



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
CAMPUS PARAGOMINAS

DEBORA BRENDA DA SILVA SOUZA
LORYENE BOTELHO DOS SANTOS

Resistência de Cultivares de Soja à Mosca-Branca *Bemisia tabaci* (Genn., 1889)
(Hemiptera: Aleyrodidae), em Condições de Campo, no Polo Paragominas de Grãos.

PARAGOMINAS

2017



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
CAMPUS PARAGOMINAS

DEBORA BRENDA DA SILVA SOUZA

LORYENE BOTELHO DOS SANTOS

Resistência de Cultivares de Soja a Mosca-Branca *Bemisia tabaci* (Genn., 1889)
(Hemiptera: Aleyrodidae), em Condições de Campo, no Polo Paragominas de Grãos.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso
de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal
Rural da Amazônia como requisito para obtenção do
grau de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

Área de Concentração: ciências agrárias.

Orientador: Dr^o Anderson Gonçalves da Silva.

PARAGOMINAS

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural da Amazônia

Santos, Loryene Botelho dos

Resistência de cultivares de soja à mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn., 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae), em condições de campo, no Polo Paragominas de grãos / Debora Brenda da Silva Souza e Loryene Botelho dos Santos. _ Paragominas, 2017.

36 f.

Orientadora: Prof^o DSc. Anderson Gonçalves da Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Paragominas - PA, 2017.

1. Pragas - monitoramento. 2. Resistência genética. 3. Mosca - infestação. I. Souza, Debora Brenda da Silva. II. Silva, Anderson Gonçalves da, Orient. III. Título.

CDD 23.ed. 632.9098115

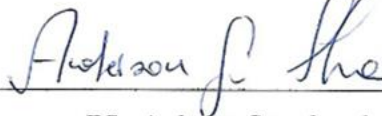
DEBORA BRENDA DA SILVA SOUZA
LORYENE BOTELHO DOS SANTOS

Resistência de Cultivares de Soja à Mosca-Branca *Bemisia tabaci* (Genn., 1889)
(Hemiptera: Aleyrodidae), em Condições de Campo, no Polo Paragominas de Grãos.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica, da
Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Agronomia. Área de Concentração: Ciências agrárias.

Data da aprovação: 23/03/2017

Banca Examinadora:



Orientador

DSc. Anderson Gonçalves da Silva

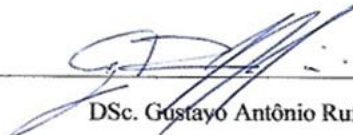
Universidade Federal da Amazônia



avaliadora

DSc. Daniele Pinto

Universidade Federal da Amazônia



Avaliador

DSc. Gustavo Antônio Rufeill Alves

Universidade Federal Rural da Amazônia

À DEUS,
Ao nosso ORIENTADOR,
Aos nossos PAIS,

Aos nossos FAMILIARES e AMIGOS.

AGRADECIMENTOS

À DEUS que em sua infinita grandeza nos concedeu sabedoria e discernimento para a composição deste trabalho.

À Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA pela oportunidade de ingressarmos no curso de graduação em Engenharia Agrônômica.

Ao nosso ORIENTADOR, Anderson Gonçalves da Silva, pelo incentivo e ensinamentos transmitidos que contribuíram para a concretização deste trabalho.

Ao Grupo de Estudos em Manejo Integrado de Pragas - GEMIP pela oportunidade de ser bolsista e colaboradora no grupo.

A coordenação do curso de Engenharia Agrônômica, pelo apoio dado desde o início do curso.

À nossas FAMÍLIAS pelo apoio inesgotável.

Aos nossos COLEGAS de curso.

“Treine enquanto eles dormem, estude enquanto eles se divertem, persista enquanto eles descansam, e então, viva o que eles sonham”.

(Provérbio japonês).

RESUMO

A soja é o quarto produto entre os cereais mais consumidos no mundo tendo altos índices de produção e comercialização. A mosca-branca (*B. tabaci*) biótipo B é um inseto sugador pertencente à Ordem Hemiptera, essa praga é capaz de se alimentar de mais de 600 espécies de vegetais, consequentemente, causando danos econômicos. O objetivo deste estudo foi avaliar a resistência de cultivares de soja à mosca-branca *Bemisia tabaci*, em condições de campo, no polo Paragominas de grãos. Foram realizadas duas experimentações (nos anos de 2015 e 2016) sendo o delineamento experimental em blocos ao acaso (DBC) em esquema de parcelas subdivididas, delimitando-se uma área de 25x40m distribuídas em 4 blocos com 20 cultivares de soja, cada parcela media 2x5m, contendo quatro linhas de plantio de soja no espaçamento de 50 cm, as amostragens de incidência de *B. tabaci* biótipo B foram iniciadas aos 07 dias após a emergência das plantas (DAE), registrando-se semanalmente o número de ovos, ninfas e adultos. No ano de 2015 as infestações da praga obtiveram diferenças para todos os estágios de desenvolvimento de *B. tabaci*, ovo, ninfa e adultos; com relação ao experimento do ano de 2016 foram observadas altas infestações de mosca-branca nas 20 cultivar de soja (BRS, 9090RRBRS, Simbaíba, Perola, Syn 1183 e outras), no entanto, não houve diferença entre ovos, ninfas e adultos. Quanto ao ano de 2015 as cultivares SYN1183, P99R03, P98C81 e Uruçuí apresentaram maiores índices de preferência para a oviposição diferindo da cultivar P98Y51 que foi a que mostrou menor média de infestação (13.99), já no experimento do ano de 2016 aos 14 e 21 dias após a emergência (DAE), foram os períodos mais favoráveis para o desenvolvimento da *B. tabaci* biótipo B.

Palavras-Chave: *Bemisia tabaci*, resistência genética, infestação, monitoramento de pragas.

ABSTRACT

Soybeans are the fourth largest cereal product in the world with high production and marketing rates. The whitefly biotype B is a sucking insect belonging to the Hemiptera Order, this pest is capable of feeding more than 600 species of plants, consequently causing economic damages. The objective of this study was to evaluate the resistance of soybean cultivars to whitefly under field conditions in the Paragominas grains pole. Two experiments were carried out (in the years 2015 and 2016), with a randomized block design (DBC) in subdivided parcels, delimiting an area of 25x40m distributed in 4 blocks with 20 soybean cultivars, each parcel 2x5m, containing four lines of soybean planting at a spacing of 50 cm, the *B. tabaci* B biotype incidence samplings were started at 07 days after plant emergence (DAE), and the number of eggs, nymphs and adults was recorded weekly. In the year of 2015 the infestations of the pest obtained differences for all the stages of development of *B. tabaci*, egg, nymph and adults; with regard to the experiment of the year 2016, high infestations of whitefly were observed in the 20 soybean cultivars, however, there was no difference between eggs, nymphs and adults. In relation to the year 2015, the cultivars SYN1183, P99R03, P98C81 and Uruçuí presented higher preference indices for oviposition, differing from cultivar P98Y51, which showed the lowest mean of infestation (13.99), already in the experiment of the year 2016 to 14 and 21 days after the emergency (DAE), were the most favorable periods for the development of *B. tabaci* biotype B.

Keyword: *Bemisia tabaci*, genetic resistance, infestation, Pest monitoring.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número médio (\pm EP) de ovos, ninfas e adultos de <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B em dez folíolos, obtidos em vinte cultivares de soja, em doze amostragens. Paragominas-PA, 2015.	22
Tabela 2 -Número médio (\pm EP) de ovos, ninfas e adultos de <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B em dez folíolos, obtidos em vinte cultivares de soja, em onze amostragens. Paragominas-PA, 2016.	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivos gerais	12
2.2	Objetivos específicos	12
3	REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1	A cultura da soja	12
3.1.1	Aspectos Econômicos	13
3.2	Mosca-branca, <i>Bemisia tabaci</i> biótipo B	14
3.2.1	Origem, distribuição e hospedeiros	14
3.2.2	Importância econômica	15
3.2.3	Aspectos morfológicos e bioecológicos	15
3.2.4	Resistência de Soja a <i>B. tabaci</i>	17
3.2.5	Métodos de controle	17
4	MATERIAIS E MÉTODOS	19
4.1	Condições experimentais para o ano 2015	19
4.1.1	Condições experimentais para o ano 2016	19
4.1.2	Delineamento experimental	20
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1	Resultados e discussão para o ano de 2015	21
5.2	Resultados e discussão para o ano de 2016	25
6	CONCLUSÕES	28
	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A soja *Glycine max* (Merrill), é uma das mais importantes culturas na economia mundial. Seus grãos são muito usados pela agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal), indústria química e de alimentos e na última década tem aumentando a demanda para a produção de bicomcombustível (TAVARES, 2015).

No cenário agrícola mundial, o Brasil se consolidou como o segundo maior produtor de soja do mundo, alcançando uma produção de 95,631 milhões de toneladas, e produtividade média de 2.882 kg ha¹ em uma área plantada 33,177 milhões de hectares (CONAB, 2016).

Os índices relativos ao plantio de soja no país na safra 2016/2017 já ultrapassaram a metade da área considerada. No mês de novembro de 2016 a semeadura da oleaginosa chegou a 52,5% no país, ou seja, quase 18 milhões de hectares foram plantados, dos 34,1 milhões de hectares estimados para a safra (SAFRAS E MERCADO, 2016). O estado de Mato Grosso se destaca como a principal fronteira agrícola do país, com cerca de 80% dos 9,3 milhões de hectares previstos para a safra 2016/2017 (SAFRAS E MERCADO, 2016).

Dentre os principais problemas fitossanitários que comprometem a produção da cultura da soja no Brasil, a mosca-branca (*Bemisia tabaci*) (Genn., 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) merece destaque, por ser um inseto sugador de seiva, polípagos e que já foi observado reproduzindo-se em 600 espécies de plantas anuais herbáceas (LOPEZ et al, 2008).

A mosca-branca causa danos em diversos vegetais: através da alimentação da seiva, que afeta o crescimento das plantas; da excreção de *honeydew* (melado) rico em açúcar que serve de substrato para o desenvolvimento do fungo fumagina (*Capnodium* spp., Capnodiaceae) que afeta a capacidade fotossintetizante da planta, e também pela transmissão de viroses (LOPEZ et al, 2008). Esta praga ocasiona danos importantes, devido a sua alimentação se dá diretamente no floema, debilitando a planta pela sucção de nutrientes, além de injetar toxinas, causando problemas fisiológicos na soja. Segundo Lourenção e Nagai (1994), se caracteriza, entre outros fatores, por possuir maior quantidade de plantas hospedeiras, resistência a diversos inseticidas e capacidade de induzir desordens fisiológicas a certos tipos de hospedeiros.

Horowitz e Ishaaya (1995), relatam que, em muitos casos, o tratamento com inseticidas convencionais não é eficiente, devido principalmente, ao fato de que os insetos quando se encontram nos estágios imaturos e estágios adultos localizam-se na face inferior das folhas, e também devido ao rápido desenvolvimento de resistência dos insetos em detrimento dos inseticidas. Desta forma, estudos de resistência de plantas são importantes (LARA, 1991) e podem ser associados a outros métodos de controle dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP) para a cultura da soja. O uso de plantas resistentes pode ser considerado um método ideal de controle de pragas agrícolas, uma vez que, reduz suas populações abaixo do nível de dano econômico, não promove desequilíbrio ao agroecossistema, sendo mais rentável ao produtor, além de serem compatíveis em geral, aos demais métodos de controle (LARA, 1991), características desejáveis quando se pensa em MIP.

Para a área em questão, polo Paragominas de grãos, poucos são os estudos relacionados as cultivares utilizadas na região e se os mesmos apresentam algum fator de resistência a *B. tabaci*. Até então, o conhecimento é empírico, baseado em observações de técnicos e agricultores. Lacuna essa, que o presente estudo de Pesquisa busca mitigar.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Objetivou-se com o trabalho avaliar a resistência de cultivares de soja à mosca-branca *Bemisia tabaci*, em condições de campo, no polo Paragominas de grãos.

2.2 Objetivos específicos

Avaliar a infestação de *B. tabaci* biótipo B em cultivares de soja em duas safras (2015 e 2016);

Avaliar os insetos quanto a preferência para oviposição;

Identificar o período fenológico mais suscetível da cultura da soja a *B. tabaci* nas condições da região.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A cultura da soja

A soja *Glycine max* (Merrill), é uma das mais importantes culturas na economia mundial. Seus grãos são muito usados pela agroindústria (produção de óleo vegetal e

rações para alimentação animal), indústria química e de alimentos, e na última década tem aumentando a demanda para a produção de bicombustível (TAVARES, 2015).

No cenário agrícola mundial, a soja é o quarto produto entre os cereais e é a oleaginosa mais utilizada no consumo humano e a mais importante em produção e comercialização (FAO, 2016). Sua produção e exportação são dominadas pelos EUA, Brasil e Argentina, além de tornar-se cada vez mais importante no Paraguai, Bolívia e Uruguai (TAVARES, 2015).

3.1.1 Aspectos Econômicos

O plantio de soja ocorre em todo o território brasileiro, desde o extremo sul do país, no Rio Grande do Sul, até o Maranhão, incluindo áreas nas regiões Norte e Nordeste (CONAB, 2013; MAPA, 2016). Esse cenário é resultado dos diversos avanços no sistema de produção da cultura realizados nos últimos anos, bem como o desenvolvimento de novas cultivares, com maior potencial produtivo, características agronômicas adequadas para o plantio nas diversas épocas de semeadura e em diferentes regiões (MAPA, 2016), aliado a uma boa comercialização nos últimos anos.

O Brasil é o segundo maior produtor da oleaginosa no mundo, com produção de 95,631 milhões de toneladas, e produtividade média de 2.882 kg ha¹ em uma área plantada 33,177 milhões de hectares (CONAB, 2016).

O plantio da soja no Brasil para a safra 2016/2017 já ultrapassou a metade da área estimada, e segue bastante adiantada ante a média histórica. No mês de novembro de 2016 a semeadura da oleaginosa chegou a 52,5% no país, ou seja, quase 18 milhões de hectares foram plantados, dos 34,1 milhões de hectares estimados para essa safra (SAFRAS E MERCADO, 2016). O principal estado produtor de soja do Brasil é o Mato Grosso, com cerca de 82% dos 9,3 milhões de hectares previstos para a safra 2016/2017 (SAFRAS E MERCADO, 2016).

No estado do Pará, a região que compreende o sudeste paraense formada pelos municípios de Paragominas, Ulianópolis e Dom Eliseu, terá 250 mil hectares de área plantada com soja para a safra 2016/2017, lembrando que esses números podem ser maiores dependendo dos fatores de contribuição. Os agricultores esperam uma produtividade na colheita de 750 mil toneladas do grão, o que representaria um crescimento de 10% na safra em relação à safra de 2015/2016, de acordo com a Associação dos Produtores de Soja e Milho (Aprosoja) (APROJOSA, 2016).

3.2 Mosca-branca, *bemisia tabaci* biótipo B

3.2.1 Origem, distribuição e hospedeiros

A espécie *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) vulgarmente conhecida como mosca-branca pertence à ordem Hemiptera, subordem *Sternorrhyncha*, família *Aleyrodidae* e subfamília *Aleyrodinae*. Foi primeiramente descrita por Gennadius no ano de 1889, tendo seu primeiro relato no Brasil no ano de 1929, segundo estudos de Bondar (1929). É um inseto fitófago sugador de seiva, de ampla distribuição geográfica no mundo (BYRNE e BELLOWS JUNIOR, 1991; OLIVEIRA et al, 2001; DE BARRO et al, 2011; LEE et al, 2013).

Constituem um grupo de insetos de porte pequeno e altamente especializados. Apresentam de acordo com Gallo et al. (2002) e Grazia et al. (2012), cabeça opistognata, com rostro emergindo da parte posterior da cabeça, aparentemente entre as pernas anteriores. Aparelho bucal sugador labial tetraqueta, apresentando pernas ambulatoriais. Entre as espécies mais importantes estão: *Aleurothrixus floccosus* que ataca folhas de citros e *B. tabaci*, praga altamente polífaga, causando perdas em feijoeiro, soja, algodoeiro, etc. Em relação à origem de *B. tabaci* existem duas hipóteses. A primeira relata que, a mosca-branca pode ter se originado na África tropical e fora introduzida na região neotropical e sul da América do Norte (OLIVEIRA et al, 2001). A segunda hipótese defende que, *B. tabaci* pode ser nativa da Índia ou do Paquistão, onde há maior diversidade de parasitoides da espécie (BROWN et al, 1995).

A distribuição de *B. tabaci* biótipo B deve-se à sua habilidade em se adaptar a novas plantas hospedeiras, às condições climáticas diversas (VILLAS BÔAS et al, 1997), à sua capacidade de desenvolver resistência a inseticidas e de ter alta taxa de oviposição (LOURENÇÃO e NAGAI, 1994; LOURENÇÃO et al, 2001). Esta espécie pode ser encontrada em áreas tropicais, subtropicais e temperada (OLIVEIRA et al, 2001).

É uma praga de diversas culturas, sendo capaz de se alimentar de mais de 600 espécies de vegetais, principalmente algumas das famílias curcubitáceas, solanáceas, brássicas, fabáceas, euforbiáceas, malváceas e plantas ornamentais (HAJI et al, 2004; LACERDA e CARVALHO, 2008).

No Brasil, severos surtos populacionais de *B. tabaci* biótipo B ocorreram a partir do início dos anos 90 em plantas ornamentais e em lavouras de tomate e abóbora. Atualmente, vêm ocorrendo na região Centro-Oeste, onde tem causado danos à cultura da soja nas últimas safras agrícolas (DEGRANDE e VIVAN, 2010).

3.2.2 Importância econômica

A mosca-branca, *B. tabaci* é uma praga de importância mundial, causando perdas a diversas culturas de relevância econômica. Nos últimos anos os problemas com esta praga estão se agravando no Brasil, devido à severidade dos ataques e dificuldades em seu controle, principalmente para as culturas do algodão, melão, tomate e soja. Em parte, estes acontecimentos estão relacionados ao fato de que no Brasil, a forma mais agressiva da mosca-branca, o biótipo B, seja o mais comum e abundante (POLETTI e ALVES, 2013). A mosca-branca é um inseto sugador de seiva, polífono e já foi observado reproduzindo-se em 600 espécies de plantas anuais e herbáceas, pertencentes a oitenta e quatro famílias botânicas (MOUND e HALSEY, 1978; BROWN et al, 1995; OLIVEIRA, 2000; OLIVEIRA et al, 2005; LACERDA e CARVALHO, 2008).

Os prejuízos de *B. tabaci* na soja, em geral, decorrem da sucção de seiva, da excreção de um honeydew (melado) rico em açúcares que serve de substrato para o desenvolvimento do fungo fumagina (*Capnodium* spp., Capnodiaceae) capaz de afetar a fotossíntese das plantas, e transmitir viroses (LOPEZ et al, 2008; SUEKANE, 2013). Segundo Lourenção e Nagai (1994), o biótipo B se caracteriza, entre outros fatores, por possuir maior quantidade de plantas hospedeiras, resistência a diversos inseticidas e capacidade de induzir desordens fisiológicas a certos tipos de hospedeiros.

Em plantas de soja, a mosca-branca é transmissora do vírus da “necrose-da-haste”, do grupo dos Carla vírus. Plantas infectadas com esse vírus têm a haste necrosada, que com a evolução dos sintomas, pode levar a planta à morte. Entretanto, como já existe fonte de resistência varietal para esse vírus, o produtor pode manejar a cultura, optando por plantar cultivares de soja resistentes a essa virose (ALMEIDA et al, 2002; SANTANA, 2015).

3.2.3 Aspectos morfológicos e bioecológicos

Bemisia tabaci é um inseto sugador que apresenta metamorfose incompleta, passando pelas fases de ovo, ninfa e adultos (VILLAS BÔAS et al, 1997; FERREIRA, 2006). Na fase imatura, possui quatro instares, sendo o primeiro móvel e os demais imóveis nas folhas da planta. A capacidade de se movimentar no primeiro estágio ninfal é essencial para o ciclo de vida do inseto, pois, se a folha não oferecer condições para o desenvolvimento completo da ninfa, esta pode se locomover para uma folha mais adequada (VALLE, 2001; SANTANA, 2015). Após a eclosão, se a ninfa estiver na face adaxial, existe tendência de se locomover para a superfície abaxial, orientada mais

provavelmente por um estímulo tátil ou alimentar do que por estímulo geotrópico ou fototrópico (SIMMONS, 1999; SANTANA, 2015).

A ninfa de primeiro ínstar é de formato elíptico, coloração branco-esverdeada, plana ventralmente e convexa dorsalmente. Já a ninfa de segundo instar é oval, e apresenta coloração branco-esverdeada e olhos brilhantes (EICHELKRAUT e CARDONA, 1990; SANTANA, 2015). O terceiro ínstar tem formato elíptico, cor verde-pálida a escura e olhos vermelhos brilhantes na parte dorsal da cabeça. É possível observar a secreção de uma substância colágena transparente saindo pelo orifício vasiforme triangular aderindo à parte posterior do abdome (PATEL et al, 1992; SANTANA, 2015).

As ninfas do quarto ínstar têm formato oval, com a parte cefálica arredondada e a parte caudal terminada em uma ponta. É nítida a divisão do corpo em cabeça, tórax e abdome, no início deste estágio, a ninfa é plana e transparente, mas no final é convexa e opaca, com olhos vermelhos bem visíveis (VILLAS BÔAS et al, 1997).

Os adultos apresentam o dorso amarelo-pálido e as asas brancas, medindo de 1 a 2 mm de comprimento e 0,36 mm a 0,51 mm de largura, sendo a fêmea maior que o macho, quando em repouso, as asas são levemente separadas, com os lados paralelos, deixando o abdome amarelado visível, os olhos são vermelhos, compostos e divididos em duas partes por uma projeção cuticular, as asas têm venação reduzida e as pernas são delgadas, sendo as posteriores mais largas que as anteriores, a fêmea se diferencia do macho pelo tamanho e pela configuração da genitália (SOUZA e VENDRAMIM, 2000).

De acordo com Villas Bôas et al. (1997), a reprodução pode ser sexuada, a qual originará descendentes machos e fêmeas, ou partenogenética (sem fecundação), da qual resultarão apenas descendentes machos. Como na maioria das espécies de mosca-branca, *B. tabaci* pode regular o sexo de seus descendentes, desde que tenham espermatozoides armazenados suficientes para selecionar a fertilização (GALLO et al, 2002).

O acasalamento começa logo após a emergência do adulto, com várias cópulas durante o ciclo de vida. O período de pré-oviposição varia com as diferentes épocas do ano, podendo durar de oito horas a cinco dias. A fêmea pode colocar de 30 a 400 ovos durante toda a sua vida, com uma média de 150 a 160 ovos. A taxa de oviposição depende da temperatura e da planta hospedeira, e quando existe escassez de alimento, as fêmeas interrompem a postura (VILLAS BÔAS et al, 1997; SANTANA, 2015).

De acordo com Valle (2001), a duração do ciclo de vida de *B. tabaci* varia conforme a planta hospedeira e a temperatura, sendo a temperatura um dos principais fatores que influem na biologia do inseto. Em condições favoráveis, pode apresentar de 11 a 15 gerações por ano (BROWN et al, 1995; SANTANA, 2015).

3.2.4 Resistência de Soja a *B. tabaci*

A mosca-branca *B. tabaci*, por muito tempo foi considerada praga ocasional em soja no Brasil. Todavia, o biótipo B de *B. tabaci* introduzido no início da década de 90, vem se tornando mais importante a cada safra. Este fato tem levado os agricultores a utilizarem medidas de controle químico com consequências que podem ser desastrosas para o manejo integrado de pragas. Neste sentido, o cultivo de variedades resistentes aparece como uma das alternativas viáveis na busca de soluções menos agressivas aos agroecossistemas (RAMIRO, 2000; SILVA et al. 2015).

A resistência de soja a mosca-branca tem sido alvo de pesquisas nos últimos anos (LAMBERT et al, 1995; MCPHERSON e LAMBERT 1995; MCPHERSON 1996; LAMBERT et al, 1997), e no Brasil (ROSSETTO et al, 1977; LOURENÇÃO e YUKI, 1982; LOURENÇÃO e MIRANDA, 1987; VALLE e LOURENÇÃO, 2002; LIMA et al, 2002; FERREIRA, 2006; MORAES et al, 2009; CRUZ, 2015).

3.2.5 Métodos de controle

3.2.5.1 Controle cultural

O controle cultural consiste no emprego de práticas agrícolas rotineiras com o intuito de criar um agroecossistema menos favorável ao desenvolvimento e a sobrevivência do inseto-praga (EMBRAPA, 2006).

Os principais métodos de controle de pragas adotados para mosca-branca de acordo com Lacerda e Carvalho (2008); Lourenção (2010) são: vazio sanitário entre culturas e que de acordo com Moscardi (2002), a principal função é a redução da oferta de alimentos a *B. tabaci* e, consecutivamente, a multiplicação e incidência da praga na área, prejudicará plantios de mudas sadias (principalmente para frutíferas); utilização de barreiras vivas (para impedir ou retardar a entrada de adultos de mosca-branca na lavoura); armadilhas adesivas (tem a finalidade de atrair e reduzir a população dos adultos); manejo de plantas daninhas (para eliminar plantas daninhas hospedeiras de viroses); eliminação de restos culturais (para evitar a formação de um nicho de sobrevivência para ovos e adultos); o uso de coberturas repelentes; períodos livres de semeadura, e outros.

3.2.5.2 Controle químico

Atualmente 20 produtos apresentam registro para o controle químico de *B. tabaci* na cultura da soja, com destaque para os grupos dos piretróides, organofosforados, neonicotinóides e alguns biológicos (AGROFIT, 2017).

O controle de *B. tabaci* é um desafio, em virtude de sua movimentação entre cultivos, alto potencial reprodutivo, ampla gama de hospedeiro, resistência a inseticidas e pelo fato de se habitar na parte inferior das folhas (ANTONY et al, 2003; TAKAHASHI, 2005). Os tratamentos químicos são, na maioria dos casos, de caráter preventivo e/ou curativo, não se baseiam em critérios populacionais do inseto. De maneira geral, inseticidas de largo espectro de ação são utilizados desconsiderando-se os impactos decorrentes da utilização exclusiva do controle químico, como o surgimento de populações de mosca-branca resistentes a inseticidas (GERLIN e SINAI, 1994; LIU e STANSLY, 1996; TAKAHASHI, 2005).

A espécie *B. Tabaci* biótipo B é particularmente propensa a desenvolver resistência a inseticidas, sendo que a resistência da praga a organofosforado, Carbamatos e Piretroides já foi relatada em trabalhos realizados por Costa e Brown (1991); por Cahill et al. (1965) e também por Poletti e Alves (2013).

Recomenda-se o uso de rotação de produtos com diferentes modos de ação, visto ser considerada uma das estratégias mais eficientes para o manejo da resistência de *B. tabaci* em detrimento aos inseticidas. Associado a esta estratégia, o produtor deve usar as doses recomendadas no rótulo ou bula de cada produto, evitar misturas em tanques e sempre que possível, priorizar o uso de inseticidas seletivos para a preservação de inimigos naturais que irão contribuir para o controle da mosca-branca resistentes que não serão eliminadas pelos inseticidas. A maioria dos sistemas de manejo da praga fundamenta-se no uso de inseticidas, o que conseqüentemente acarreta dano ao complexo de inimigos naturais, (POLETTI e ALVES, 2013).

3.2.5.3 Controle biológico

Entre os inimigos naturais da mosca-branca de ocorrência comum e de grande relevância para o controle biológico da praga está o parasitoide de ninfas, *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae) (GERLING et al, 2001). Dentre os inimigos naturais importantes no controle biológico da mosca-branca destacam-se os parasitoides de ovos de lepidópteros *Trichogramma pretiosum* Riley (1879) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e *Telenomus remus* Nixon (1937) (Hymenoptera: Scelionidae) (BUENO et al, 2007).

O controle biológico natural realizado por estes parasitoides pode manter os insetos-praga abaixo do nível de dano econômico, reduzindo o número de aplicações de produtos fitossanitários na cultura. Portanto, o uso de inseticidas seletivos deve ser sempre priorizado no manejo integrado de pragas da soja (MIP-Soja), (SANTOS et al, 2006; VIEIRA et al, 2012).

Vários parasitoides e predadores podem utilizar *B. tabaci* como hospedeiro ou presa. Entre os parasitoides, destacam-se os afelinídeos dos gêneros *Encarsiae Eretmocerus* (GERLING et al, 2001; TAKAHASHI, 2005). Entre os predadores, espécies pertencentes a diferentes ordens foram registradas predando *B. tabaci* Biótipo B no Brasil (Oliveira et al, 2001). Com relação a entomopatógenos, avanços têm ocorrido na seleção de isolados mais virulentos dos fungos *Verticillium lecanii*, *Paecilomyces fumosoroseuse*, *Beauveria bassiana*, com ação sobre mosca-branca (FARIA e WRAIGHT, 2001).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Condições experimentais para o ano 2015

No ano de 2015 o trabalho foi realizado no Campus da Universidade Federal Rural da Amazônia, localizada no município de Paragominas pertence à Mesorregião Sudeste Paraense. A sede municipal está limitada pelas coordenadas geográficas: 03° 00'00" S e 47° 21'30" W Gr. Sendo feitas o monitoramento semanal do experimento.

Foi avaliada a incidência de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) em 20 cultivares de soja, os tratamentos utilizados foram: Uruçuí, Campo Novo, BRS Pérola, BRS Sambaíba, P98C81(convencionais), BRS 9090 RR, M-8766 RR, M-8867 RR, M-9056 RR, M-9144 RR, P98Y51, P98Y52, P99R03, Syn 1183 RR, Syn 1285 RR, ANsc 89 109 RR, TMG 1288 RR (transgênicas), M-8210 IPRO, M-8644 IPRO, Syn 13870 IPRO (tecnologia Bt), de diferentes multinacionais e instituições de pesquisa, plantadas na região pelos pequenos e grandes produtores.

4.1.1 Condições experimentais para o ano 2016

Para o ano de 2016 o experimento foi conduzido na área pertencente ao NAPT (Núcleo de Apoio e Transferência de Tecnologia) da Embrapa Amazônia Oriental de Paragominas em parceria com a Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA, Campus Paragominas-PA ambos localizados na Mesorregião Sudeste Paraense. A sede municipal está limitada pelas coordenadas geográficas: 03° 00'00" S e 47° 21'30" W Gr. Entre os períodos de 10/04/2016 (plantio) a 07/07/2016 (última avaliação).

Foi avaliada a incidência de mosca-branca (*B. tabaci*) em 20 cultivares de soja, os tratamentos utilizados foram: BRS Pérola, BRS Sambaíba, P98C81(convencionais), BRS 9090 RR, M-8766 RR, M-9056 RR, M-9144 RR, P98Y51, P98Y52, P99R03, Syn 1183 RR, Syn 1285 RR, ANsc 89 109 RR, TMG 1288 RR, TMG 132 RR, BG 4290 RR, FTS Uruçuí e FTS Campo Novo (transgênicas, tecnologia RR), M-8210 IPRO, M-8644 IPRO (transgênicas, tecnologia Bt), de diferentes multinacionais e instituições de pesquisa, plantadas na região pequenos e grandes produtores.

4.1.2 Delineamento experimental

Para ambos os experimentos, foi delimitada uma área de 25x40m, feito uma gradagem completa da área cortando cerca de 10 cm do solo, após foi passado uma grade niveladora no solo, fora realizado a correção do solo conforme as exigências da cultura, com aplicação a lanço de calcário dolomítico, realizando em seguida uma nivelagem para incorporação do desse. As cultivares foram obtidas por meio de empresas representantes e por produtores locais, além de instituições de pesquisa. As escolhidas para plantio estiveram baseadas nas que comumente são plantadas no polo Paragominas de grãos. Essas foram distribuídas em 4 blocos com as 20 cultivares plantadas, em forma de delineamento em bloco casualizados (DBC). Cada parcela media 2x5m, contendo quatro linhas de plantio de soja no espaçamento de 50 cm. A adubação de plantio ocorreu com NPK segundo a necessidade da cultura. Após isso, foi feito o plantio das cultivares manualmente e depois da emergência das plantas começaram a ser realizadas as avaliações semanais, para monitoramento da infestação de *B. tabaci* na cultura.

As amostragens de incidência de *B. tabaci* biótipo B foram iniciadas aos 07dias após a emergência das plantas (DAE), registrando-se semanalmente o número de ovos, ninfas e adultos de *B. tabaci* biótipo B. As observações foram feitas nos terços superior e inferior da planta, sendo dez folíolos da planta avaliada, ambos por parcela, até as plantas atingirem o estágio final. Esses folíolos (um por planta) foram retirados de duas linhas centrais da área útil. Essas amostragens, foram feitas em mesmo horário, pela tarde (entre 16:30 e 17:30), a fim de padronizar as avaliações.

O registro do número de ovos e ninfas de *B. tabaci* biótipo B fora feito no laboratório multifuncional de entomologia e zoologia do campus da UFRA em Paragominas com o auxílio de microscópio estereoscópico. A contagem dos adultos foi realizada no próprio local de avaliação, em dez plantas ao acaso por parcela, por inspeção visual, utilizando-se a técnica da folha virada, que consiste em segurar a folha,

pelo pecíolo virando-a lentamente, com cuidado, para não afugentar os insetos (BARBOSA et al, 2002).

O delineamento adotado foi o de em blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, que correspondeu à avaliação da infestação em 20 cultivar de soja. Os valores obtidos foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$, para normalização desses e submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F (Fisher), sendo as médias, quando diferiram significativamente entre si, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para as análises foi utilizado o programa computacional ASSISTAT.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Resultados e discussão para o ano de 2015

Quanto à avaliação da infestação de ovos, ninfas e adultos de *B. tabaci* biótipo B para o plantio de soja no ano de 2015, foram observadas diferenças entre as infestações médias em dez folíolos de soja avaliados de ovos e adultos (primeiro e terceiro estágio). A infestação média de ovos de mosca-branca em dez folíolos de soja variou de 13.99 a 26.57 destacando-se as cultivares SYN1183 (26.57), P99R03 (24.63), P98C81 (22.82) e Uruçuí (21.52) que apresentaram maiores índices de preferência para a oviposição, diferindo da cultivar P98Y51 que foi a que expôs menor média de infestação (13.99) (Tabela 1).

Lima e Lara (2004), avaliando a resistência de genótipos de soja à mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B constataram que os genótipos menos infestados foram: IAC 100 (85.3), IAC 78-2318 (71.9), PI 229358 (66.1) e BR-82 12547 (62.9), os quais diferiram de PI 227687 (131.4), o genótipo mais ovopositado.

Torres (2010), avaliou a resistência de genótipos de feijoeiro a *Bemisia tabaci*. Nos testes de não-preferência para oviposição com chance de escolha, foi constatado que os genótipos BRS-Horizonte, IAC-Centauro, MD Aurora, IAC-Alvorada e IAPAR-57 se destacaram com o menor número de ovos (13, 14, 14, 15 e 18 ovos/cm², respectivamente). Já RAZ 55, ARC-3 e Canário 101 foram os genótipos em que se constatou maiores índices de oviposição (43, 46 e 71 ovos/cm²).

Tabela 1 - Número médio (\pm EP) de ovos, ninfas e adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B em dez folíolos, obtidos em vinte cultivares de soja, em doze amostragens. Paragominas-PA, 2015.

Cultivar (C) (n = 48)	Ovos	Ninfas	Adultos
1 – BRS 9090RR	18.72 \pm 2.20 ab	7.76 \pm 1.38 def	12.57 \pm 1.23 abcd
2 – BRS Pérola	17.05 \pm 2.13 ab	7.86 \pm 1.90 f	8.51 \pm 2.62 d
3 – BRS Sambaíba	19.63 \pm 2.07 ab	9.25 \pm 2.34 cdef	9.42 \pm 2.45 bcd
4 – Uruçuí	21.52 \pm 2.63 a	17.57 \pm 1.48 bc	12.74 \pm 2.91 abcd
5 – Campo Novo	20.03 \pm 1.76 ab	27.05 \pm 2.25 a	10.57 \pm 2.54 abcd
6 – P98C81	22.82 \pm 3.48 a	11.54 \pm 3.41 cdef	13.80 \pm 2.85 abc
7 – P99R03	24.63 \pm 3.16 a	14.10 \pm 3.08 bcd	13.71 \pm 3.27 ab
8 – P98Y52	18.21 \pm 2.18 ab	10.11 \pm 2.01 cdef	10.30 \pm 2.75 abcd
9 – P98Y51	13.99 \pm 2.11 b	7.56 \pm 1.65 f	9.52 \pm 3.18 cd
10 – M9144RR	17.90 \pm 1.38 ab	8.26 \pm 1.60 cdef	11.31 \pm 3.07 abcd
11 – 9056	16.86 \pm 1.70 ab	7.75 \pm 1.65 f	9.11 \pm 2.27 bcd
12 – M8644RR	19.48 \pm 1.94 ab	7.98 \pm 1.85 ef	9.42 \pm 2.20 abcd
13 – M8867RR	20.93 \pm 2.62 ab	11.82 \pm 2.64 cdef	11.66 \pm 3.10 abcd
14 – M8210	20.96 \pm 3.07 ab	14.13 \pm 2.33 cde	11.77 \pm 2.94 abcd
15 – SYN1183	26.57 \pm 2.90 a	14.11 \pm 3.07 bc	14.08 \pm 2.85 a
16 – SYN1285	22.62 \pm 3.06 ab	11.57 \pm 2.52 cdef	13.16 \pm 3.39 abcd
17 – SYN1370	18.37 \pm 1.96 ab	8.50 \pm 2.05 cdef	13.21 \pm 3.85 abcd
18 – M8766RR	20.43 \pm 1.61 ab	9.95 \pm 2.42 cdef	10.81 \pm 2.61 abcd
19 – TMG1288	18.46 \pm 1.68 ab	8.62 \pm 2.36 def	11.74 \pm 3.60 abcd
20 - 89109	17.07 \pm 1.20 ab	10.20 \pm 2.43 cdef	11.03 \pm 3.03 abcd
F (C)	2.8376*	20.1641**	3.5506**
C.V. (%)	26,68	63,19	32,44
Período de Avaliação (A) (n =240)			
7 DAE (1)	2.70 \pm 0.38 e	1.25 \pm 0.57 f	1.40 \pm 0.73 h
14 DAE (2)	3.33 \pm 0.35 d	1.39 \pm 1.20 0.05 f	1.46 \pm 0.10 h
21 DAE (3)	4.88 \pm 1.42 c	1.73 \pm 0.52 ef	2.11 \pm 0.35 f
28 DAE (4)	5.63 \pm 1.69 b	1.73 \pm 0.46 ef	2.29 \pm 0.41 ef
35 DAE (5)	7.64 \pm 2.94 a	3.10 \pm 1.63 d	1.97 \pm 0.49 fg
42 DAE (6)	5.50 \pm 1.82 b	3.06 \pm 1.88 d	2.75 \pm 0.44 de
49 DAE (7)	5.67 \pm 1.63 b	3.71 \pm 1.57 c	2.90 \pm 0.50 d
56 DAE (8)	5.81 \pm 2.02 b	4.60 \pm 2.13 ab	2.25 \pm 0.30 f
63 DAE (9)	2.25 \pm 0.30 e	5.20 \pm 1.25 a	6.31 \pm 2.28 a
70 DAE (10)	1.72 \pm 0.20 f	4.35 \pm 1.59 b	5.47 \pm 2.07 b
77 DAE (11)	1.21 \pm 0.07 fg	2.30 \pm 0.50 e	4.60 \pm 1.79 a
85 DAE (12)	1.10 \pm 0.06 g	1.31 \pm 0.07 f	1,53 \pm 0.18 gh
F (E)	326.10**	111.11**	252.15**
C.V. (%)	26, 32	42, 24	31.60
F (C x A)	0.913	2.26**	0.85

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Para análise estatística, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. DAE: Dias após a emergência. (\pm EP) Erro padrão da média.

Os trabalhos de Butter e Vir (1989) sugerem que genótipos altamente pilosos podem fornecer um micro clima mais adequados para a oviposição das fêmeas de *B. tabaci*. Além disso, fêmeas de *B. tabaci* preferem colocar os ovos na base de inserção dos tricomas (OMRAM e EL-KHIDIR 1978; BERLINGER 1986), fato que poderia estar associado a uma resposta evolutiva da pressão de seleção exercida por predadores e parasitóides (BUTTER E VIR 1989), já que esses são menos eficientes em folhas glabras ou com menor número de tricomas (LI et al,1987).

Os trabalhos de seleção de cultivares resistentes à mosca-branca são de grande relevância, tendo em vista seu potencial para reduzir a população da praga abaixo do nível de dano econômico, mitigando o uso de produtos químicos, diminuindo assim, prejuízos socioambientais. Nesse sentido, faz-se necessário a elaboração de mais pesquisas voltadas para o tema de resistência de cultivares de soja à mosca-branca, tendo em vista serem escassos os trabalhos.

Para a infestação de ninfas em dez folíolos de soja, entre as 20 cultivares destaca-se a cultivar Campo Novo com o maior índice de infestação (27.05) e as cultivares BRS Pérola (7.86), P98Y51 (7.56) e 9056 (7.75) com menos valores de infestação de ninfas (Tabela 1). Heinz e Zalom (1995), afirmam que ninfas alojadas na base dos tricomas das folhas tendem sofrer menores índices de predação de outros insetos, além de conferir alta adaptação para fêmeas que exibam esse comportamento. O trabalho desses pesquisadores poderia justificar os altos níveis de infestação de ninfas encontrados na cultivar Campo Novo.

Para a infestação média em dez folíolos de soja de insetos na fase adulta, a cultivar SYN 1183 foi semelhante ao observado para infestação de ovos, também se comportou como a mais infestada por adultos de *B. tabaci* biótipo B (14.08) diferindo da cultivar Pérola (8.51) que se destacou como a menos preferida pelos adultos da mosca-branca (Tabela 1).

Em trabalho realizado por Torres (2010), avaliando a resistência de 20 genótipos de feijoeiro a *B. tabaci* biótipo B, comparando a infestação de adultos, observou que o menor número de adultos foi encontrado nos genótipos IAC-Centauro, com 25 exemplares por folíolo, seguido por MD Aurora, com 26 exemplares por folíolo, e G 2333, com 28 exemplares por folíolo. A contraponto, os genótipos BRS

Requinte, Canário 101 e ARC-3 constituíram os que atraíram o maior número de adultos, com médias de 74, 106 e 182 insetos por folíolo, respectivamente.

Mansaray e Sundufu (2009) comparando a oviposição, desenvolvimento e sobrevivência de *B. tabaci* biótipo B em plantas de soja e feijão, constataram uma média de 86.5 adultos por folha de feijão e 123.5 adultos por folha em soja, no entanto, os autores não mencionaram os genótipos utilizados no estudo.

Para avaliação da infestação da praga, levando-se em consideração o período de avaliação, houve diferença significativa para todos os estágios de desenvolvimento de *B. tabaci* biótipo B. As infestações de ovos aos 35 dias após a emergência (DAE) foram mais favoráveis para o desenvolvimento da *B. tabaci* biótipo B, apresentando infestações média de 7.64 ovos em dez folíolos de soja observados, diferindo da avaliação aos 85 DAE, período que apresentou menor infestação de ovos na área experimental, cerca de 1.10 ovos.

Já os índices de infestação para ninfas, avaliados dos 07, 14 e 85 DAE mostraram-se com menor número de insetos, com infestações de 1.25; 1.39 e 1.31 ninfas em dez folíolos de soja avaliados respectivamente, resultados que diferiram das avaliações dos 63 DAE, onde as plantas foram mais infestadas pela praga, apresentando cerca de 5.20 ninfas de *B. tabaci* biótipo B na área experimental.

Lara (1991), observou que a queda da população de mosca-branca (ovos e ninfas), no campo pode estar diretamente relacionada às elevadas precipitações pluviais ocorridas no período. Aos 15 e 30 DAE das plantas foram observadas as maiores populações do inseto, enquanto aos 45 e 65 dias, a população do mesmo diminuiu sensivelmente, coincidindo com os maiores índices de precipitação pluviométrica (mm), sugerindo que na população de *B. tabaci* biótipo B está inversamente relacionada à precipitação pluvial. Segundo Villas Bôas et al. (1997), a chuva é o fator mais adverso para as populações desse inseto, causando mortalidade, principalmente quando são fortes e constantes.

Com relação aos adultos, as duas primeiras avaliações, 07 e 14 DAE, apresentaram menores infestações, 1.40 e 1.46 adultos respectivamente. Aos 63 DAE apresentou-se maior infestação de adultos com 6.31 adultos de *B. tabaci* biótipo B em dez folíolos de soja (Tabela 1). Em pesquisa desenvolvida por Valle e Lourenção (2002), estudando a resistência de 20 genótipos de soja a *B. tabaci* Biótipo B, para

índices de infestação de mosca-branca na fase adulta na cultura da soja. Avaliaram que houveram três períodos significativos de infestação relativos à atratividade para adultos (número de adultos/10 cm²) da mosca branca. No primeiro período, os genótipos IAC PL-1, IAC 17, IAC 19 e D 75-10169 se comportaram como os menos atrativos à mosca-branca, apresentando médias de (0.4; 0.7; 0.8 e 0.8 números de adultos/10 cm², respectivamente). Na segunda avaliação os autores observaram que os genótipos IAC 19, IAC 18 e IAC 17 foram os menos atrativos (0.2; 0.4 e 0.4 respectivamente), diferindo de PI 227687, PI 274454 e IAC 20, que apresentaram as maiores médias (2.4; 1.9 e 1.7 concomitantemente). Na última avaliação, IAC 19 foi o genótipo que se apresentou menos atrativo (2.1) diferindo de IAC Holambra Stewart, PI 227687, BR 16, BR 37, IAC PL-1 e IAC 22 (14.0; 12.0; 9.7; 9.6; 9.4 e 9.2 respectivamente) que tiveram as maiores médias de adultos.

5.2 Resultados e discussão para o ano de 2016

Quanto ao experimento do ano de 2016 foram observadas altas infestações de mosca-branca nas 20 cultivares de soja, não diferindo entre os estágios de ovo, ninfa e adultos. Os índices de infestação da média de ovos em dez folíolos de soja oscilaram de 39.00 ovos na cultivar 132, a qual apresentou a maior infestação, até 24.34 ovos na cultivar 8210 que obteve o menor valor. Para título de informação vale ressaltar os índices de infestação na fase ninfal dos insetos, o qual variou de 25.49 na cultivar Uruçui que fora o maior resultado e de 10.47 ninfas em dez folíolos de soja na cultivar 8766, sendo esse o menor resultado encontrado. Com relação à média de insetos adultos os valores para as cultivares chegaram a infestações de 80.43 adultos em dez folíolos de soja na cultivar Pérola e se mantiveram padronizados os índices nas demais cultivares não havendo diferença relevante (tabela 2).

Os resultados obtidos podem ser atribuídos a dificuldade de se obter sementes para o plantio na data correta, com isso houve um atraso na implementação do plantio, o qual fora de fato executado somente no final do período chuvoso, neste período os índices pluviométricos são mais escassos, haja vista que, períodos mais secos e quentes tendem a favorecer o desenvolvimento e a dispersão da praga, sendo, por essa razão, constatado um grande pico populacional (tabela 2).

Tabela 2 -Número médio de ovos, ninfas e adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B em dez folíolos, obtidos em vinte cultivares de soja, em onze amostragens. Paragominas-PA, 2016.

Cultivar (C) (n = 44)	Ovos	Ninfas	Adultos
1 – BRS 9090RR	29.52 ± 7.12	18.25 ± 4.50	7.67 ± 1.85
2 – BRS Simbaíba	34,60 ± 9.40	19.67 ± 7.20	6.35 ± 1.35
3 – Perola	28.17 ± 7.01	15.43 ± 4.09	80.43 ± 1.96
4 – Syn 1183	33.84 ± 7.30	24.45 ± 7.37	75.77 ± 1.42
5 – Syn 1285	29.69 ± 0.11	17.31 ± 0.48	69.97 ± 0.13
6 – 9056	29.20 ± 0.07	19.10 ± 0.60	63.45 ± 0.12
7 – 9144	27.22 ± 0.03	14.94 ± 0.32	55.75 ± 0.06
8 – 8210	24.34 ± 0.04	15.28 ± 0.90	56.52 ± 0.07
9 – 8766	27.05 ± 0.03	10.47 ± 0.49	55.09 ± 0.07
10 – 8644	25.95 ± 0.08	19.39 ± 0.93	66.54 ± 0.12
11 – P98Y51	24.57 ± 0.05	11.49 ± 0.78	58.34 ± 0.08
12 – P898Y52	27.61 ± 0.03	15.52 ± 0.99	51.27 ± 0.08
13 – P98R03	29.67 ± 0.20	14.68 ± 1.39	50.09 ± 0.09
14 – P98C81	31.85 ± 0.25	17.21 ± 1.20	58.77 ± 0.15
15 – 1288	31.23 ± 0.12	16.97 ± 0.51	57.22 ± 0.15
16 – 132	39.00 ± 0.04	12.96 ± 0.21	54.56 ± 0.08
17 – 89109	26.21 ± 0.04	18.6 ± 0.06	42.56 ± 0.06
18 – Uruçui	35.33 ± 0.08	25.49 ± 0.95	66.18 ± 0.18
19 – Campo Novo	21.46 ± 0.06	13.27 ± 0.90	42.86 ± 0.10
20 – BG4290	26.62 ± 0.06	18.24 ± 0.90	45.97 ± 0.08
F (C)	1,4228 ^{ns}	0,8592 ^{ns}	12,208 ^{ns}
C.V. (%)	41.03	63.36	51.9
Período de Avaliação (A) (n = 220)			
7 DAE (1)	22.3 ± 6.70 b	9.2 ± 2.42 d	9.0 ± 0.45 c
14 DAE (2)	29.4 ± 6.60 a	23.1 ± 6.81 a	4.8 ± 0.40 f
21 DAE (3)	29.9 ± 5.14 a	19.96 ± 4.88 b	13.75 ± 1.09 a
28 DAE (4)	21.56 ± 2.80 b	14.0 ± 2.31 c	10.8 ± 0.77 b
35 DAE (5)	9.6 ± 0.60 c	12.4 ± 1.23 c	5.7 ± 0.23 e
42 DAE (6)	7.4 ± 1.23 c	5.0 ± 1.00 e	8.4 ± 0.93 c
49 DAE (7)	2.6 ± 0.19 ef	8.9 ± 1.31 d	7.6 ± 0.96 d
56 DAE (8)	2.2 ± 0.07 ef	5.4 ± 0.52 e	2.9 ± 0.82 g
63 DAE (9)	0.9 ± 0.01 f	2.8 ± 0.13 f	2.1 ± 0.06 h
70 DAE (10)	0.8 ± 0.00 f	1.3 ± 0.03 fg	0.8 ± 0.01 i
77 DAE (11)	0.7 ± 0.00 f	1.0 ± 0.02 f	0.8 ± 0.00 i
F (E)	426.38**	135.78**	279.8**
C.V. (%)	44.21	60.0	37.19
F (C x A)	0.81 ^{ns}	0.83 ^{ns}	1.085 ^{ns}

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Para análise estatística, os dados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$. DAE: Dias após a emergência. (± EP) Erro padrão da média.

Para avaliação da infestação da praga, levando-se em consideração o período de avaliação, houve diferença significativa para todos os estágios de desenvolvimento de

B. tabaci biótipo B. As infestações de ovos aos 21 dias após a emergência (DAE) foram mais favoráveis para o desenvolvimento da *B. tabaci* biótipo B, apresentando infestações médias de 29.9 ovos em dez folíolos observados; diferindo significativamente da avaliação aos 63 e 70 DAE, período que apresentou menor infestação de ovos na área experimental.

Para infestação de ninfas, as avaliações aos 14 DAE mostraram-se com maior número de insetos, com infestações de 23.1 ninfas em dez folíolos avaliados. Com relação aos adultos, as avaliações aos 21 DAE apresentaram maior infestação de adultos 13.75, aos 70 e 71 DAE apresentaram-se com menores infestações de adultos com 0.8 adultos em dez folíolos de soja de *B. tabaci* biótipo B (Tabela 2).

Trabalhos sobre resistência de cultivares de soja a mosca-branca são de grande valia, uma vez que, o município de Paragominas já é considerado um polo agrícola no qual contribui para a economia da região, sendo assim, pragas como *B. tabaci* precisam ser manejadas afim de controlá-las. A pesquisa para o ano de 2015 e 2016 foi bastante produtiva, pois foi tido a oportunidade de analisar cultivares que possuem resistência a praga, com isso fazer a seleção pela cultivar mais produtiva e tolerante a esse inseto-praga.

6 CONCLUSÕES

No experimento do ano de 2015, as cultivares Uruçuí, P98C81, P99R03 e SYN1183 apresentaram maior média de ovos em dez folíolos de soja, e a cultivar P98Y51 foi a menos ovipositada. Nas cultivares BRS Pérola, P98Y51 e 9056 ocorreram menos infestação de ninfas e a Campo Novo com o maior índice de infestação. A cultivar Pérola se destacou como a menos preferida pelos adultos da mosca-branca.

O período de maior incidência da praga foi na fase de ovos com 7.64 ovos em dez folíolos de soja aos 35 dias após a emergência das plantas.

Quanto ao experimento do ano de 2016, não houve diferença significativa entre as 20 cultivares de soja, para ovos, ninfa e adultos de mosca-branca. Aos 14 e 21 dias após a emergência das plantas (DAE), foram os períodos mais favoráveis para o desenvolvimento da *B. tabaci* biótipo B.

REFERÊNCIAS

AGROFIT. Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 19 Fev. 2017.

ALMEIDA, A.M.R. et al. Vírus da necrose da haste: ocorrência no Brasil e controle. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 24., 2002. São Pedro, SP. Resumos... Londrina: Embrapa Soja, 2002.p. 57-73. (Embrapa Soja. Documentos, 185).

ANTONY, B. et al. Encarsia transvena (Hymenoptera: Aphelinidae) development on different *Bemisia tabaci* Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae) instars. Environmental Entomology, v.32, n. 3, p. 584-581. 2003.

APROSOJA - Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado do Pará. Produtores estimam crescimento na safra de soja no sudeste do Pará. Disponível em: <<http://aprosojapa.com.br>>. Acesso em 15 outubro 2016.

BARBOSA, F. R. et al. Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírus-domosaico- dourado e na produtividade do feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 37, n. 6, p. 879 – 883, 2002.

BERLINGER, M.J. 1986. Host plant resistance to *Bemisia tabaci*. Agric. Ecosyst. Environ. 17: 69-82.

BONDAR, G. Aleyrodídeos do Brasil (2ª contribuição). Boletim do Laboratório de Pathologia Vegetal, Bahia, v. 5, p. 27 - 34, 1929.

BYRNE, D. N e BELLOWS JUNIOR, T. S. Whitefly biology. Annual Review Entomology, Stanford, v. 36, n. 1, p. 431 - 457, 1991.

BUENO, R. C. O. F. et al. Sem barreira. Cultivar Grandes Culturas, Pelotas, n. 93, p. 12-15, 2007.

BUTTER, N.S. e B.K. Vir. 1989. Morphological basis of resistance in cotton to the whitefly *Bemisia tabaci*. Phytoparasitica 17: 251-261.

BROWN, J. K. et al. The sweetpotato or silverleaf whiteflies: biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complex? Annual Review of Entomology, Palo Alto, v. 40, n. 9, p. 511-534, 1995.

CAHILL, M. et al. Baseline determination and detection of resistance to imidacloprid in *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) Bulletin of entomological Research, Cambridge, v. 86, n. 4, p.343-349, 1995a.

COSTA, H.S.; BROWN, J.K. Variation in biological characteristics and esterase patterns among populations of *Bemisia tabaci* and the association of one population with symptom induction. Entomologia Experimentalis et Applicata, v.61, p.211-219, 1991.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Perspectivas para a agropecuária, safra 2015/2016. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 09 novembro 2016.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, Safra 2013/2014. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 22 novembro 2016.

CRUZ, P. L. Caracterização de resistência de genótipos de soja a *bemisia tabaci* biótipo B (hemiptera: aleyrodidae). 2014. 110 f. Tese (Doutorado em agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2015.

DEGRANDE, P.E; VIVAN, L.M. Pragas da soja. Boletim de pesquisa de soja da Fundação MT, v.1, n.14, p.152-215, 2010.

DE BARRO, P. J. et al. *Bemisia tabaci*: A statement of species status. Annual Review of Entomology, Palo Alto, v. 56, p. 1-19, 2011.

EICHELKRAUT, K.; CARDONA, C. Biología, cría, dispersión y aspectos ecológicos de La mosca-blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), como plaga del frijol común. Turrialba, Costa Rica, v. 39, n. 1, p. 51-55, 1990.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Disponível em: <<http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?lang=es&iso3=PRY>> Acesso em: 22 novembro 2016.

FARIA, M.; WRIGHT. S. P. Biological control of *Bemisia Tabaci* with fungi. Crop Protection, v 20, p.767-778, 2001.

FERREIRA, R. S. Influência do silício na indução de resistência à mosca-branca *bemisia tabaci* biótipo B (genn.) (hemiptera: aleyrodidae) e no desenvolvimento

vegetativo em dois cultivares de soja *glycine max* (l.) merrill. 2005. 50 f. Dissertação (Pós-Graduação em Agronomia/Entomologia) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2006.

GERLING, D. et al. Biological control of *Bemisia tabaci* using predators and parasitoids. *Crop Protection*, Guildford, v. 20, n. 9, p. 779-799, 2001.

GERLING, D.; SINAI, P. Buprofezin effects on two Parasitoid species of whitefly (Homoptera: aleyrodidae). *Journal of Economic Entomology*, v 87, p. 842-46, 1994.

EMBRAPA. Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia Tabaci*. Embrapa, 15p. 2006. Circular técnica.

GALLO, D. et al. *Entomologia Agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 920p. 2002.

GRAZIA, J. et al. *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia*. 1.ed. Ribeirão Preto: Holos, 2012, v. 1, 796 p.

HAJI, F. N. P. et al. Manejo da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B na cultura do tomate. In: HAJI, F.N.P.; BLEICHER, E. (Ed.). *Avanços no manejo da Mosca-branca Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera, Aleyrodidae). Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2004. cap. 7, p.87-110.

Heinz, K.M. e F.G. Zalom. 1995. Variation in trichomebased resistance to *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) oviposition on tomato. *J. Econ. Entomol.* 88: 1494-1502.

HOROWITZ, A.R.; ISHAAYA, I. Chemical control of *Bemisia tabaci*- management and application. In: GERLING, D.; MAYER, R.T. (Eds.) *Bemisia: Taxonomy, biology, damage, control and management*. Intercept, p.537-556. 1995.

LAMBERT, A.L. et al. Soybean host plant resistance mechanism that alter abundance of whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae). *Environmental Entomology*, v. 24, p. 1381-1386, 1995.

LAMBERT, A.L., R.M. et al. Field evaluation of fourteen soybean genotypes for resistance to whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) infestations. *J. Econ. Entomol.* 90: 658-662, 1997.

LACERDA, J. T.; CARVALHO, R. A. Descrição e manejo integrado da mosca-branca (*Bemisia* spp.) transmissora de geminivirus em culturas econômicas. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, João Pessoa, v. 2, n. 2, p. 15 - 22, 2008.

LARA, F.M. 1991. Princípios de resistência de plantas a insetos. 2 ed. São Paulo, Ed. Ícone, 336p.

LEE, W. et al. Taxonomic status of the *Bemisia tabaci* complex (Hemiptera: Aleyrodidae) and reassessment of the number of its constituent species. *PloS one*, Arkansas, v. 8, n. 5, p. 10, 2013.

LI, Z.H., F. et al. 1987. The parasite-host relationship between *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera, Aphelinidae) and *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae). XXV. Influence of leaf structure on the searching activity of *Encarsia formosa*. *J. Appl. Entomol.* 104: 297-304.

LIU, T.X.; STANSLY, P.A. Pupal orientation and emergence of some aphelinidae parasitoides (Hymenoptera: Aphelinidae) of *Bemisia argentifolli* (Homoptera: Aleyrodidae). **Annals of the Entomological Society of Americana** v. 89, p.385-90, 1996.

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

LIMA, L.H.C. et al. Genetic diversity of *Bemisia tabaci* (Genn.) populations in Brazil revealed by RAPD markers. *Genetics and Molecular Biology*, v. 25, p. 217-223, 2002.

LOURENÇÃO, A. L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, v. 53, n. 1, p. 53-59, 1994.

LOURENÇÃO, A. L. et al. Ocorrência epizootica de *Verticillium lecanii* em *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) no estado do Maranhão. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 30, p. 183-185, 2001.

LOURENÇÃO, A. L. Métodos de controle de mosca-branca. *Campo e Negócios HF*, Uberlândia, p. 10 - 11, 2010.

LOURENÇÃO, A.L.; YUKI, V.A. Oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae) em três variedades de soja. *Bragantia*, v. 41, p.199-202, 1982.

LOURENÇÃO, A.L.; MIRANDA, M.A.C. Resistência de soja a insetos: VIII. IAC 78-2318, linhagem com resistência múltipla. *Bragantia*, v. 46, p. 65-72, 1987.

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 (CIAT)*, Cali, v.1, n.1, p.12-37, 2008.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Cultura da Soja*. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>. Acesso em: 22 novembro 2016.

MORAES, J. C. et al. Indutores de resistência à mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (genn., 1889) (hemiptera: aleyrodidae) em soja. *Ciênc. Agrotec, Lavras*. v. 33, p. 1260-1264, out. 2009.

MCPHERSON, R.M.; LAMBERT, A.L. Abundance of two whitefly species (Homoptera: Aleyrodidae) on Georgia soybean. *Journal of Entomological. Science*, v. 30, p. 527-533, 1995.

MCPHERSON, R.M. Rating soybean germplasm for whitefly (Homoptera:Aleyrodidae) infestations. *Journal of Agricultural Entomology*, v. 13, p. 65-71, 1996.

MOUND, L. A.; HALSEY, S H. *Whiterfly of the world. A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data*. New York: wiley. 1978. 340 p.

MOSCARDI, F. Soybean integrated pest management in Brazil. *FAO Plant Protection Bulletin*, v. 41, p. 91-100, 2002.

OLIVEIRA, M. R. V. Mosca-branca, *Bemisia tabaci* raça B (Hemiptera: Aleyrodidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. (Eds.). *Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, p. 61 - 71, 2000.

OLIVEIRA, M. R. V. et al History, current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. *Crop Protection, Oxford*, v. 20, n. 9, p. 709-723, 2001.

OLIVEIRA, M. R. V. et al. *Moscas-brancas (Hemiptera: Aleyrodidae)*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, p. 5 - 87. 2005.

OMRAM, H.H. e E. El-Khidir. On the preference of *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) on various cotton cultivars in Cukurova, Turkey. *Agric., Ecosyst. Environ.* 1978.

PATEL, H. M.; JHALA, R. C.; PANDYA, H. V.; PATEL, C. B. Biology of whitefly (*Bemisia tabaci*) on okra (*Hibiscus esculentus*). **Indian Journal of Agricultural Science**, London, v. 62, n. 7, p. 497-499, 1992.

POLETTI, M.; ALVES E, B. Resistência de Mosca-branca a Inseticidas. 1. Ed. Piracicaba: PROMIP, 2013.

Ramiro, Z.A. 2000. Pragas da soja um novo enfoque. In P. C. da L. Leão, R.T. Tanaka & C. Okano (coord.). Encontro Paulista de Soja, 2, Campinas. SP. Anais, 107-111.

ROSSETTO, D., A.S. et al. Diferenças na oviposição de *Bemisia tabaci* em variedades de soja. *An. Soc. Entom. Brasil* 6: 256-263, 1977.

SANTANA, M. V. Danos do *cowpea mild mottle virus* (cpmmv) e de mosca-branca (*bemisia tabaci* genn.) no feijoeiro-comum geneticamente modificado resistente ao *bean golden mosaic vírus*. 2014. 102 f. Dissertação (Pós-Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

SANTOS, A. C. et al. Seletividade de defensivos agrícolas aos inimigos naturais. In: PINTO, A. S. *Controle biológico de pragas na prática*. Jaboticabal: Funep, 2006. p. 221-227.

SAFRAS e MERCADO. Estimativa de soja plantada no Brasil, safra 2016/2017. Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<http://www.safras.com.br>>. Acesso: em 01 novembro 2016.

SIMMONS, A. Nymphal survival and movement of crawlers of *bemisia argentifolli* (Homoptera: Aleyrodide) on leaf surfaces of selected vegetables. *Environmental Entomology*, College Park, v. 28, n. 2, p. 212-216, 1999.

Smith, C.M., Z.R. et al. 1994. Techniques for evaluating insect resistance in crop plants. Florida, CRC Press, Inc., 320p.

SOUZA, A. P.; VENDRAMIM, J. D. Efeitos de extratos aquosos de meliáceas sobre *Bemisia tabaci* biótipo B em tomateiro. *Bragantia*, Campinas, v. 59, n. 1, p. 173-179, 2000.

SUEKANE, R. et al. Danos da mosca-branca *bemisia tabaci* (genn.) e distribuição vertical das ninfas em cultivares de soja em casa de vegetação. Instituto Biológico, São Paulo. v. 80, p 151-158, abr. 2013.

TAKAHASHI, K. M. **Aspectos bioecológicos e potencial de parasitismo de *Encarsia formosa* (Gahan) (Hymenoptera: Aphelinidae) sobre *Bemisia tabaci* biótipo B (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) em couve, tomate e soja.** 2005. 73 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

TAVARES, L. A. F. **Balanco econômico da operação de semeadura da cultura da soja em diferentes arranjos espaciais.** 2014. 84 f. Dissertação (Doutorado em Agronomia - Energia na Agricultura). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de ciências agrônômicas. Botucatu/SP, 2015.

VALLE, G. E. **Resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* biótipo B.** 2001. 80 f. Dissertações (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agrônômico, Campinas, 2001.

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. et al. Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 1997. 11 p. (Circular Técnica, 9).

VILLAS BÔAS, G.L., F.H. et al. 1997. Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii*. Brasília: EMBRAPA, 11p. (Circular Técnica, 11).

VIEIRA, S. S. et al. Efeitos dos inseticidas utilizados no controle de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B e sua seletividade aos inimigos naturais na cultura da soja. Ciências Agrárias, Londrina. V. 33, p. 1809-1818, out. 2012.