tratadas com Premio[®] (15) se mostraram mais atrativas estatisticamente. Para a preferência para oviposição, as plantas tratadas com Amulet[®] (25) foram mais ovipositadas que todos os demais tratamentos. As maiores produtividades foram alcançadas para as plantas tratadas com Fortenza 600FS[®], Premio e Premio[®] + Amulet[®].

Palavras-chave: Ciantraniliprole, Fipronil, Clorantraniliprole.

INTRODUÇÃO

A Cultura da Soja é de fundamental importância para a agricultura brasileira. No entanto, apresenta várias espécies de pragas que provocam danos diretos e indiretos, refletindo em perdas na produtividade das lavouras e também na qualidade de grãos e sementes, ocasionando dessa forma a necessidade no uso de inseticidas químicos, contribuindo para a elevação dos custos de produção podendo acarretar em danos ambientais se utilizados inadequadamente (CHIARADIA et al., 2011). Os sistemas de produção de grãos da região Centro-Oeste constituem ambiente favorável para o estabelecimento de pragas, pois prevalece o cultivo da soja em extensivas áreas no período de verão, em sucessão ao milho safrinha (GRIGOLLI et al. 2016), algumas delas comuns às duas culturas.

Dentre as pragas importantes na soja, pode-se destacar a mosca-branca (*Bemisia tabaci*) biótipo B. No Brasil, a mosca-branca causa danos em diferentes culturas estimados em aproximadamente US\$ 714 milhões/ano (OLIVEIRA et al., 2013). O biótipo B da praga, tem se tornado um sério problema, provocando reduções de produtividade ou, até a morte de plantas (TAMAI et al., 2006).

A mosca-branca também é uma praga de difícil controle, tendo como principal forma de controle o método químico, por meio de inseticidas sintéticos, sendo resistente a diversos inseticidas convencionais (SILVA et al., 2009). A resistência de mosca-branca a inseticidas já foi reportada, para diversos grupos químicos incluindo os piretróides, organofosforados, carbamatos, neonicotinóides e inseticidas reguladores de crescimento como Buprofezina, Piriproxifem, Diafentiuuron e Espiromesifeno (IRAC, 2013; DÂNGELO et al., 2018).

O uso de defensivos agrícolas via tratamento de sementes com inseticidas proporciona à cultura condições de defesa em suas fases iniciais, possibilitando maior potencial para o desenvolvimento inicial. O controle de pragas que atacam a soja é realizado desde o início de seu ciclo com uso de defensivos no tratamento de sementes, sendo essa uma prática amplamente adotada e que se mostra eficiente (CASTRO et al., 2008).

Caballero et al. (2013) identificou que quando aplicado via foliar, o Clorantniliprole se mostrou eficiente no controle de *Bemisia tabaci* biótipo B. Li (2010) identificou que as diamidas Ciantraniliprole e Clotrantraniliprole, foram eficientes no

controle do biótipo B da mosca-branca. Wang et al. (2010), identificou entre 12 populações de *B. tabaci*, 4 com resistência de baixa a moderada ao Fipronil.

Os objetivos desse trabalho foram verificar a eficiência dos inseticidas Dermacor[®] (Clorantraniliprole), Premio[®] (Clorantraniliprole), Fortenza 600 FS[®] (Ciantraniliprole) e Amulet[®] (Fipronil) no controle de adultos de *B. tabaci* biótipo B, bem como estudar se existe preferência para atratividade de adultos e oviposição à algum desses inseticidas sob esta modalidade de uso, além de verificar os efeitos à indicadores de produtividade na Cultura da Soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS, entre os meses de maio e novembro de 2018. Foram avaliadas oito modalidades de tratamentos inseticidas - aplicados via tratamento de sementes - sobre os seguintes efeitos sobre *Bemisia tabaci* biótipo B: eficiência sobre adultos, atratividade de adultos às plantas, preferência para oviposição e redução nos danos à produtividade da soja. A cultivar utilizada para a realização dos experimentos foi a M6410 IPRO[®]. Os inseticidas avaliados e suas respectivas doses estão expostos na tabela 1.

Tabela 1. Lista de produtos comerciais, ingredientes ativos e respectivas doses utilizadas na realização dos experimentos. Dourados – MS.

| Tratamento | Ingrediente Ativo | Produto comercial | Dose* |
|------------|-------------------------------|---|---------|
| 1 | Clorantraniliprole | Dermacor [®] | 30 |
| 2 | Ciantraniliprole | Fortenza 600 FS [®] | 30 |
| 3 | Ciantraniliprole | Fortenza 600 FS [®] | 24 |
| 4 | Clorantraniliprole | Premio [®] | 30 |
| 5 | Clorantraniliprole + Fipronil | Premio [®] + Amulet [®] | 15 + 25 |
| 6 | Fipronil | Amulet [®] | 25 |
| 7 | Clorantraniliprole | Premio [®] | 15 |
| 8 | Água (Testemunha) | - | # |

Legenda: *em gramas de ingrediente ativo para cada 100Kg de sementes.

Criação de *Bemisia tabaci* biótipo B

A população utilizada para a realização dos experimentos foi identificada como *Bemisia tabaci* biótipo B através do método Polymerase Chain Reaction (PCR). Os insetos foram mantidos em casa de criação, com estrutura metálica (24 m²), envolta de tela antiáfídeo, com cobertura de policarbonato, permitindo assim, a entrada de luz. A planta hospedeira utilizada na criação foi a couve-manteiga (*Brassica oleracea* L. var. acephala), utilizando-se a metodologia de Barbosa (dados não publicados).

Tratamento de sementes

Para a realização do tratamento de sementes, estas sementes foram pesadas com auxílio de balança de precisão. Após a pesagem, as sementes de cada tratamento foram colocadas em sacos transparentes com 3L de volume. Com auxílio de seringas (1ml de capacidade) e com o uso de todos os equipamentos de proteção individual (EPIs), foram dosados os inseticidas e em seguida depositados nas bordas do saco plástico, para evitar o contato direto com a semente. O saco foi fechado e agitado vagarosamente por 10 minutos, a fim de que o TS ficasse o mais homogêneo possível. Após a realização do procedimento, as sementes foram deixadas à sombra para secagem e posteriormente colocadas em sacos de papel, identificados com o nome do tratamento.

Eficiência de inseticidas aplicados via tratamento de sementes sobre adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B

Avaliou-se, no experimento, a eficiência dos inseticidas sobre adultos de *B. tabaci* em plantas de soja com 10, 20 e 40 dias após a emergência (DAE). O experimento foi conduzido em blocos casualizados com quatro repetições.

Preparo de vasos e semeadura

As sementes de cada cultivar foram semeadas em vasos plásticos com 2 litros de volume, preenchidos com partes iguais de Latossolo Vermelho Distroférico, areia e substrato agrícola da marca Vida Verde[®]. A correção do solo foi realizada conforme resultados obtidos via análise da mistura. Foram semeadas cinco sementes por vaso e, após a emergência, foram mantidas as duas plantas com maior vigor, sendo as plantas remanescentes arrancadas.

Infestação

Quando atingiram a idade desejada (10, 20 e 40 DAE), os vasos contendo as plantas foram forrados com papel cartolina preto, para facilitar a visualização de adultos que eventualmente caíssem e morressem. Esses vasos foram individualizados em gaiolas cercadas de tela antiáfídeo (40x40x60 cm), que também foram forradas com papel cartolina preto. Com auxílio de um aspirador entomológico, foram capturados adultos de *B. tabaci* biótipo B na casa de criação de mosca-branca, tomando-se cuidado com a força exercida de sucção para não causar danos aos insetos. Os adultos foram mantidos em tubos de ensaio (50 adultos não sexados por parcela). Os tubos foram então fechados com chumaços de algodão e enquanto se prosseguia a coleta, foram deixados à sombra. Após a captura dos adultos, os tubos de ensaio foram então colocados nas gaiolas, dentro de copos plásticos, na posição vertical, para facilitar a saída dos adultos, que em seguida foram liberados.

Avaliação

Com 48 horas após a exposição dos insetos, as parcelas foram avaliadas, contando-se o número de adultos mortos. Todas as partes das plantas e gaiolas foram verificadas. Em caso de dúvidas sobre as condições do inseto, foram feitas estimulações com auxílio de um pincel de cerdas macias. Considerou-se mortos aqueles que não apresentavam movimento algum.

Os dados foram submetidos ao teste de Modelo Linear Generalizado (GLM), com auxílio do programa estatístico R Software[®]. O modelo em que mais se ajustaram os dados foi o de Quasipoisson. A eficiência dos inseticidas foi dimensionada conforme a fórmula de ABOTT (1925), conforme o capítulo V, artigo 26 das normas para avaliação e indicação de inseticidas. A fórmula é representada por:

$$\% E = (T - Tr) / T \times 100$$

Onde T= Número de indivíduos vivos na testemunha, Tr = Número de indivíduos vivos no tratamento.

Atratividade de plantas tratadas via tratamento de sementes à adultos de *B. tabaci* biótipo B

Avaliou-se no experimento a atratividade à adultos de *B. tabaci* por plantas (com 10 e 40 DAE) tratadas com diferentes inseticidas via TS. O experimento foi conduzido em esquema fatorial com blocos casualizados e 4 repetições.

Preparo de vasos e semeadura

As sementes de foram semeadas em vasos plásticos com 10 litros de volume, preenchidos com partes iguais de Latossolo Vermelho Distroférico, areia e substrato agrícola da marca Vida Verde[®]. A correção do solo foi realizada conforme resultados obtidos via análise. Foram semeadas cinco sementes por vaso e, após a emergência, foram mantidas as duas plantas com maior vigor, sendo as plantas remanescentes arrancadas. As semeaduras foram feitas de forma escalonada, com 30 dias de intervalo, a fim de que se obtivesse plantas com 10 e 40 DAE.

Infestação

Quando atingiram as idades desejadas, as plantas foram levadas para a casa de criação de mosca-branca. Cada bloco foi composto de uma planta de couve-manteiga completamente infestada por *Bemisia tabaci* biótipo B, ao centro, portanto com chance de escolha das parcelas em igualdade de condições. Ao redor da planta infestada, foram colocados os vasos contendo as plantas de soja tratadas. Com 48 horas após a infestação (HAI), no período noturno, as plantas de soja foram embaladas com saco plástico preto, tomando-se cuidado para não dispersar os insetos. Os sacos plásticos foram então fechados com fita adesiva, identificados e levados ao freezer para que os adultos fossem mortos.

Avaliação

A partir de 24 horas após a exposição ao freezer, foi contado o número de adultos que haviam por parcela. Para facilitar a visualização e a contagem, utilizou-se um fundo preto quadriculado. Tomou-se atenção também para a contagem de adultos que ficaram aderidos ao saco plástico e as plantas. Os dados foram submetidos ao teste de Modelo Linear Generalizado (GLM), com auxílio do programa estatístico R software[®].

Atratividade de plantas tratadas via tratamento de sementes à oviposição de *B. tabaci* biótipo B

Avaliou-se, no experimento, a atratividade de plantas tratadas via TS à oviposição de *B. tabaci* biótipo B. O experimento foi conduzido em esquema fatorial com blocos casualizados com quatro repetições.

Preparo de vasos e semeadura

As sementes foram semeadas em vasos plásticos com 15 litros de volume, preenchidos com partes iguais de Latossolo Vermelho Distroférico, areia e substrato agrícola da marca Vida Verde[®]. A correção do solo foi realizada conforme resultados obtidos via análise. Foram semeadas cinco sementes por vaso e após a emergência, foram mantidas as duas plantas com maior vigor, sendo as plantas remanescentes arrancadas. As semeaduras foram feitas de forma escalonada, a fim de que se obtivessem plantas com 10 e 40 DAE.

Infestação

Quando atingiram as idades desejadas, as plantas foram levadas para a casa de criação de mosca-branca. Cada bloco foi composto de uma planta de couve-manteiga completamente infestada por *Bemisia tabaci* biótipo B, ao centro, que recebeu ao seu redor os vasos contendo as plantas de soja tratadas a cerca de 10 cm de distância, sob condições de iguais chances de escolha.

Avaliação

Com 48 horas após a infestação (HAI), foram coletados o último trifólio completamente expandido de cada planta da parcela. Esses trifólios foram então analisados, contabilizando-se o número de total ovos por trifólio com auxílio de um microscópio estereoscópico. As folhas foram então scaneadas e através do software Imaje J[®], para se calcular a área foliar, obtendo-se assim o número de ovo/cm². Os dados foram submetidos ao teste do Modelo Linear Generalizado (GLM), tendo os dados se ajustado ao modelo de Poisson através do programa estatístico R Software[®].

Produtividade de soja tratada via tratamento de sementes sob infestação de *B. tabaci* biótipo B

Avaliou-se, no experimento, a produtividade de soja tratada via TS quando submetida à infestação de *B. tabaci* biótipo B. O experimento foi conduzido em blocos casualizados com seis repetições.

Preparo de vasos e semeadura

As sementes de cada cultivar foram semeadas em vasos plásticos com 20 litros de volume, preenchidos com partes iguais de Latossolo Vermelho Distroférico, areia e substrato agrícola da marca Vida Verde[®]. A correção do solo foi realizada conforme

resultados obtidos via análise. Foram semeadas cinco sementes por vaso e, após a emergência, foram mantidas as duas plantas com maior vigor, sendo as plantas remanescentes arrancadas.

Infestação

Quando atingiram 10 DAE, as plantas foram engaioladas com tecido de voil. Foram feitas três infestações nas parcelas aos 10, 20 e 30 DAE, com 100 adultos por parcela por infestação, simulando migrações de adultos, vindos de áreas vizinhas. A coleta dos adultos foi realizada com aspirador entomológico. A todo o momento as plantas foram mantidas engaioladas. Com 40 DAE as plantas foram desengaioladas, quando foram realizadas duas aplicações com Ciantraniliprole na dose de 125 g i.a./ha, em um intervalo de 7 dias, a fim de se eliminar os insetos presentes e de se dimensionar apenas os danos causados durante o período de ação dos inseticidas.

Avaliações

Ao fim do ciclo da cultura foram avaliadas a altura das plantas, massa de 100 grãos e massa de grãos por planta. Os dados foram submetidos ao teste de Tukey ($\alpha = 0,05$) com auxílio do programa estatístico R Software[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando-se a eficiência dos inseticidas aplicados via TS (Tabela 2), o inseticida Fortenza 600 FS[®] foi aquele que apresentou maior eficiência aos 10DAE, tanto na dose de 30 quanto de 24 g/100 Kg de sementes, com eficiência de controle de 46,2 e 36% respectivamente, sendo significativamente diferentes dos demais tratamentos, que não se diferiram da testemunha. Aos 20 DAE, novamente Fortenza 600FS[®] nas duas doses se mostrou significativamente com maior eficiência de controle que os demais tratamentos. Aos 40 DAE, o inseticida que apresentou maior eficiência foi Fortenza 600 FS[®] em sua dose de 30g de i.a./100Kg de sementes, com eficiência de 26,1%.

Tabela 2. Eficiência dos inseticidas Dermacor[®], Fortenza 600 FS[®], Premio[®], Amulet[®] e Premio[®] + Amulet[®], bem como suas respectivas dosagens aplicadas via tratamento de sementes, em plantas de soja com 10, 20 e 40 dias após a emergência (DAE) no controle de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B, com exposição de 48 horas às plantas oriundas de sementes tratadas. Dourados – MS.

| Tratamento | | 10 DAE | | | 20 DAE | | | 40 DAE | | |
|---|---------|--------|---------------|------|--------|---------------|------|--------|---------------|------|
| Inseticida | Dose* | NTAV | Média ± EP | EF | NTAV | Média ± EP | EF | NTAV | Média ± EP | EF** |
| Dermacor [®] | 30 | 175 | 43,8 ± 1,03 b | 12,1 | 195 | 48,8 ± 0,25 b | 1,0 | 195 | 48,8 ± 0,25 c | 2,0 |
| Fortenza 600 FS [®] | 30 | 107 | 26,8 ± 1,65 a | 46,2 | 117 | 29,3 ± 3,77 a | 40,6 | 147 | 36,8 ± 1,55 a | 26,1 |
| Fortenza 600 FS [®] | 24 | 126 | 31,5 ± 3,43 a | 36,7 | 147 | 36,8 ± 3,54 a | 25,4 | 174 | 43,5 ± 1,04 b | 12,6 |
| Premio [®] | 30 | 188 | 47,0 ± 1,08 b | 5,5 | 186 | 46,5 ± 0,96 b | 5,6 | 194 | 48,5 ± 0,65 c | 2,5 |
| Premio [®] + Amulet [®] | 15 + 25 | 178 | 44,5 ± 1,26 b | 10,6 | 185 | 46,3 ± 1,10 b | 6,1 | 193 | 48,3 ± 0,47 c | 3,0 |
| Amulet [®] | 25 | 182 | 45,5 ± 1,19 b | 8,5 | 190 | 47,5 ± 0,64 b | 3,6 | 196 | 49,0 ± 0,41 c | 1,5 |
| Premio [®] | 15 | 167 | 41,8 ± 3,06 b | 16,1 | 187 | 46,8 ± 1,31 b | 5,1 | 194 | 48,5 ± 0,50 c | 2,5 |
| Água (testemunha) | # | 199 | 49,8 ± 0,25 b | # | 197 | 49,3 ± 0,25 b | # | 199 | 49,8 ± 0,25 c | # |
| CV (%) | | | 8,36 | | | 8,57 | | | 3,07 | |
| FC (trat) | | | 21,36 | | | 14,20 | | | 38,19 | |

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste F a 5% de significância. *em g de ingrediente ativo / 100 Kg de sementes. ** Eficiência calculada através da fórmula de ABBOTT (1925). NTAV – Número total de adultos vivos.

Analisando-se a preferência dos adultos por plantas tratadas com diferentes inseticidas via TS, não houve diferença significativa entre os tratamentos aos 40 DAE, já para as plantas com 10 DAE, houve diferença significativa entre o inseticida Dermacor[®] e Premio[®] (na dose de 15 gramas de i.a./100Kg de sementes), que apresentaram médias de 18,282 e 19,418 adultos por folíolo, respectivamente, e a testemunha (média de 4,777 adultos por folíolo).

Comparando-se a preferência pela idade das plantas, houve diferença significativa entre as plantas tratadas com o inseticida Premio[®] na dose de 30g de i.a./100Kg de sementes, sendo aquelas tratadas e com 10 DAE menos preferidas que aquelas tratadas aos 40 DAE. O mesmo resultado poderia ser esperado o tratamento com Dermacor[®], uma vez que são inseticidas com o mesmo ingrediente ativo e a mesma dose, no entanto, não ocorreu o mesmo com o Dermacor[®]. Isso levanta a possibilidade de o efeito ter sido causado não pelo clorantraniliprole, mas sim pelos demais ingredientes que compõem a formulação de cada produto.

Tabela 3. Número médio de adultos por folíolo (NAF) presentes em plantas de soja, tratadas com Dermacor[®], Fortenza 600 FS[®], Premio[®], Amulet[®] e Premio[®] + Amulet[®], aos 10 e 40 dias após a emergência (DAE), via tratamento de sementes. Dourados-2018.

| Tratamento | Dose* | NAF ± EP | |
|---|---------|--------------------|------------------|
| | | 10 DAE | 40 DAE |
| Dermacor [®] | 30 | 18,282 ± 4,234 Aa | 10,047 ± 3,928 A |
| Fortenza 600 FS [®] | 30 | 10,006 ± 2,654 Aab | 15,126 ± 2,098 A |
| Fortenza 600 FS [®] | 24 | 11,291 ± 2,758 Aab | 20,156 ± 2,445 A |
| Premio [®] | 30 | 8,312 ± 2,041 Bab | 24,443 ± 7,829 A |
| Premio [®] + Amulet [®] | 15 + 25 | 11,504 ± 2,999 Aab | 19,819 ± 2,916 A |
| Amulet [®] | 25 | 15,129 ± 3,686 Aab | 24,742 ± 7,402 A |
| Premio [®] | 15 | 19,418 ± 3,373 Aa | 12,277 ± 2,795 A |
| Água (testemunha) | # | 4,777 ± 0,232 Ab | 10,091 ± 1,669 A |

Legenda: Letras maiúsculas iguais nas linhas não diferem significativamente entre si pelo teste de F (0,05). Letras minúsculas iguais nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de F (0,05). EP – Erro padrão. *Em gramas de ingrediente ativo para cada 100 Kg de sementes.

Quando se analisou a preferência para oviposição em plantas tratadas via TS, novamente não houve diferença estatística entre as plantas com 40 DAE. Para as plantas com 10 DAE, houve preferência para oviposição no tratamento com Amulet[®] (fipronil), com média de 26,52 ovos/cm².

Tabela 4. Preferência para oviposição por *B. tabaci* biótipo B a plantas de soja tratadas com Dermacor[®], Fortenza 600 FS[®], Premio[®], Amulet[®] e Premio[®] + Amulet[®], via tratamento de sementes, aos 10 e 40 dias após a emergência (DAE). Dourados-MS.

| Tratamento | Dose | Número de ovos/cm ² | |
|---|---------|--------------------------------|-----------------------------|
| | | 10 DAE | 40 DAE |
| Dermacor [®] | 30 | 1,46 ± 0,055 c | 20,33 ± 1,639 ^{ns} |
| Fortenza 600 FS [®] | 30 | 4,17 ± 0,441 bc | 9,92 ± 7,260 |
| Fortenza 600 FS [®] | 24 | 5,75 ± 0,343 b | 14,00 ± 4,020 |
| Premio [®] | 30 | 5,33 ± 1,063 b | 50,33 ± 12,066 |
| Premio [®] + Amulet [®] | 15 + 25 | 1,92 ± 0,712 c | 3,83 ± 0,616 |
| Amulet [®] | 25 | 26,52 ± 1,629 a | 11,17 ± 4,343 |
| Premio [®] | 15 | 6,42 ± 0,831 b | 20,08 ± 14,316 |
| Água (testemunha) | # | 1,91 ± 0,628 c | 6,42 ± 2,713 |

Legenda: letras minúsculas iguais nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de F (0,05). EP – Erro padrão. *Em gramas de ingrediente ativo para cada 100 Kg de sementes.

Analisando-se os dados produtivos da soja (tabela 5), após as infestações aos 10, 20 e 30 DAE, observou-se que todos os inseticidas utilizados tiveram poder de redução nos danos à produção causados por *B. tabaci*. As melhores médias foram alcançadas para sementes tratadas com Fortenza 600 FS[®] nas doses de 30 e 24 g i.a./100 Kg de sementes, com médias de 24,03 e 23,23 g respectivamente. Não se diferiram dos tratamentos com Fortenza 600 FS[®] os tratamentos com Prêmio[®], nas duas doses testadas, e Prêmio[®] + Amulet[®].

Tabela 5. Índices produtivos da soja (cultivar M6410 IPRO[®]) tratada com Dermacor[®], Fortenza 600 FS[®], Premio[®], Amulet[®] e Premio[®] + Amulet[®] via tratamento de sementes, e infestada aos 10, 20 e 30 DAE com 100 adultos de *B. tabaci* biótipo B por infestação.

| Tratamento | Dose* | Altura de plantas (cm) ± EP | Núm. De Vagens ± EP | Prod. Média (g) ± EP |
|---|---------|-----------------------------|---------------------|----------------------|
| Dermacor [®] | 30 | 46,00 ± 4,63 abc | 21,08 ± 1,85 c | 13,62 ± 5,06 b |
| Fortenza 600 FS [®] | 30 | 63,25 ± 2,14 a | 40,17 ± 0,95 a | 24,03 ± 3,57 a |
| Fortenza 600 FS [®] | 24 | 56,41 ± 4,20 ab | 36,08 ± 0,34 ab | 23,23 ± 2,49 a |
| Premio [®] | 30 | 53,92 ± 4,23 ab | 22,58 ± 3,30 c | 19,92 ± 4,74 ab |
| Premio [®] + Amulet [®] | 15 + 25 | 46,41 ± 4,80 abc | 23,00 ± 3,42 c | 15,97 ± 6,10 ab |
| Amulet [®] | 25 | 35,75 ± 1,61 bc | 19,75 ± 2,05 c | 11,97 ± 7,55 bc |
| Premio [®] | 15 | 45,83 ± 3,21 abc | 28,25 ± 2,64 bc | 16,83 ± 6,32 ab |
| Água (testemunha) | # | 29,41 ± 1,33 c | 6,08 ± 5,98 d | 4,77 ± 7,16 c |

Legenda: letras minúsculas iguais nas colunas não diferem significativamente entre si pelo teste de F (0,05). EP – Erro padrão. *Em gramas de ingrediente ativo para cada 100 Kg de sementes.

Com base nos resultados dos experimentos, identificou-se que nenhum dos inseticidas, nas doses testadas, tiveram eficiência satisfatória, conforme as normas para avaliação e

indicação de inseticidas (>80%), no controle de adultos de mosca-branca. Quando se avaliou aos 40 DAE, a eficiência de todos os inseticidas foi baixa, possivelmente pelos produtos já terem sofrido grande degradação ou metabolização. Tal constatação pôde ser verificada também nos experimentos de preferência para adultos e para oviposição, já que aos 40 DAE, não houve diferença significativa entre os tratamentos.

A alta oviposição ocorrida em plantas com 10 DAE tratadas com Amulet® pode ter ocorrido em função da combinação dos fatores: ingrediente ativo (Fipronil) e da dose utilizada (sub letal, constatada no experimento de eficiência). O ingrediente ativo Fipronil pertence ao grupo químico dos bloqueadores de canais de cloro mediados pelo GABA (ácido gama-aminobutírico) (IRAC, 2014). Em doses letais, causa nos insetos agitação, convulsão, tremores, paralisia e morte dos insetos, já que atua impedindo a entrada dos íons Cloro nas células nervosas de insetos intoxicados, causando atividade neural excessiva (NARAHASHI et al., 2010). Foi possível constatar que as plantas tratadas com Fipronil não foram as que mais atraíram adultos, o que poderia causar maior oviposição. Pode ter ocorrido que após iniciar a alimentação e conseqüentemente, a contaminação, a dose utilizada, que não era suficiente para causar a morte o inseto, passou a estimular a oviposição.

Zaluski (2014), pesquisando o efeito do Fipronil em dose subletal sobre *Apis mellifera* africanizadas, quando avaliou a área de postura não obteve diferença estatística com a testemunha nas primeiras quatro semanas, mas pode-se notar um aumento, mesmo que não significativo, na área de postura das abelhas que receberam Fipronil em sua dieta. Novas pesquisas podem ser feitas a fim de se verificar outros efeitos do TS com Fipronil e as conseqüências à *B. tabaci*.

As maiores produções de grãos foram obtidas nas plantas tratadas com Ciantraniliprole, com ambas dosagens testadas, possibilitando produções estatisticamente iguais. O Ciantraniliprole é um inseticida do grupo químico dos Moduladores dos Receptores de Rianodina, que apesar de provocar a morte dos insetos de forma mais lenta, induz rapidamente o cessar da alimentação dos insetos, em razão da liberação de cálcio das células musculares estriadas, provocando paralisia e morte (LAHM et al. 2012, JEANGUENAT 2013, IRAC 2014).

CONCLUSÃO

a) O Ciantraniliprole, dentre os ingredientes ativos testados, foi o que apresentou maior eficiência no controle de adultos de *Bemisia tabaci*, no entanto não atingiu a eficiência mínima de 80%, satisfatória e desejável.

b) As plantas tratadas com Dermacor[®] e Premio[®] (Clorantraniliprole) nas doses de 30 e 15 g de i.a./100 Kg de sementes, se mostraram mais atrativas para adultos de *B. tabaci* biótipo B.

c) As plantas tratadas com Amulet[®] (Fipronil) foram mais atrativas para oviposição por *B. tabaci* biótipo B.

d) As plantas tratadas com Fortenza 600 FS[®] e Premio[®], em ambas as doses testadas, e Premio[®]+Amulet[®], obtiveram estatisticamente as maiores produções.

e) Infestações elevadas de mosca-branca em início de safra são capazes de causar reduções na produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(IRAC) Resistência de mosca-branca a inseticidas. 2 p. IRAC-BR, Mogi Mirim, Brasil. 2013.

Disponível em:

http://docs.wixstatic.com/ugd/2bed6c_6ad6b4a18c9b41a9994eaa55dced2aeb.pdf. Acesso em: 10/12/2018.

(IRAC) Insecticide Resistance Action Committee. 2014. **IRAC MoA Classification Scheme**, Version 7.3. IRAC International MoA Working Group. 24 p. IRAC, Brussels, Belgium.

<<http://www.irac-online.org/documents/moa-classification/?ext!4pdf>>. Acesso em: 21/11/2018.

(IRAC) Resistência de mosca-branca a inseticidas. 2 p. IRAC-BR, Mogi Mirim, Brasil. <

http://docs.wixstatic.com/ugd/2bed6c_6ad6b4a18c9b41a9994eaa55dced2aeb.pdf>. Acesso em: 21/11/2018.

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, n. 1, p. 265-266, 1925.

BARBOSA, V. O. **Metodologia de criação de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) e seu controle em cultivos protegidos**. Dados não publicados. Tese (Doutorado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados.

CABALLERO, R.; CYMAN, S.; SCHUSTER, J. Baseline susceptibility of *Bemisia tabaci*, biotype B (Hemiptera: aleyrodidae) to chlorantraniliprole in southern florida. **Florida Entomologist**, v. 96, n. 3, p. 1002-1008, 2013.

CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; SILVA, M. G.; GAZOLA, E.; ROSELEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 43, n. 10, p. 1311-1318, 2008.

CHIARADIA, L. A.; REBONATTO, A.; SMANIOTTO, M. A.; DAVILA, M. R.; NESI, C. N. Artropodofauna associada às lavouras de soja. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 10, n. 1, p. 29-36, 2011.

DÂNGELO, R. A.C.; MICHEREFF-FILHO, M.; CAMPOS, M. R.; DA SILVA, P. S.; GUEDES, R. N. C. Insecticide resistance and control failure likelihood of the whitefly *Bemisia tabaci* (MEAM1; B biotype): a Neotropical scenario. **Annals of Applied Biology**, v. 172, p. 88-99, 2018.

GRIGOLLI, J. F. J.; GRIGOLLI, M. M. K.; LOURENÇÃO, A. L. F.; GITTI, D. de C. Estratégias de controle químico do percevejo barriga verde *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) no sistema de sucessão soja e milho safrinha. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. **Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: anais**. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016.

JEANGUENAT, A. The story of a new insecticidal chemistry class: the diamides. **Pest Management Science**, v.69, p. 7–14, 2013.

LAHM, G. P.; CORDOVA, D.; BARRY, J. D.; ANDALORO, J. T.; ANNAN, I. B.; MARCON, P. C.; PORTILLO, H. E.; STEVENSON, T. M.; SELBY, T. P. Anthranilic Diamide Insecticides – Rynaxypyr^{VR} and CyazypyrTM, p. 1409–1425. In W. Kramer, U. Schirmer, P. Jeschke and M. Witschel (eds.), *Modern Crop Protection Compounds*. Second edition. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. GA 2012.

LI, X.; DEGAIN, B. A.; HARPOLD, V. S.; MARÇON, P. G.; NICHOLS, R. L.; FOURNIER, A. J.; NARANJO, S. E.; PALUMBO, J. C.; ELLSWORTH, P. C. Baseline susceptibilities of B- and Q-biotype *Bemisia tabaci* to anthranilic diamides in Arizona. **Pest Management Science**, v. 68, n.1, p. 83-91, 2012.

NARAHASHI, T.; ZHAO, X.; IKEDA, T.; SALGADO, V.L.; YEH, J.Z. Glutamate-activated chloride channels: unique fipronil targets present in insects but not in mammals. **Biochemistry and Physiology**. V.97 n. 2, p. 149-152, 2010.

OLIVEIRA, C. M.; AUAD, A. M.; MENDES, S. M.; FRIZZAS, M.R. Economic impact of exotic insect pests in Brazilian agriculture. **Journal of Applied Entomology**, v.137, p.1-15, 2013.

SILVA, L. D.; OMOTO, C.; BLEICHER, E.; DOURADO, P. M. Monitoramento da suscetibilidade a inseticidas em populações de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) no Brasil. **Neotropical Entomology**, v.38, n.1, p.116-25, 2009.

TAMAI M.A.; MARTINS, M.C.; LOPES, P. V. L.; OLIVEIRA, A. C. B. **Perda de produtividade em cultivares de soja causada pela mosca-branca no cerrado baiano.** Comunicado Técnico, Fundação BA, Barreiras, 2006.

WANG, Z.; YAN, H.; YANG, Y.; WU, Y. Biotype and insecticide resistance status of the whitefly *Bemisia tabaci* from China. **Pest Management Science**, v. 66, n. 1, p. 1360-1366, 2010.

ZALUSKI, R. **Efeito do inseticida Fipronil em abelhas africanizadas e na expressão de gene relacionado ao sistema imunológico.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, 2014.

Capítulo 3: Flutuação populacional e nível de dano de *Bemisia tabaci* biótipo B (Gennadius 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) em soja (*Glycine max* L.) sob condições de casa de vegetação

Matheus Dalla Cort Pereira e Paulo Eduardo Degrande

¹Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Caixa Postal 322, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil. E-mail: matheusdallacort@outlook.com; paulodegrande@ufgd.edu.br.

RESUMO: A mosca-branca é uma das principais pragas da cultura da soja. Ela é capaz de causar danos tanto de forma direta, através da sucção de seiva, como de forma indireta, excretando uma substância açucarada, denominada *honeydew*, que favorece a proliferação de fungos do gênero *Capnodium* sp., que são causadores da fumagina. A determinação do nível de dano da praga é de fundamental importância para o manejo praga e para se garantir a lucratividade da cultura. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS. A cultivar utilizada foi a M6410 IPRO[®]. Foram realizadas infestações artificiais das plantas, quando essas atingiram o estágio fenológico V₃, por sete períodos de tempo diferentes, a fim de se obter diferentes níveis de infestação. As plantas foram deixadas em casa de criação por: 0, 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas. Após a infestação com ovos, as plantas foram levadas para a casa de vegetação, onde foram alocadas em blocos casualizados, com seis repetições. Foram realizadas dez avaliações semanalmente, onde se avaliou nas plantas o número de ninfas por trifólio. Ao fim do ciclo, foram tomados os seguintes fatores produtivos: altura de plantas, massa de mil grãos e a massa total de grãos. Inicialmente, a quantidade de ninfas / trifólio foi superior nas plantas deixadas por mais tempo sob infestação. No entanto com o passar das avaliações, a população foi se equilibrando entre os tratamentos, não havendo diferença estatística significativa entre as médias a partir da 9ª avaliação. Com relação aos dados produtivos, em nenhum dos atributos testados houve diferença significativa. Conclui-se que uma média de até 43,26 ninfas por trifólio não é suficiente para causar danos na soja.

Palavras-chave: mosca-branca, M6410 IPRO[®], ninfas

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill), amplamente cultivada no Brasil, é considerada uma *commodity* de grande importância para a economia mundial (SMANIOTTO et al., 2014). Para a safra 2018/2019, a produção nacional estimada é de 120,07 milhões de toneladas em uma área equivalente a 35,8 milhões de hectares (CONAB, 2018).

Diversas são as espécies de insetos capazes de causar danos à cultura, dentre as quais pode-se destacar a mosca-branca (*Bemisia tabaci*) biótipo B, que é uma das principais pragas da cultura.

Os danos diretos causados pelo inseto são provocados pela sucção de seiva e injeção de toxinas nas plantas. Além disso, pode causar danos indiretos visto que durante a alimentação o inseto excreta substâncias açucaradas, favorecendo o desenvolvimento dos fungos pertencentes ao gênero *Capnodium*, que originam uma camada escura sobre as folhas chamada fumagina, o que diminui a capacidade fotossintética e outras funções fisiológicas da planta (FERREIRA e AVIDOS, 1998; HOROWITZ et al., de 2011). A presença da fumagina nas folhas está intimamente ligada a presença de excreções açucaradas, que são eliminadas por adultos e ninfas de mosca-branca.

Conhecer as intensidades dos danos causados pela praga, em decorrência de sua população é uma estratégia fundamental para o Manejo Integrado de Pragas. A principal forma de controle da *B. tabaci* é com inseticidas. Atualmente, existem 28 produtos inseticidas registrados no Brasil para o controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (AGROFIT, 2018). Entretanto, entre produtores e demais envolvidos no processo de produção, a mosca-branca é considerada de difícil controle e poucos desses defensivos acabam sendo realmente eficazes no seu combate. A baixa eficiência pode ser justificada pela capacidade em evoluir a resistência aos inseticidas, tornando ainda mais difícil o controle desta praga (WANG et al., 2010; DENNEHY et al., 2005; YUAN et al., 2012).

Antes ainda de optar pelo método é primordial conhecer se, além de significativa, a redução de produção causada pela praga é ou não superior ao custo do método de controle a ser utilizado.

O nível de dano econômico deve ser encarado como uma ferramenta para o nível de ação, ou seja, a densidade populacional da praga na qual, medidas de controle devem ser adotadas para que não se atinja o nível de dano econômico (PEDIGO et al., 1986). O objetivo do trabalho foi identificar o nível de dano causado por mosca-branca biótipo B em soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Laboratório de Entomologia Aplicada da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS entre os meses de maio e novembro de 2018. Foram avaliados sete níveis de infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B em soja e seus reflexos sobre a produtividade da cultura. A cultivar utilizada para realização do experimento foi a M6410 IPRO®.

Criação de *Bemisia tabaci* biótipo B

A população utilizada para a realização do experimento foi identificada como *Bemisia tabaci* biótipo B através do método Polymerase Chain Reaction (PCR). Os insetos foram mantidos em casa de criação, com estrutura metálica (24 m²), envolta de tela antiafídeo, com cobertura de policarbonato, permitindo assim, a entrada de luz. A planta hospedeira utilizada foi a couve-manteiga (*Brassica oleracea* L. var. acephala), utilizando-se a metodologia de Barbosa (dados não publicados).

Semeadura

As sementes foram semeadas em vasos com 20 litros de volume, preenchidos com partes iguais de Latossolo Vermelho Distroférico, areia e substrato comercial da marca Vida Verde®. A correção do solo foi realizada conforme resultados obtidos via análise. Foram semeadas cinco sementes por vaso e após a emergência, foram mantidas as duas plantas com maior semelhança e vigor. Os vasos foram conservados em casa de vegetação até as plantas atingirem o estágio fenológico V₃.

Infestação

Após atingirem o estágio fenológico V₃, as plantas foram levadas para a casa de criação repleta de adultos de mosca-branca, onde foram mantidas por: 0 (Testemunha), 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas. Após a infestação as plantas foram levadas para a casa de vegetação.

Avaliações

Sete dias após a infestação, se iniciaram as avaliações semanais do número de ninfas a partir do 2º instar por trifólio. Foram realizadas dez avaliações, até o estágio fenológico R₅. Os dados foram submetidos ao teste do Modelo Linear Generalizado (GLM), se enquadrando no modelo de distribuição Poisson. Após a maturação das plantas, foram analisados os seguintes

fatores produtivos: altura de plantas, massa de mil grãos e produção por planta. Os dados referentes a produção foram submetidos ao teste F, com auxílio do programa R[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A infestação das plantas em casa de criação, possibilitou inicialmente obter diferentes níveis de infestação de ninfas nos tratamentos (figura 1). Na primeira avaliação, realizada sete dias após a infestação, a maior média estatisticamente significativa foi alcançada pelas plantas infestadas por 72 horas (106,33 ninfas / trifólio).

Na segunda avaliação, o maior número de ninfas foi novamente encontrado nas plantas infestadas por 72 horas (93,33 ninfas / trifólio), que não se diferiu significativamente dos tratamentos infestados por 60 e 48 horas.

Para a terceira avaliação a quantidade de ninfas foi maior estatisticamente nas plantas infestadas por 72 horas (média de 61,24 ninfas / trifólio), não se diferindo das plantas infestadas por 60, 48 e 36 horas. Esse comportamento se repetiu para a quarta avaliação (28 dias após a infestação).

Já quinta avaliação, realizada aos 35 DAI, a maior população de ninfas ocorreu nas plantas que haviam sido infestadas por 36 e 72 horas, com média de 47,33 e 41,66 ninfas / trifólio respectivamente.

Na sexta avaliação, realizada aos 42 DAI, a maior média obtida estatisticamente foi nas plantas infestadas por 36 horas (média de 38,16 ninfas / trifólio). Na sétima avaliação, realizada aos 49 DAI, todos os tratamentos, com exceção do 0 H de infestação (média de 7,16 ninfas / trifólio), foram iguais estatisticamente. Esse padrão se repetiu na oitava avaliação (56 DAI), onde o tratamento com 0 H de infestação obteve média de 9,83 ninfas / trifólio. Já a partir da nona avaliação não houve diferença estatística entre os tratamentos, indicando equilíbrio na população de ninfas.

Percebe-se que com o passar do tempo, as populações de ninfas nos tratamentos passaram a se equilibrar, e que as plantas anteriormente mais infestadas, passaram a ter menor concentração de ninfas por trifólio. Ao longo das análises, não foram realizadas novas infestações nas plantas, sendo essas proporcionadas unicamente pelos adultos emergidos. Como a concentração de ninfas, de maneira geral, reduziu com o passar do tempo, pode-se notar que os adultos emergidos não foram suficientes para se manter as plantas com elevada concentração.

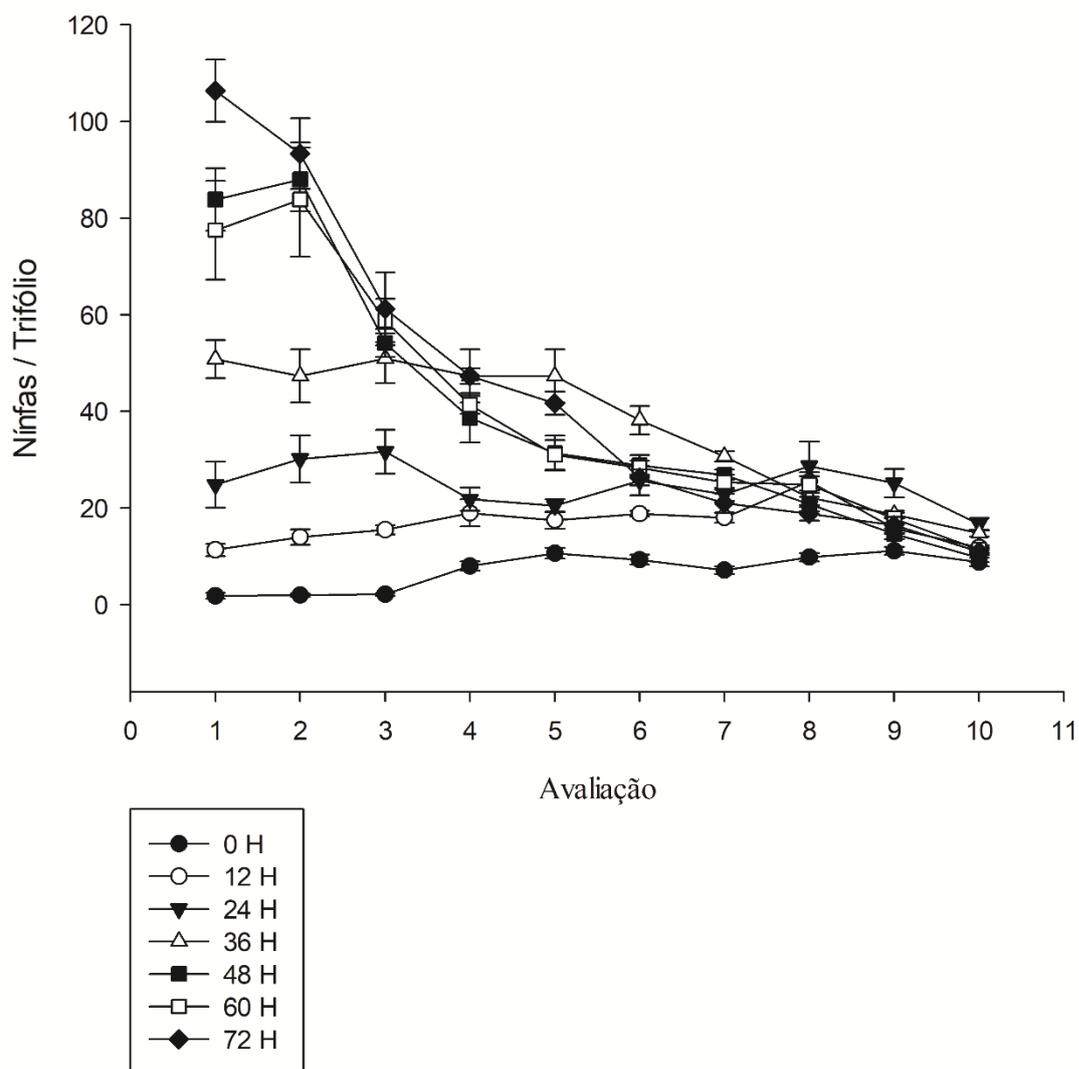


Figura 1: Número médio de ninfas de mosca-branca biótipo B por trifólio, semanalmente em plantas de soja (*Glycine max*) inicialmente infestadas por 0, 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas. Dourados – MS.

Com relação aos fatores produtivos, não houve diferença significativa entre os tratamentos, para altura de plantas, número de vagens, massa de mil grãos e a massa total de grãos apesar de médias estatisticamente diferentes de ninfas por folíolo terem sido alcançadas (Tabela 1).

(Vieira, 2009) não encontrou diferença significativa na produção de soja em ensaios conduzidos a campo, quando testou infestações de 0 a 26 ninfas por folíolo. Além disso, identificou que apenas em populações maiores que 59 ninfas por folíolo, ocorriam reduções significativas na massa de 100 grãos.

Os danos diretos e indiretos causados por mosca-branca podem ter diferentes magnitudes em razão de diversos fatores. A presença de fumagina além de aumentar a temperatura da folha causa o fechamento dos estômatos, com a consequente redução da taxa

fotossintética e acelera a queda precoce da folha. No presente trabalho, apesar de não mensurado, os níveis de fumagina nas folhas foram baixo, possivelmente em virtude da rega das plantas ter ocorrido de maneira localizada, junto à base da planta. Melo e Andrade (2006) destacou que altas temperaturas e umidade relativa favorecem o aparecimento do fungo.

Além disso, a flutuação populacional obtida no experimento não é semelhante a que ocorre em campo, quando a mosca-branca passa a surgir nas lavouras em meados de fevereiro (JESUS et al. 2010). Os autores também relataram que a baixa incidência de mosca-branca no início da cultura, se dá principalmente por condições pluviométricas e pela baixa população inicial.

No entanto, experimentos como esse são de grande importância para se balizar e desenvolver métodos para que se possa chegar ao nível de dano causado pela mosca-branca na soja. Cabe ressaltar que as maiores perdas causadas por mosca-branca e que atingem os produtores são relatadas em épocas de estiagem, portanto, a realização de experimentos envolvendo não só diferentes populações de mosca-branca como também as plantas em condições de estresse hídrico, podem trazer novas informações sobre o impacto causado pela praga na cultura.

Tabela 1: Fatores produtivos da soja (cultivar M6410 IPRO®), submetida à infestação por *Bemisia tabaci* biótipo B sob diferentes períodos de infestação artificial, bem como média de ninfas obtidas na parcela. Dourados, MS.

| Tratamento | Altura de plantas | Núm. De vagens | Peso de mil grãos | Massa total de grãos (g) | Média de ninfas / trifólio |
|------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 0H | 62,16 ± 2,26 ^{ns} | 43,16 ± 2,48 ^{ns} | 153,74 ± 5,54 ^{ns} | 33,20 ± 1,02 ^{ns} | 7,10 c |
| 12H | 62,00 ± 1,32 | 44,16 ± 1,89 | 150,60 ± 6,55 | 36,32 ± 1,05 | 15,55 b |
| 24H | 62,33 ± 2,10 | 41,17 ± 0,54 | 152,04 ± 6,48 | 33,69 ± 1,55 | 23,13 b |
| 36H | 61,83 ± 3,31 | 42,50 ± 2,10 | 152,96 ± 6,07 | 35,83 ± 1,26 | 35,35 ab |
| 48H | 63,33 ± 1,54 | 39,00 ± 1,03 | 155,09 ± 6,10 | 34,69 ± 1,56 | 38,72 ab |
| 60H | 63,13 ± 1,21 | 40,33 ± 1,54 | 155,85 ± 7,17 | 33,68 ± 0,91 | 38,88 ab |
| 72H | 60,83 ± 2,30 | 44,16 ± 1,96 | 152,19 ± 6,53 | 35,02 ± 1,10 | 43,26 a |
| F (trat.) | 0,147 | 1,45 | 0,076 | 0,84 | # |
| CV (%) | 8,38 | 9,54 | 10,6 | 9,04 | # |

Legenda: ^{ns} – Não houve diferença significativa segundo o teste F. Letras diferentes nas colunas, indicam diferença estatística significativa entre os tratamentos

CONCLUSÃO

a) A média de até 43,26 ninfas por trifólio não foi suficiente para causar danos à produtividade da soja.

b) Em condições de casa de vegetação, a população de mosca-branca tende a se equilibrar entre os tratamentos no decorrer do tempo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em:

http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 6 dez. 2018.

BARBOSA, V. O. **Metodologia de criação de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) e seu controle em cultivos protegidos**. Dados não publicados. Tese (Doutorado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileiro** – grãos: safra 2017/2018. : Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2018. Disponível em: https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/23679_041c465fb71e41cf382825c6b8c43623 . Acesso em: 10 dez. 2018.

FERREIRA, L. T.; AVIDOS, M. F. D. Mosca-branca: Presença indesejável no Brasil. **Biotechnol. Ciênc. Desenv.** v.4, p. 22-26. 1998.

HOROWITZ, A.R.; ANTIGNUS, Y.; GERLING, D. **Management of *Bemisia tabaci* whiteflies**. In: THOMPSON, W.M.O. (Ed.). *The Whitefly, Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) Interaction with Geminivirus-Infected Host Plants. Dordrecht: Springer, 2011. p. 293-232.

JESUS, F. G.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; CARBONELL, S. A. M.; STEIN, C. P.; PITTA, R. M.; CHIORATO, A. F. Infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B e *Caliothrips phaseoli* em genótipos de Feijoeiro. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p. 637-648, 2010.

MELO, M. B.; ANDRADE, L. N. T. Principais doenças da citricultura em Sergipe e seu controle. In: MELO, M. B.; SILVA, L. M. S. Aspectos técnicos dos citros em Sergipe. Aracaju: EMBRAPA Tabuleiros Costeiros; Deagro, 2006. p. 71-84

PEDIGO, L. P.; HUTCHINS, S. H.; HIGLEY, L. G. Economic injury level in theory and practice. **Annul Review Entomology**, v. 31, p. 341-368, 1986.

SMANIOTTO, T. A.; RESENDE, O.; MARÇAL, A. F.; OLIVEIRA, D. E. C.; SIMON, G. A. Qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 4, p. 446-453, 2014.

VIEIRA, S. S. **Redução na produção da soja causada por *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo b (Hemiptera: aleyrodidae) e avaliação de táticas de controle**. 2009. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Santa Catarina.