

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**OCORRÊNCIA, NÃO-PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO
E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Bemisia tabaci* (GENN.)
BIÓTIPO B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM
DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA**

Acadêmico: Danilo Emanuel Flóride Carneiro

Cassilândia – MS
Junho de 2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

**OCORRÊNCIA, NÃO-PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO
E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Bemisia tabaci* (GENN.)
BIÓTIPO B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM
DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA**

**Acadêmico: Danilo Emanuel Flóride Carneiro
Orientadora: Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano**

“Trabalho de conclusão de curso
apresentado como parte das exigências
do curso de Agronomia para a obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia – MS
Junho de 2017

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

*“Ocorrência não-preferencial para oviposição e aspectos
evolutivos de *Bemisia tabaci* (Gen. P. biótipo B
(Homoptera: Aleyrodidae) em cultivos de soja”*


ACADÊMICO (A): **Danilo Emanuel Flóride Carneiro**

ORIENTADOR (A): **Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano**

APROVADO pela comissão examinadora em nove de junho de 2017.



Prof. Dr. Gustavo Luís Mamoré Martins



Prof. Dr. Sérgio Roberto Rodrigues



Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano- Orientadora

EPIÍGRAFE

“Nunca deixe ninguém dizer que você não pode fazer alguma coisa. Se você tem um sonho, tem que correr atrás dele. As pessoas não conseguem vencer, e dizem que você também não vai vencer. Se você quer alguma coisa, corre atrás.”

À Procura da Felicidade, 2006.

DEDICATÓRIA

Dedico este projeto à minha namorada, Gabriela Rufino dos Santos Barcelos Manna, por ser minha companheira de vida, profissão e futuramente dos negócios.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado à capacidade de me dedicar e focar nos estudos durante todo esse período de graduação.

A minha mãe Márcia Augusta Flóride, que nunca me deixou faltar nada, obrigado pela educação, pelo amor e por todo o suporte oferecido.

Aos meus irmãos Guilherme Augusto Flóride Carneiro e Pedro Henrique Flóride Pires, pelo simples fato de serem do jeitinho que são e sempre me encherem de orgulho.

Aos meus tios Marco Antônio Flóride e Eliane Cristina Flóride por tirarem um pouquinho de si para dividir comigo, a fim de me verem melhor.

Ao meu sogro Marco Antônio Barcelos Manna e minha sogra Eneir Maria Rufino dos Santos Barcelos Manna, por me acolherem de forma tão fraterna na vida deles.

Aos colegas da XII turma por me darem a oportunidade de conviver com eles por esses cinco anos de graduação.

Aos amigos da República Cutuca Pomba e República Timelo Rêgo, por me aturarem.

A minha orientadora Profa. Dra. Luciana Cláudia Toscano pelo carinho, motivação e inspiração.

A todos os alunos, professores e funcionários da Unidade Universitária de Cassilândia por contribuírem de alguma forma para minha jornada até aqui.

SUMÁRIO

RESUMO	1
PALAVRAS-CHAVE.....	1
ABSTRACT	2
KEYWORDS.	2
1. INTRODUÇÃO	3
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	4
2.1. Local e data	4
2.2. Ocorrência	4
2.3. Criação massal.....	6
2.4. Não-preferência para oviposição em testes com e sem chance de escolha.....	7
2.5. Aspectos biológicos	9
2.6. Análise estatística	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
3.1. Ocorrência	10
3.2. Não-preferência para oviposição em testes com e sem chance de escolha.....	13
3.3. Aspectos biológicos	14
4. CONCLUSÕES	16
5. REFERÊNCIAS.....	17

OCORRÊNCIA, NÃO-PREFERÊNCIA PARA OVIPOSIÇÃO E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Bemisia tabaci* (GENN.) BIÓTIPO B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM DIFERENTES CULTIVARES DE SOJA

RESUMO

A soja está entre as culturas agrícolas brasileira de maior importância econômica, devido o país ser um grande produtor e exportador mundial. A mosca-branca (*B. tabaci* biótipo B) a cada safra vem se tornando uma das principais causadoras de danos econômicos a essa oleaginosa. Ainda são escassos os estudos que avaliam o impacto de recente tecnologias (Bt e RR) inseridas a cultivares em relação a inseto não-alvo. Nesse sentido, a pesquisa teve como objetivo avaliar a ocorrência, não-preferência para oviposição e aspectos biológicos de *B. tabaci* biótipo B em diferentes cultivares de soja. Foi realizada amostragens a campo da ocorrência de adultos, ovos e ninfas de *B. tabaci* biótipo B em 7 diferentes cultivares de soja, sendo cinco transgênicas, CD 2737 RR, W 799 RR, NS 7209 IPRO, M 7739 IPRO e M 7110 IPRO e duas convencionais, ANSC 89109 e ANSC 83022. Realizou-se também testes com e sem chance de escolha para determinar a não-preferência para oviposição em diferentes cultivares de soja, através de contagem de ovos e tricomas em folíolos, após 24 horas de infestação. Diariamente, realizou-se o acompanhamento das fases imaturas do inseto, avaliando a viabilidade de ovos e mortalidade, além da longevidade dos adultos emergidos sem alimentação. Observou-se maior ocorrência de *B. tabaci* biótipo B na cultivar M 7110 IPRO, maior preferência de oviposição pela cultivar NS 7209 IPRO. Quanto ao período de desenvolvimento do inseto observou-se a menor duração nas cultivares NS 7209 IPRO (16,5 dias), W 799 RR (18 dias) e M 7739 IPRO (22,16 dias). O percentual de mortalidade no período ninfal foi menor nas cultivares M 7739 IPRO (8%) e CD 2737 RR (8%). A maior ocorrência de *B. tabaci* biótipo B foi na cultivar transgênica M 7110 IPRO, na safra 2016/17. A cultivar NS 7209 IPRO demonstrou preferência para oviposição e menor duração do desenvolvimento da *B. tabaci* biótipo B.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*, mosca-branca, transgenia.

ABSTRACT

Soy is among Brazil's most economically important agricultural crops, as the country is a major producer and exporter worldwide. The whitefly (*B. tabaci* biotype B) at each harvest has become one of the main causes of economic damages to this oilseed. There are still few studies that evaluate the impact of recent technologies (Bt and RR) inserted to cultivars in relation to non-target insects. In this sense, the research had as objective to evaluate the occurrence, non-preference for oviposition and biological aspects of *B. tabaci* biotype B in different soybean cultivars. Sampling was carried out in the field of *B. tabaci* biotype B adults, eggs and nymphs in seven different soybean cultivars, five of which were transgenic, CD 2737 RR, W 799 RR, NS 7209 IPRO, M 7739 IPRO and M 7110 IPRO and Two standard tests, ANSC 89109 and ANSC 83022. Tests with and without chance of choice were also performed to determine the non-preference for oviposition in different soybean cultivars, by counting eggs and trichomes in leaflets after 24 hours of infestation. The insect immature stages were monitored daily, evaluating egg viability and mortality, as well as the longevity of adults without food. It was observed a higher occurrence of *B. tabaci* biotype B in cultivar M 7110 IPRO, greater preference of oviposition by cultivar NS 7209 IPRO, as the insect development period observed the shorter duration in cultivars NS 7209 IPRO (16.5 days) W 799 RR (18 days) and M 7739 IPRO (22.16 days). The percentage of mortality in the nymphal period was lower in cultivars M 7739 IPRO (8%) and CD 2737 RR (8%). The highest occurrence of *B. tabaci* biotype B was in the transgenic cultivar M 7110 IPRO, in the 2016/17 crop. The cultivar NS 7209 IPRO showed preference for oviposition and shorter duration of development of *B. tabaci* biotype B.

KEYWORDS: *Glycine max*, whitefly, transgenic.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) está entre as culturas agrícolas brasileiras de maior importância econômica, devido o país ser um grande produtor e exportador mundial, com a produção na safra 2016/2017 de aproximadamente 113 milhões de toneladas de grãos, 18,4% a mais que a produzida na safra anterior, na qual a cultura é responsável por 50,09% de todos os grãos produzidos no país. A região Centro-Oeste é responsável pela maior parte dessa produção, expandindo em área e produtividade a cada ano (CONAB, 2017).

A mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) era considerada uma praga ocasional na cultura da soja no Brasil, entretanto, tornou-se a cada safra uma das principais causadoras de danos (LIMA; LARA, 2004), preocupando regiões produtoras como o Mato Grosso do Sul, a partir da safra 2012/2013 (DEGRANDE; VIVAN, 2013). Os danos de *Bemisia tabaci* biótipo B nas plantas podem ser diretos ou indiretos em decorrência da sucção de seiva, transmissão de vírus (*Cowpea mild mottle virus*) e eliminação de *honeydew* favorecendo o crescimento de fungos do gênero *Capnodium*, ocasionando o depauperamento das plantas atacadas (LOPEZ et al., 2008; TOMQUELSKI, 2009; MARUBAYASHI et al., 2010).

Uma das estratégias de manejo de pragas no cultivo da cultura da soja é o uso de plantas geneticamente modificadas (transgênicas), com genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* que codificam toxinas letais para algumas pragas, principalmente da ordem Lepidoptera, no entanto, o uso dessa tecnologia proporcionam dúvidas sobre seu impacto em insetos não-alvo (FAZAM et al., 2013), como é o caso da *Bemisia tabaci* biótipo B. Na atualidade são poucos os estudos relacionados à interação de cultivares de soja Bt em relação a pragas não-alvo (GUIMARÃES, 2014).

O uso de tecnologias como Bt e RR nos sistemas de cultivo de culturas de interesses econômicos, em relação aos impactos que possam ocorrer sobre a infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B, é bastante contraditório (HERZOG; FERNADES, 2007; RODRIGUES et al., 2010; KODAMA; DEGRANDE 2012, CARNEIRO et al., 2017; SILVA, 2017). Em locais de produção de soja em que o histórico e as condições favorecem o desenvolvimento de *Bemisia tabaci* biótipo B, a escolha correta das cultivares a serem utilizadas torna-se uma importante tomada de

decisão, uma vez que, pode reduzir, por exemplo, o uso de defensivos agrícolas (VIEIRA et al., 2011).

Bemisia tabaci biótipo B é, com certeza, uma das maiores pragas dos últimos tempos devido ao seu amplo impacto nos sistemas agrícolas, o seu difícil controle e grande número de plantas hospedeiras. Por isso, várias pesquisas em diversos países buscam compreender melhor essa praga em diferentes culturas, ambientes e sistemas de cultivo (SANTOS, 2017). Nesse sentido, a pesquisa teve como objetivo avaliar a ocorrência, não-preferência para oviposição e aspectos biológicos de *Bemisia tabaci* biótipo B em diferentes cultivares de soja.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local e data

Os experimentos foram conduzidos na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS/UUC), em Cassilândia - MS (19° 05' de latitude Sul e 51° 48' de longitude Oeste e 516 m de altitude) no período de dezembro de 2016 a março de 2017.

2.2. Ocorrência

Em ensaio a campo o delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições (Figuras 1A e B). As cultivares de soja utilizadas foram: cinco transgênicas, CD 2737 RR, W 799 RR, NS 7209 IPRO, M 7739 IPRO e M 7110 IPRO e duas convencionais, ANSC 89109 e ANSC 83022 (Tabela 1). Realizou-se a semeadura utilizando linhas espaçadas de 0,5 m em densidade de 18 sementes por metro. Cada unidade experimental foi constituída por 6 m de comprimento e 5 m de largura, totalizando 30 m² (LIMA et al., 2002). As avaliações foram iniciadas aos 15 dias após a emergência das plantas (DAE), e, mantidas semanalmente, amostrando-se seis plantas da parcela útil (6 linhas centrais).

TABELA 1. Cultivares de soja utilizadas na pesquisa, seguidas pelo evento transgênico e o seu alvo.

Cultivares	Evento transgênico	Alvo	Ciclo
CD 2737 RR	RR	Herbicida glifosato	Médio
W 799 RR	RR	Herbicida glifosato	Médio
NS 7209 IPRO	Bt + RR2	<i>Anticarsia gemmatalis</i> , <i>Chrysodeixis includens</i> , <i>Heliothis virescens</i> e <i>Epinotia aporema</i> + herbicida glifosato	Médio
M 7739 IPRO	Bt + RR2	<i>Anticarsia gemmatalis</i> , <i>Chrysodeixis includens</i> , <i>Heliothis virescens</i> e <i>Epinotia aporema</i> + herbicida glifosato	Médio
M 7110 IPRO	Bt + RR2	<i>Anticarsia gemmatalis</i> , <i>Chrysodeixis includens</i> , <i>Heliothis virescens</i> e <i>Epinotia aporema</i> + herbicida glifosato	Semiprecoce
ANSC 83022	Ausente	-	Tardio
ANSC 89109	Ausente	-	Tardio



FIGURA 1. Delineamento da área (A), cultivares de soja implantada (B).

A ocorrência da mosca-branca foi determinada através da contagem do número de adultos, ovos e ninfas de *B. tabaci* biótipo B, amostrando-se seis folíolos por parcela. Realizou-se contagem direta dos adultos nas plantas (MOURA et al., 2003), consistindo em quantificar os insetos presentes na face abaxial de cada folíolo, desde que tivesse localizado no ápice da planta amostrada, de 7:00 às 9:00 horas da manhã. Utilizou-se um espelho posicionado manualmente na face inferior da folha de forma a não afugentar os adultos (BALDIN et al., 2005).

Para a amostragem de ovos e ninfas de *B. tabaci* biótipo B, coletou-se os folíolos, na primeira semana após a emergência das plantas, na folha primária e nas demais semanas, no segundo par de folhas a partir do ápice das plantas (PEREIRA et al., 2004). Estes folíolos foram colocados cuidadosamente em sacos plásticos transparentes, identificados e conduzidos ao laboratório de microscopia da

UEMS/UUC, com o uso de microscópio-estereoscópio (Figura 2A), contou-se o número de ovos (Figura 2B), e ninfas na face abaxial dos folíolos

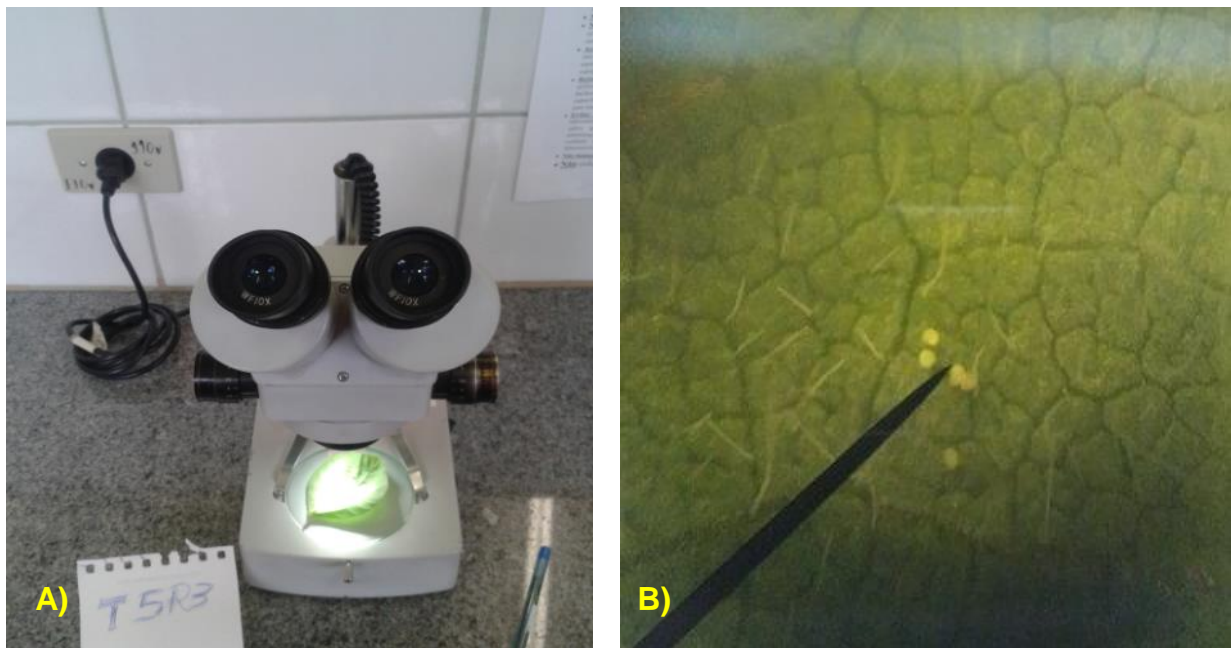


FIGURA 2. Contagem de ovos com o uso de microscópio-estereoscópio (A), ovos em folíolos de soja (B).

2.3. Criação massal

Realizou-se a criação massal de *B. tabaci* biótipo B a partir de adultos coletados no campo, utilizando um aspirador bucal (Figura 3A), que em seguida foram transferidos para gaiola de criação de 2x3x2 metros (Figura 3B). A cobertura possuía plástico e sombrite e as laterais revestidas com tela branca tipo anti-afídeo. Nesse ambiente os insetos foram criados em plantas de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala* L.), repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) e tomate (*Solanum lycopersicum*) como plantas hospedeiras (Figura 3C) para sua multiplicação (Figura 3D).



FIGURA 3. Aspirador bucal (A), gaiola de criação (B), plantas hospedeiras (C), couve infestada de *B. tabaci* biótipo B (D).

2.4. Não-preferência para oviposição em testes com e sem chance de escolha

Os testes com e sem chance de escolha foram realizados em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos: M 7110 IPRO, W 799 RR, NS 7209 IPRO, CD 2737 RR e ANSC 83022, com 4 repetições para o teste com chance de escolha e 6 para o teste sem chance de escolha.

As cultivares foram semeadas em vasos de polietileno com cinco litros de capacidade e como substrato: mistura de terra e composto orgânico na proporção de 3:1, respectivamente. Os vasos foram conduzidos em casa-de-vegetação,

mantendo-se duas plantas vaso⁻¹ após o desbaste, quando as plantas estavam com 20 dias após a emergência (DAE).

No teste com chance de escolha (TCCE) os vasos foram colocados aleatoriamente em gaiolas de pvc de 1,25x1,25x1,25 metros revestida com tela anti-afídeo (Figura 4A), assim, espaçadas em torno de 30cm (Figura 4B) liberando-se no interior 250 adultos gaiola⁻¹, após 24 horas de infestação coletou-se dois folíolos planta⁻¹ na parte apical da planta (ORIANI et al., 2008; CAMPOS et al., 2009). Em seguida os folíolos foram encaminhados para o laboratório de microscopia da UEMS/UUC e com auxílio de microscópio-estereoscópio contou-se na parte abaxial o número de ovos folíolo⁻¹ e o número de ovos e tricomas de duas áreas de 3,8 cm² (Figuras 5A e B), de cada folíolo, uma à esquerda e outra à direita da nervura principal.

Para o teste sem chance de escolha (TSCE) os vasos foram cobertos individualmente com uma tela anti-afídeo (Figura 6) de forma que os insetos não conseguissem sair, liberando 25 adultos planta⁻¹. Após 24 horas de infestação coletaram-se dois folíolos por tratamento da parte apical da planta, em seguida contou-se o número de ovos na parte abaxial dos folíolos com auxílio de microscópio-estereoscópio no laboratório de microscopia da UEMS/UUC.



FIGURA 4. Teste com chance de escolha: gaiola de pvc revestida (A), vasos posicionados (B).

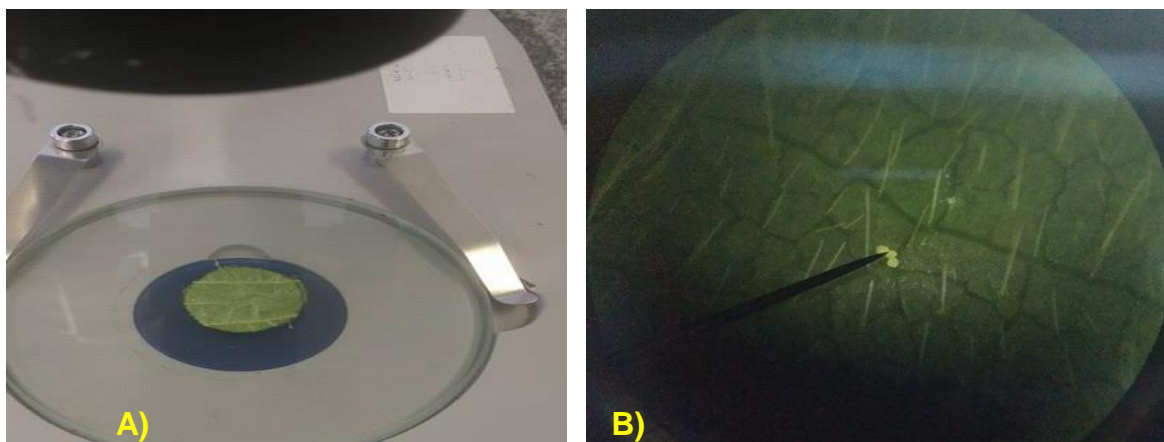


FIGURA 5. Áreas foliar de 3,8 cm² (A), contagem de ovos e tricomas (B).



FIGURA 6. Teste sem chance de escolha: vasos cobertos individualmente com uma tela anti-afídeo.

2.5. Aspectos biológicos

Foram utilizadas as mesmas plantas do teste sem chance de escolha para realizar os aspectos biológicos, porém, selecionou-se folhas, totalizando 4 repetições (plantas), deixando apenas 20 ovos por folha, retirando o excesso de ovos com estilete, posteriormente foram envolvidos por tecido “voil” (Figura 7), acompanhando diariamente as fases de desenvolvimento até a fase adulta. Para a longevidade colocavam-se os adultos emergidos individualmente em tubos de ensaio e conduziam até câmara incubadora do tipo B.O.D. ($T = 25 \pm 2^\circ\text{C}$; $UR = 70 \pm 5\%$ e fotofase de 12 horas), onde eram mantidos sem alimentação até a morte, foram acompanhados seis adultos por repetição.



FIGURA 7. Vista do teste para realização dos aspectos biológicos de *B. tabaci* biótipo B em diferentes cultivares de soja.

2.6. Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Para a análise os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ e arco seno $\sqrt{x/100}$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Ocorrência

Durante o primeiro mês de amostragem, observou-se o maior número de adultos na cultivar W 799 RR quando comparada com a cultivar convencional ANSC 83022 e transgênica CD 2737 RR (Tabela 2), não houve diferença entre as cultivares nos meses de fevereiro e março. Cruz (2015) observou em cultivar com tecnologia RR uma menor atratividade de adultos de *B. tabaci* biótipo B no início de desenvolvimento da soja, resultado que se opõe ao obtido nessa pesquisa.

De modo geral observou-se baixa população de adultos de *B. tabaci* biótipo B no mês de março em relação aos meses anteriores, isso acontece devido o aumento do estágio de maturidade no qual a planta se encontra (LIMA et al., 2002; TOSCANO et al., 2002).

TABELA 2. Número médio de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B (\pm EP) em cultivares de soja durante amostragens de janeiro, fevereiro e março Cassilândia-MS/2017.

Cultivares	Janeiro	Fevereiro	Março
CD 2737 RR	5,50 \pm 0,19b	17,50 \pm 0,34	1,25 \pm 0,19
W 799 RR	20,50 \pm 1,94a	15,50 \pm 0,39	4,75 \pm 0,55
NS 7209 IPRO	13,75 \pm 0,50ab	16,00 \pm 1,31	5,00 \pm 0,61
M 7739 IPRO	12,75 \pm 0,73ab	16,00 \pm 1,31	5,50 \pm 0,63
M 7110 IPRO	10,25 \pm 0,47ab	12,00 \pm 0,46	2,50 \pm 0,48
ANSC 83022	8,00 \pm 0,46b	14,50 \pm 0,50	2,75 \pm 0,48
ANSC 89109	12,75 \pm 1,07ab	23,50 \pm 1,03	6,25 \pm 0,81
F (trat)	4,06	1,78 ^{NS}	1,38 ^{NS}
CV (%)	18,83	16,53	42,50

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para análise os dados foram transformação em $\sqrt{x + 0,5}$.

Verificou-se baixo número de ovos no mês de janeiro, não diferenciando os tratamentos entre si (Tabelas 3), essa baixa população de ovos no campo pode estar diretamente relacionada à maior precipitação pluviométrica ocorridas nesse período (Figura 8), constatando que o número de ovos está inversamente relacionado à precipitação pluviométrica (LIMA et al., 2002).

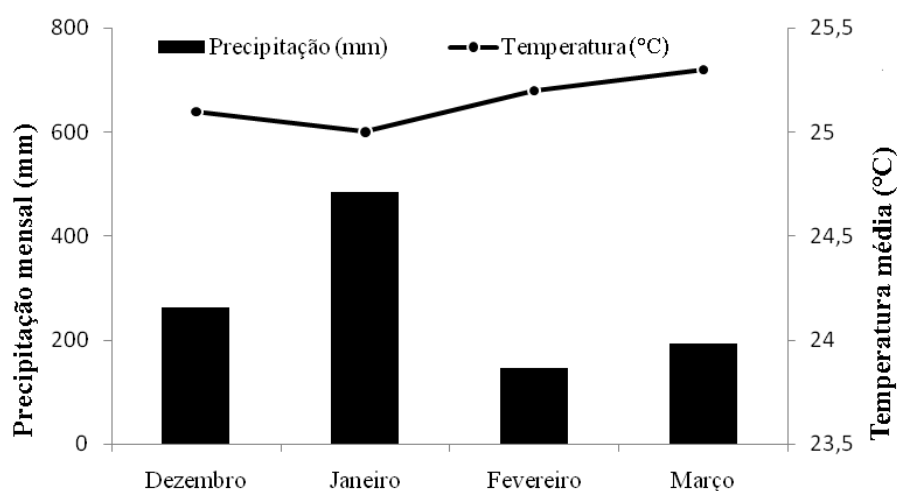


FIGURA 8. Precipitação pluvial (mm) e temperatura (°C) média durante o período de amostragem em que a soja esteve a campo na safra 2016/2017, Cassilândia-MS.

O número de ovos apresentaram diferenças (Tabela 3), no mês de março, no qual todas as cultivares Bt apresentaram maior número de ovos quando comparadas a convencional ANSC 83022 e as cultivares com tecnologia RR, destacando-se a cultivar M 7110 IPRO, com a maior quantidade de ovos em relação às demais (Tabela 3). Kodama e Degrande (2012) não notaram diferenças para número de ovos de *B. tabaci* biótipo B em ensaios com algodão Bt comparado ao convencional.

De caráter generalizado observou também um aumento no número de ovos conforme se aumentava o período da soja em campo. O aumento gradativo indica uma crescente populacional do inseto ao longo do tempo (FANCELLI et al., 2003), devido, o surgimento de novas gerações.

TABELA 3. Número médio de ovos de *Bemisia tabaci* biótipo B (\pm EP) em cultivares de soja durante amostragens de janeiro, fevereiro e março Cassilândia–MS/2017.

Cultivares	Janeiro	Fevereiro	Março
CD 2737 RR	0,00 \pm 0,00	2,25 \pm 0,85	6,75 \pm 0,62c
W 799 RR	0,00 \pm 0,00	1,50 \pm 0,45	7,25 \pm 0,54c
NS 7209 IPRO	0,50 \pm 0,19	1,75 \pm 0,42	11,75 \pm 0,64b
M 7739 IPRO	0,50 \pm 0,19	0,00 \pm 0,00	11,25 \pm 0,69b
M 7110 IPRO	0,00 \pm 0,00	6,00 \pm 1,22	24,50 \pm 0,91a
ANSC 83022	0,00 \pm 0,00	2,75 \pm 0,92	6,25 \pm 0,19c
ANSC 89109	0,50 \pm 0,11	4,00 \pm 0,80	9,50 \pm 0,36bc
F (trat)	0,80 ^{NS}	1,03 ^{NS}	39,15
CV (%)	34,53	66,82	7,73

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para análise os dados foram transformação em $\sqrt{x + 0,5}$.

No período em que as amostragens foram realizadas no mês de fevereiro observou um maior número de ninfas, uma vez que foi nesse mês que apresentou a menor precipitação pluviométrica (Figura 8).

A cultivar M 7110 IPRO apresentou o maior número de ninfas e W 799 RR o menor quando comparadas a cultivar convencional ANSC 83022 (Tabela 4). Já no mês de março, prevaleceu o maior número de ninfas na cultivar M 7110 IPRO em comparação a todas as cultivares com tecnologia RR e as convencionais. Resultados contraditórios foram encontrados por Kodama e Degrande (2012), na cultura do algodoeiro, quando se utilizaram da tecnologia Bt não influenciando no número populacional de ninfas de *B. tabaci* biótipo B.

Em pesquisa realizada por Suekane et al. (2013) apenas com cultivares de soja RR e convencionais, houve uma maior infestação de ninfas em cultivar RR quando comparada à convencional.

TABELA 4. Número médio de ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B (\pm EP) em cultivares de soja durante amostragens de janeiro, fevereiro e março Cassilândia–MS/2017.

Cultivares	Janeiro	Fevereiro	Março
CD 2737 RR	0,50 \pm 0,19	31,25 \pm 1,04ab	6,75 \pm 0,94b
W 799 RR	0,25 \pm 0,09	16,50 \pm 0,76c	8,25 \pm 1,21b
NS 7209 IPRO	0,00 \pm 0,00	25,50 \pm 0,79b	11,75 \pm 0,82ab
M 7739 IPRO	0,00 \pm 0,00	34,75 \pm 1,03ab	11,25 \pm 0,34ab
M 7110 IPRO	0,00 \pm 0,00	40,00 \pm 1,01a	23,50 \pm 1,24a
ANSC 83022	0,25 \pm 0,09	27,00 \pm 0,84b	7,50 \pm 0,63b
ANSC 89109	0,50 \pm 0,11	24,00 \pm 0,93bc	10,50 \pm 0,88b
F (trat)	0,73 ^{NS}	15,01	3,52
CV (%)	31,27	7,09	25,09

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para análise os dados foram transformação em $\sqrt{x + 0,5}$.

3.2. Não-preferência para oviposição em testes com e sem chance de escolha

Nos testes com e sem chance de escolha de não-preferência para oviposição de *B. tabaci* biótipo B observou uma preferência pelos adultos em ovipositar na cultivar transgênica NS 7209 IPRO (Tabela 5), no entanto, no teste sem chance não houve diferença entre as cultivares (Tabela 5), provavelmente, por a *B. tabaci* biótipo B ser um inseto de fácil adaptação independente do hospedeiro. Valle e Lourenção (2002) observaram diferenças entre a não-preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B em diferentes genótipos de soja, que apresentavam a mesma tecnologia, ou seja, outros fatores como o número de tricomas podem estar relacionados a alguma não-preferência para oviposição apresentada por determinados genótipos.

TABELA 5. Número médio de ovos de *Bemisia tabaci* biótipo B (\pm EP) em diferentes cultivares de soja, em testes com e sem chance de escolha.

Cultivares	Nº de ovos (TCCE*)	Nº de ovos (TSCE**)
M 7739 IPRO	6,50 \pm 1,44a	8,17 \pm 2,18
W 799 RR	13,00 \pm 1,99a	6,67 \pm 1,12
NS 7209 IPRO	27,00 \pm 0,71b	27,33 \pm 6,59
CD 2737 RR	10,75 \pm 0,38a	13,00 \pm 1,74
ANSC 83022	5,25 \pm 1,15a	6,83 \pm 0,96
F (trat)	6,02	1,43 ^{NS}
CV (%)	29,68	58,67

*TCCE=Teste com chance de escolha; **TSCE=Teste sem chance de escolha.

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para análise os dados foram transformação em $\sqrt{x + 0,5}$.

Quanto à comparação entre número de ovos e tricomas de *B. tabaci* biótipo B, foi possível observar que houve preferência de oviposição para cultivar NS 7209 IPRO quando compara as cultivares M 7739 IPRO e a ANSC 83022, essas

apresentando maior e menor número de tricomas, respectivamente (Figura 9). Lima e Lara (2004) evidenciaram uma tendência do inseto em ovipositar nos cultivares com maior número de tricomas. No entanto, Valle e Lourenção (2002) relatam que o aumento da preferência na oviposição de *B. tabaci* biótipo B com o aumento da densidade de tricomas não é uma tendência constante para todas as cultivares.

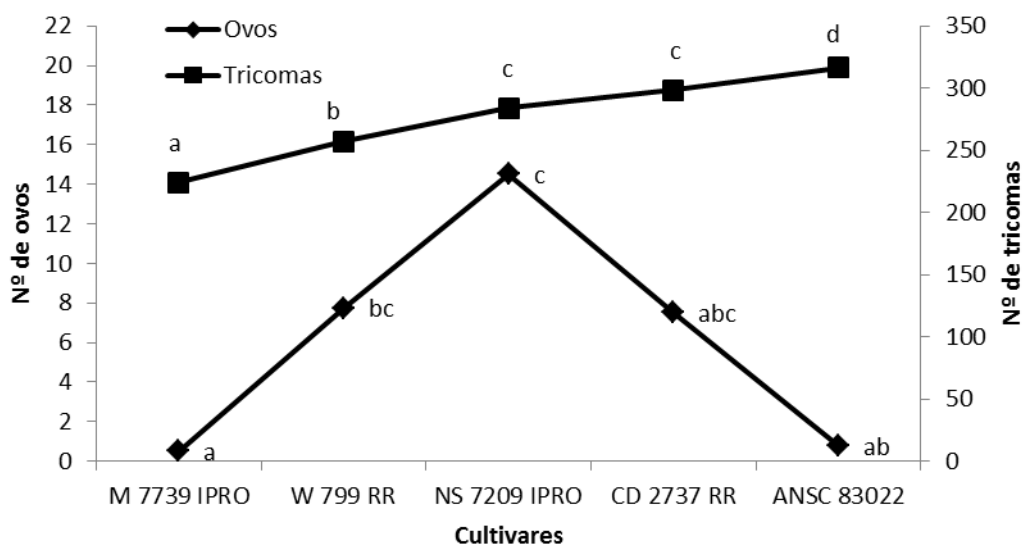


FIGURA 9. Número de ovos de *Bemisia tabaci* biótipo B e de tricomas em diferentes cultivares de soja em área foliar (3,8 cm²).

3.3. Aspectos biológicos

O período de incubação foi significativamente diferente entre as cultivares (Tabela 6), porém, esse parâmetro não foi influenciado pelas cultivares, sendo importante destacar que normalmente em ensaios realizado com *B. tabaci* biótipo B essa diferença não ocorre (LIMA; LARA, 2004; TORRES et al., 2007; ORIANI et al., 2008). Segundo Serra (1996) esse período pode variar em condições adequadas de 4 a 6 dias, podendo chegar até a 8 dias na cultura do feijão (ORIANI et al., 2008).

As cultivares que apresentaram menor duração quanto ao período de desenvolvimento da fase ninfal foram as cultivares NS 7209 IPRO, W 799 RR e M 7739 IPRO (Tabela 6), quando comparados a cultivar convencional. Quanto menor o período de desenvolvimento do inseto, provavelmente, maior preferência alimentar em relação ao material, e quando esse período for maior, pode estar ocorrendo antibiose nesse material (BALDIN et al., 2005). Torres et al. (2007) observaram

diferenças na duração da fase ninfal de *B. tabaci* biótipo B em diferentes cultivares de algodão.

TABELA 6. Duração (dias) das fases de desenvolvimento e de longevidade de *B. tabaci* biótipo B (\pm EP) em diferentes cultivares de soja (Médias: temperatura: 25,3°C; umidade relativa: 72,6%).

Cultivares	Ovos	Ninfas	Total	Longevidade
M 7739 IPRO	6,40 \pm 0,04c	15,76 \pm 0,07b	22,16 \pm 0,11c	1,00 \pm 0,00
W 799 RR	5,85 \pm 0,04b	12,15 \pm 0,13a	18,00 \pm 0,13b	1,00 \pm 0,00
NS 7209 IPRO	4,60 \pm 0,05a	11,90 \pm 0,16a	16,50 \pm 0,19a	1,25 \pm 0,06
CD 2737 RR	6,75 \pm 0,06c	16,98 \pm 0,21bc	23,76 \pm 0,19d	1,00 \pm 0,00
ANSC 83022	6,85 \pm 0,06c	17,58 \pm 0,11c	24,72 \pm 0,08d	1,35 \pm 0,07
F (trat)	73,91	71,13	114,72	3,68 ^{NS}
CV (%)	1,68	2,1	1,56	15,64

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Para análise os dados foram transformação em $\sqrt{x + 0,5}$.

Quando se observa o período total do ciclo do inseto, as cultivares NS 7209 IPRO, W 799 RR e M 7739 IPRO apresentaram um período de desenvolvimento mais curto em relação a convencional (Tabela 6). Trabalhos realizados com inseto não-alvo (*Euschistus heros*) em diferentes cultivares de soja transgênica e convencional, não apresentaram impacto das tecnologias sobre a população, ciclo e longevidade do inseto (FAZAM et al., 2013; SILVA, 2013). Devido à introdução recente de transgenias na cultura da soja, ainda são escassos os trabalhos semelhantes a esse, no entanto, pode-se observar que apenas o fator genótipo já pode indicar algum tipo de resistência da cultivar sobre inseto, independente da transgenia (VALLE; LOURENÇÃO, 2002; LIMA; LARA, 2004).

Não houve diferença quanto à longevidade média dos adultos provenientes dos diferentes cultivares (Tabela 6). Baldin et al. (2005) obtiveram resultados semelhantes ao da presente pesquisa, porém, com diferentes genótipos de tomateiro. Esses autores sugerem a realização de ensaios de longevidade sem restrições de alimentação, o que provavelmente, aumentaria essa longevidade, com possibilidade de diferenças entre as cultivares.

A viabilidade de ovos apresentou diferença significativa entre as cultivares testadas (Tabela 7), porém, deve-se ressaltar que os tratamentos testados não influenciam nessa fase do inseto, uma vez que o embrião está protegido no interior do ovo e ainda não se alimenta da planta. Correa et al. (2005) observaram que não há interferência na viabilidade de ovos de *B. tabaci* biótipo B em relação a indutores

de resistências (CaSiO₃) aplicados em plantas de pepino quando comparado a testemunha, devido o inseto não se alimentar nessa fase.

TABELA 7. Viabilidade de ovos (%) e mortalidade (%) de *Bemisia tabaci* biótipo B (\pm EP) em diferentes cultivares de soja.

Cultivar	Viabilidade ovos	Mortalidade ninfal
M 7739 IPRO	93,00 \pm 0,24bc	8,00 \pm 0,19bc
W 799 RR	95,00 \pm 0,19a	9,00 \pm 0,19ab
NS 7209 IPRO	92,00 \pm 0,34c	10,00 \pm 0,18a
CD 2737 RR	94,00 \pm 0,21ab	8,00 \pm 0,09c
ANSC 83022	93,00 \pm 0,21bc	10,00 \pm 0,12a
F (trat)	10,25	12,10
CV (%)	6,2	0,41

Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Médias de dados originais; para a análise estatística foram transformados em arco seno $\sqrt{x/100}$.

Segundo Moraes et al. (2009), a viabilidade de ovos apresentam percentuais elevados mesmo quando as cultivares são conduzidas em diferentes condições nutricionais, confirmando que nessa fase o inseto encontra-se ainda em estágio embrionário, não tendo contato direto com a planta. Este ensaio demonstrou que a soja apresenta condições adequadas para o desenvolvimento embrionário da *B. tabaci* biótipo B, bem como, as culturas do algodoeiro e feijoeiro (TORRES et al., 2007; ORIANI et al., 2008).

Quanto à mortalidade de *B. tabaci* biótipo B no período ninfal, as cultivares que apresentaram menor taxa de mortalidade foram as M 7739 IPRO e CD 2737 RR, quando comparadas a cultivar convencional (Tabela 7), o que evidencia que independente da transgenia que algumas cultivares carregam, o fator genótipo isolado já favorece para demonstrar moderada resistência da cultivar ao inseto (VIEIRA et al., 2011).

4. CONCLUSÕES

A maior ocorrência de *B. tabaci* biótipo B foi na cultivar transgênica M 7110 IPRO, na safra 2016/17.

A cultivar NS 7209 IPRO demonstrou preferência para oviposição e menor duração do desenvolvimento da *B. tabaci* biótipo B.

5. REFERÊNCIAS

- BALDIN, E. L. L.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L. Resistência de genótipos de tomateiro à mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v. 34, n. 3, p. 435-441, 2005.
- CAMPOS, Z. R.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; LOURENÇÃO, A. L.; CAMPOS, A. R. Parâmetros biológicos de *Bemisia tabaci* (genn.) biótipo B (hemiptera: aleyrodidae) em genótipos de algodoeiro. **Bragantia**, Campinas-SP, v. 68, n. 4 p. 1003-1007, 2009.
- CARNEIRO, D. E. F.; TOSCANO, L. C.; DOS SANTOS, R. Dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* biótipo b (gennadius, 1889) em diferentes cultivares de soja (*Glycine max* (L.) merrill) transgênica e convencional. In: XX ENEPE UFGD – VII EPEX UEMS. **Anais do ENIC**, Dourados-MS: ENEPEX, 2017.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos - safra 2016/17**. Conab: Brasília-DF, v. 4, n. 8, p. 1-104, 2017.
- CORREA, R. S.; MORAES, J. C.; AUAD, A. M.; CARVALHO, G. A. Silicon and acibenzolar-S-methyl as resistance inducers in cucumber, against the whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius)(Hemiptera: Aleyrodidae) biotype B. **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v. 34, n. 3, p. 429-433, 2005.
- CRUZ, P. L. **Caracterização de resistência de genótipos de soja a Bemisia tabaci biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)**. 2015, 110p. Dissertação (Doutorado em Agronomia, Proteção de Plantas) – Universidade Estadual Paulista, Campus de Botucatu-SP, 2015.
- DEGRANDE, P. E.; VIVAN, L. M. Pragas da soja. **Boletim de Pesquisa de Soja**, Dourados-MS, n. 1, v. 12, p. 254, 2007.
- FANCELLI, M.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L.; DIAS, C. T. Attractiveness and oviposition preference of *Bemisia tabaci* (Gennadius)(Hemiptera: Aleyrodidae) biotype B in tomato genotypes. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 2, p. 319-328, 2003.
- FAZAM J. C.; SISMEIRO M. N. S.; ROGGIA S.; PASINI A.; TURA G. M.; VISENTINI A. C.; SILVA J. E. P.; LOPES, G. H. Efeito da soja Bt sobre a frequência e densidade populacional de pragas e predadores. In: VIII JORNADA ACADÊMICA DA EMBRAPA SOJA, 8. 2013, Londrina-PR. **Artigo em anais de congresso (ALICE)**. Londrina-PR, EMBRAPA SOJA, 2013. P.115-118.
- GUIMARÃES, H. O.; OLIVEIRA, T. C.; BARROS, L. S.; ORTEGA, M. A.; BERNARDES, L. M.; BARRIGOSI, J. A.; CZEPAK, C. **Dinâmica populacional e distribuição espacial de percevejos fitófagos em cultivos de soja Glycine Max (L.) Merril**. 2014. 69p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Fitossanidade) - Universidade Federal de Goiás, Jataí-GO, 2014.

HERZOG, T. R.; FERNANDES, M. G. Distribuição espacial de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) em algodoeiro Bt e convencional. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia-MG. **Anais do VI Congresso Brasileiro de Algodão**. Uberlândia-MG: UFGD, 2007. p.1-6.

KODAMA, E.; DEGRANDE, P. E. Não-preferência para oviposição e viabilidade de ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em algodão-bt e em sua isolinha não-transgênica. **Interciência**, Dourados-MS, v. 37, n. 5, p. 377-380, 2012.

LIMA, A. C. S.; LARA, F. M.; BARBOSA, J. C. Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em genótipos de soja, sob condições de campo. **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v. 31, n. 1, p. 297-303, 2002.

LIMA, A. C. S.; LARA, F. M. Resistência de genótipos de soja à mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**. Londrina-PR, v. 33, n. 1, p. 71-75, 2004.

LOPEZ V.; VOS, J.; POLAR, P.; KRAUSS, U. Discovery learning about sustainable management of whitefly pests and whitefly-borne viruses. **International Centre for Tropical Agriculture**, Cali-COL, v.1, n.1, p.12-37, 2008.

MARUBAYASHI, J. M.; YUKI, V. A.; WUTKE, E. B. Transmissão do Cowpea mild mottle virus pela mosca branca *Bemisia tabaci* biótipo B para plantas de feijão e soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu-SP, v. 36, n. 2, p. 158-160, 2010.

MORAES, J. C.; FERREIRA, R. S.; COSTA, R. R. Indutores de resistência à mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (Genn., 1889)(Hemiptera: Aleyrodidae) em soja. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 5, p. 1260-1264, 2009.

MOURA M. F.; PICANÇO, M. C.; SILVA, É. M.; GUEDES, R. N. C.; PEREIRA, J. L. Plano de amostragem do biótipo B de *Bemisia tabaci* na cultura do pepino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 38, n. 12, p. 1357-1363, 2003.

ORIANI M. A. G.; VENDRAMIM, J. D.; BRUNHEROTTO, R. Aspectos biológicos de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em seis genótipos de feijoeiro. **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v. 37, n. 2, p. 191-195, 2008.

PEREIRA, M. F. A.; BOIÇA J.; A. L.; BARBOSA, J. C. Distribuição espacial de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v. 33, n. 4, p. 493-98, 2004.

RODRIGUES, T. R.; FERNANDES, M. G.; SANTOS, H. Spatial distribution of *Aphis gossypii* (Glover)(Hemiptera, Aphididae) and *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype B (Hemiptera, Aleyrodidae) on Bt and non-Bt cotton. **Revista Brasileira de Entomologia**, Dourados-MS, v. 54, n. 1, p. 136-143, 2010.

SANTOS, J. B. ECOLOGIA DA MOSCA BRANCA, *Bemisia tabaci* (Gennadius) e de seus parasitóides em soja. 2017. 92p. Dissertação (Doutorado em Agronomia, Fitossanidade) - Universidade Federal de Goiás, Jataí-GO, 2017.

SERRA, C. A. **Biologia de moscas brancas**. IN: HILJE, L. Metodologia para el estudio de moscas blancas y geminivirus. Ed. Turrialba, C.R.: CATIE. 150p. v. 1, n. 37, p. 11-21, 1996.

SILVA, G. V. **Efeito de plantas Bt de soja e milho sobre pragas não-alvo e seus inimigos naturais**. 2013. 97p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, Entomologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2013.

SILVA, R. **Desempenho de cultivares de algodão transgênicos (Bt) em relação à ocorrência de pragas**. 2017. 24p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Sistema de Produção) – Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Universidade Estadual de São Paulo, Ilha Solteira-SP, 2017.

SUEKANE, R; **Distribuição espacial e dano de mosca-branca *Bemisia tabaci* (gennadius, 1889) biótipo B na soja**. 2011. 60p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Produção Vegetal) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados-MS, 2011.

TOMQUELSKI, G. V. **Ocorrência de pragas e custo de produção em algodoeiro geneticamente modificado (Bt) e convencional**. 2009.108p. Dissertação (Doutorado em Agronomia, Sistemas de Produção) - Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Universidade Estadual de São Paulo, Ilha Solteira-SP, 2009.

TORRES, L. C.; SOUZA, B.; AMARAL, B. B.; TANQUE, R. L. Biology and non-preference for oviposition by *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae) on cotton cultivars. **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v. 36, n. 3, p. 445-453, 2007.

TOSCANO, L. C.; BOIÇA J. R, A. L.; MARUYAMA, W. I. Fatores que afetam a oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em tomateiro. **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v. 31, n. 4, p. 631-634, 2002.

VALLE, G. E.; LOURENÇÃO, A. L. Resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* (Genn.). **Neotropical Entomology**, Londrina-PR, v. 31, n. 1, p. 285-295, 2002.

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