

EUIRES OLIVEIRA DE ARAÚJO

**DANOS E DINÂMICA POPULACIONAL DE *Bemisia tabaci* EM
CULTIVARES DE SOJA BT**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2018

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

A663d
2018 Araújo, Euires Oliveira, 1969-
Danos e dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* em
cultivares de soja Bt / Euires Oliveira Araújo. – Viçosa, MG,
2018.
viii, 46f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Eliseu José Guedes Pereira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 36-41.

1. Mosca-branca. 2. Soja - Resistência a doenças e pragas.
3. *Glycine max*. 4. Plantas transgênicas. I. Universidade Federal
de Viçosa. Departamento de Entomologia. Programa de
Pós-Graduação em Defesa Sanitária Vegetal. II. Título.

CDD 22. ed. 595.754

EUIRES OLIVEIRA DE ARAÚJO

DANOS E DINÂMICA POPULACIONAL DE *Bemisia tabaci* EM
CULTIVARES DE SOJA BT

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das exigências
do Programa de Pós-Graduação do Mestrado
Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para
obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 19 de julho de 2018.



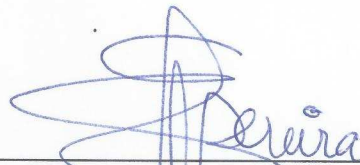
Ricardo Siqueira da Silva



Eugênio Eduardo de Oliveira



Marcelo Coutinho Picanço



Eliseu José Guedes Pereira
(Orientador)

*Cantai ao SENHOR, um cântico novo, cantai ao SENHOR,
todas as terras.*

*Cantai ao SENHOR, bendizei o seu nome; proclamai a sua
salvação, dia pós dia.*

*Anunciai entre as nações a sua glória, entre todos os povos, as
suas maravilhas.*

*Porque grande é o SENHOR e mui digno de ser louvado,
temível mais que todos os deuses. Porque todos os deuses dos
povos não passam de ídolos; o SENHOR, porém fez os céus.*

*Glória e majestade estão diante dele, força e formosura, no seu
santuário. Tributai ao SENHOR, ó famílias dos povos, tributai
ao SENHOR glória e força.*

*Tributai ao SENHOR a glória devida ao seu nome; trazei
oferendas e entrai nos seus átrios.*

*Adorai o SENHOR, na beleza da sua santidade; tremei diante
dele, toda as terras.*

*Dizei entre as nações: Reina o SENHOR. Ele firmou o mundo
para que não se abale e julga os povos com equidade.*

*Alégrem-se os Céus, e a terra exulte; ruja o mar e a sua
plenitude. Folgue o campo e tudo o que nele há; regozijem-se
todas as árvores do bosque, na presença do SENHOR, porque
vem, vem julgar a terra; julgará o mundo com justiça e os
povos, consoante a sua fidelidade.*

Salmos 96.

A DEUS e ao SENHOR JESUS,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me ajudado em todo o trajeto;

A minha família, pelo apoio incondicional;

Ao Professor Eliseu Pereira por ter aceitado a orientação e por sua dedicação;

Ao professor Marcelo Picanço, pela co-orientação e por ter avisado sobre o curso na pós graduação Proteção de Plantas;

Ao colega Clébson Tavares, por seu auxílio na estatística;

A minha colega Luciana Vilela, por ceder as imagens das regiões de São Desidério e Coaceral;

A Estagiária Karine, por sua ajuda nos monitoramentos;

Aos responsáveis pelas fazendas monitoradas por sua colaboração;

A Empresa Plasteca, pela compreensão;

As minhas colegas Edna e Aleshisa, pelo companheirismo;

Aos meus demais colegas, por muitos momentos bons;

Aos professores do curso, pelo bom trabalho realizado;

Ao Mateus Chediak, por estar sempre disposto a nos ajudar.

SUMÁRIO

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	6
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
3.1. Infestação geral de mosca branca nos cultivos	11
3.2. Infestação de mosca branca por cultivo	11
3.2.1. São Desidério: ano agrícola 2016-2017	11
3.2.2. São Desidério: ano agrícola 2017-2018.....	13
3.2.3. Formosa do Rio Preto (Coaceral)	13
3.3. Coloração foliar	14
3.4. Contagem de tricomas.....	14
3.5. Produtividade	15
4. CONCLUSÕES	16
5. FIGURAS E TABELAS DOS RESULTADOS	17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
7. ANEXOS	42

RESUMO

ARAÚJO, Euires Oliveira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2018. **Danos e dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* em Cultivares de soja Bt**. Orientador: Eliseu José Guedes Pereira.

Os modernos cultivos de soja apresentam alta produtividade, mas o ataque de insetos tais como lagartas, percevejos, e mosca branca é um grande desafio fitossanitário, principalmente nas Américas, onde aproximadamente 80% da soja é cultivada no mundo. Nesses cultivos, é comum o uso cultivares de soja transgênica tolerante a herbicida e/ou resistente a lagartas, mas há suspeitas que os últimos cultivares sofrem maiores infestações e danos por insetos sugadores, principalmente mosca branca, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), uma praga global cujas infestações podem ser muito altas em soja e outros cultivos. Sendo assim, o objetivo neste trabalho foi determinar os danos e a dinâmica populacional de *B. tabaci* em cultivares de soja Bt. Em dois anos agrícolas (2016/17 e 2017/18), caracterizou-se a infestação da mosca branca em 8 cultivares de soja nos municípios de São Desidério e Formosa do Rio Preto (Coaceral), oeste do estado da Bahia, Brasil. Em várias fazendas da região e ao longo do desenvolvimento das plantas, realizou-se levantamento da infestação da mosca branca em 10 pontos por lote ou lavoura de soja. Em cada ponto, plantas em 1 m de fileira foram batidas em bandeja plástica de 35 x 25 x 5 cm, contabilizando-se os adultos de mosca. Contabilizou-se também o número de ninfas em um trifólio do baixeiro e terço médio do dossel da planta e o número de plantas com fumagina e/ou com sintomas de virose. Além disso, determinou-se a densidade de tricomas usando lupa de bolso e registrou-se a coloração das folhas usando máquina fotográfica. Os cultivares com a tecnologia Bt (*Bacillus thuringiensis*) Cry1Ac para controle de lagartas tiveram maior intensidade de ataque por adultos e ninfas de *B. tabaci*, porém algunos cultivares não-Bt também foram infestadas. O cultivar Bt M-soy8349IPRO, que apresentou alta densidade populacional do inseto e incidência de fumagina, possui folhas com maior número de tricomas e de coloração mais escura em relação às cultivares não-Bt. O cultivar não-Bt M-soy9144RR foi a mais infectada por vírus transmitido pela

mosca branca. Esses resultados indicam que há variação nos níveis de infestação de *B. tabaci* nos cultivares de soja e que o inseto mostra ser seletivo à coloração e densidade de tricomas das folhas.

ABSTRACT

ARAÚJO, Euires Oliveira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2018. **Damage and population dynamic of *Bemisia tabaci* in Bt Soybean Cultivars**. Advisor: Eliseu José Guedes Pereira.

Current soybean crops have high yield, but infestation by insects such as caterpillars, stink bugs, and whitefly is a great phytosanitary challenge, particularly in the Americas, which represents about 80% of total global soybean production. In these crops, it is common to use soybean cultivars tolerant to herbicide and/or resistant to caterpillars, but the later are suspected to suffer greater infestations and damage by sucking insects, mainly the whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), a global pest that infestations can be very high in soybean and other crops. Thus, this work was conducted to determine the damage and the population dynamics of *B. tabaci* on Bt soybean cultivars. In two growing seasons (2016/17 and 2017/18), the whitefly infestation was characterized in 8 soybean cultivars in the counties of São Desidério and Formosa do Rio Preto (Coaceral), West of the State of Bahia, Brazil. In several farms of the region and throughout plant development, the whitefly infestation was scouted in 10 points per soybean field. The sample unit was 1 m of soybean row, from which the number of adult whiteflies was surveyed by beating the plants in a plastic tray of 35 x 25 x 5 cm. The number of nymphs was recorded in a trifoliolate leaf of the lower and medium plant canopy, and so was the number of plants with sooty mold and/or symptoms of infection by virus. In addition, the density of trichomes and leaf coloration was determined using a pocket magnifier and a photographic camera, respectively. The Cry1Ac Bt (*Bacillus thuringiensis*) soybean cultivars had the highest population density of adults and nymphs of *B. tabaci*, but some non-Bt cultivars were also infested. The Cry1Ac Bt cultivar M-soy8349IPRO, which had high *B. tabaci* population density and incidence of sooty mold, has leaves with higher number of trichomes and darker than non-Bt soybean cultivars. The non-Bt cultivar M-soy9144RR was the most infected by viruses transmitted by the whitefly. These results indicate that there is variation in the infestation levels by *B. tabaci* in soybean

cultivars, and the insect seems to be selective to the coloration and density of trichomes of the soybean leaves.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* [L.] Merrill) é uma planta exótica, porém se adaptou muito bem aos solos do Brasil. Segundo Bezerra (2015), o progresso da sojicultura no país, não se deve somente à boa aclimação dos cultivares introduzidos às condições do sul do Brasil, por ser semelhantes àquelas de origem, porém outros fatores tiveram sua importância para o bom estabelecimento da leguminosa, no cerrado por exemplo segundo Silva, (2015) e Carneiro Filho & Costa, (2016) a correção do solo, possibilitou o cultivo em praticamente todo o país com altas produtividades em estados como: Mato Grosso, Bahia, Rio Grande do Sul, entre outros.

Quando se fala de produção de soja na Bahia, logo se é remetido à Região Oeste da Bahia. Esta região possui um alto potencial agrícola e tem apresentado grandes recordes de produtividade. O presidente da Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia chegou a dar a seguinte declaração: “...Há 15 anos o campo conseguia produzir até 60 sacos de soja por hectare, a tecnologia que se enraizou na região Oeste da Bahia hoje consegue praticamente dobrar esse resultado. Com a implementação da tecnologia, é possível produzir até 100 sacas por hectare. Nos últimos 15 anos, a área plantada cresceu 200% e a produção alcançou a marca de 300%...”

A Região Oeste da Bahia se destaca no cenário nacional por sua topografia plana e recursos hídricos. Os bons índices pluviométricos e uma extensa bacia hidrográfica com rios perenes favorece o uso de irrigação por pivô-central, viabilizando cultivos na safra/entressafra e em áreas de sequeiro. A cultura da soja é uma das principais atividades econômicas na região, sobretudo nos municípios de Barreiras, Luiz Eduardo Magalhães, São Desidério, Formosa do Rio Preto (Coaceral), Correntina, Riachão das Neves, Jaborandi, Cocos e Baianópolis sempre com altas produtividades, porém a boa produtividade e desempenho econômico tem sido ameaçados por problemas fitossanitários, tais como a incidência de ferrugem asiática, doença fúngica considerada de difícil controle, e o ataque de diversas pragas tais como lagartas, percevejos e mosca branca, que são favorecidas pelo clima quente e alta abundância de plantas hospedeiras, outro fator favorável às altas infestações é a existência de muitas lavouras irrigadas de soja e

feijão na safra, e na entressafra, feijão, milho entre outras. Este cenário propicia uma “ponte verde” para a sobrevivência de pragas. Para se ter uma ideia, só na região de São Desidério são 321 pivôs-centrais (Guimaraes, 2014).

Considerada generalista, a mosca branca se alimenta de mais de 600 espécies de plantas, Togni, 2009 (Apud EMPPO, 2004) afirma que não há um reconhecimento da qualidade do alimento por parte do inseto que coloniza indiscriminadamente várias espécies de plantas.

A mosca branca *B. tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae), que há tempos atrás era considerada praga secundária de pouca importância, se tornou ultimamente praga de grande importância. Trata-se de um inseto de difícil controle populacional, principalmente pela localização dos estádios imaturos e dos adultos na parte dorsal da folha e a dispersão dos adultos pelo vento com capacidade de adaptação muito grande tendo em vista a quantidade de plantas hospedeiras, tornou-se ao longo do tempo em praga de muita importância nas culturas e horticulturas (Mesquita, 2000) (Albergaria, 2003), (Almeida, 2008), (Togni, 2007) Considerada atualmente um complexo de biótipos, a mosca branca é o inseto mais importante da agricultura nacional (Cavalcante, 2006). Esse biótipo distingue-se do biótipo A por apresentar maior fecundidade, maior número de hospedeiros, resistência a vários inseticidas e capacidade de induzir anomalias fisiológicas às plantas (Fancelli, 2003), (Lima, 2002). Segundo Rheinheimer, 2009, (Apud Oliveira e Lima, 2006), Villas Bôas, 2005; Villas Bôas, 2002; Orani, 2008; Silva, 2014 (Apud Faria, 1988; Azevedo; Bleicher, 2003, as espécies da família Aleyrodidae sofrem hemimetabolía, compreendendo quatro estádios ou ínstars. O primeiro instar é ativo, enquanto os três seguintes são sésseis, no final do quarto estágio (também chamado pupa), quando o adulto está prestes a eclodir, os olhos vermelhos tornam-se visíveis. É uma praga de pequeno porte, medindo 1 mm de comprimento e aproximadamente 3 mm de envergadura, olhos vermelhos e antenas grandes em relação ao tamanho da cabeça, com dois pares de asas membranosas brancas, corpo amarelo e três pares de pernas (figura 29) (Araújo, 2000). Segundo Tamai, (2006), Godoy, 2017 (Apud Pollard, 1995; Czosnek & Ghanim, 2011), a mosca branca tem hábito de sugar seiva dos feixes vasculares das plantas, inserindo o estilete até o floema para se alimentar e nesse ato transmite ou adquire vírus (Morais, 2009) que por sua vez é passado a outras plantas ao se alimentar novamente. O constante ato de sugar a seiva por sua vez deixa a planta debilitada, segundo Mizuno e Villas Bôas, 1997; Barros, 2016 em tomates ocorre também o amadurecimento irregular dos frutos, dificulta o reconhecimento do ponto de colheita e reduz a produtividade. Villas Bôas, 2005, destaca alterações em outras culturas como: algodão,

abobrinha, brássicas, poinsetia e outras ornamentais. O excremento do inseto, substância açucarada serve de substrato para o fungo *Capnodium* sp. (fumagina) que cobre toda a área foliar impedindo a fotossíntese da planta, interferindo na produtividade da planta de soja (Mizuno; Villas Bôas, 1997; Villas Bôas, 2005; Janoselli, 2017), Hirose, 2015 (Apud Naranja & Flint, 1995; Suekane, 2013). As perdas na produtividade pode ser muito grande quando a densidade populacional é elevada, principalmente por disseminarem microorganismos que provocam doenças nas plantas hospedeiras (Narita, 2016). Segundo Petroli, 2017, produtores de Mato Grosso chegam a registrar perdas de até cinco sacas de soja por hectare por infestação de mosca branca, além de ter seus custos de produção elevado pelo número alto de aplicações para controlar a praga. Queiroz, 2014, relata experimento no Oeste da Bahia (Luiz E. Magalhães) com 6 cultivar de soja para avaliar produtividade frente a infestação de *B. tabaci* (tratamento com controle químico e sem controle químico). Tratamento com controle químico produziu 34,79 sacos/ha, os tratamento sem controle produziu 27,31 sacos/ha, uma diferença média de 7,48 sacos/ha. Auad, 2005, diz que, quando a planta ainda jovem é infectada, tem o crescimento paralisado e as perdas na produtividade podem variar de 40% a 70%. Oliveira, 2000 diz que, em feijão as perdas vai de 50% a 100% em casos mais graves. Baldin, 2005, aponta 100% de perdas no tomateiro.

Segundo Yono, (2015), a complexidade do manejo de pragas em soja tem aumentado pela adaptação de pragas que antes não eram importantes e pela introdução de espécies exóticas. Alguns produtores, principalmente os pequenos, não tem assistência técnica adequada, muitas vezes fazendo controle de pragas sem critérios técnicos. Com isto, o número de aplicação está cada vez mais alto e muitas vezes o intervalo de aplicação e a dose recomendada não são respeitados, fazendo o custo da produção se elevar e aumentando o risco de desenvolvimento de resistência aos inseticidas. Assim, muitos produtores estão apostando em cultivares transgênicas resistentes a determinadas pragas, porém no mercado apesar do grande número de cultivares, todos eles somente apresentam resistência a algumas espécies de lagartas.

Essos cultivares expressam um gene originário de *Bacillus thuringiensis* (Bt), que são bactérias encontradas em solos, filoplano, etc. (Pereira, 2018). Descoberta em 1908 e descrita em 1911, Bt produz cristais proteicos (Cry) durante esporulação e proteínas na fase vegetativa (Vip), as quais são toxinas inseticidas muito tóxicas a alguns insetos. Há diferentes isolados de Bt que produzem diferentes toxinas, cada uma codificada por 1 gene, o que possibilita a transformação genética de plantas para produzir as chamadas plantas transgênicas

Bt. Esses cultivares de soja passaram a ser usadas no Brasil a partir 2013, porém ainda um dos principais eventos de soja transgênica no mercado é a soja RR (*Roundup Ready*), tolerante ao herbicida glifosato (Silva, 2015). Há também a soja Cultivance, tolerante aos herbicidas do grupo das imidazolinonas e a soja Liberty Link, tolerante ao herbicida glufosinato de amônio. Além disso, há muitos cultivares com a tecnologia IPRO, que combina resistência a alguns insetos lepidópteros com a tolerância ao herbicida glifosato.

Segundo Moraes e Borém (2015), "...o primeiro evento a trazer controle a insetos-praga em soja via biotecnologia no Brasil foi MON 87701 x MON 89788, denominado comercialmente como soja Intacta RR2 PRO. Esse é um evento piramidado que possui o gene Bt *cry1Ac* (MON 87701), que expressa a proteína Cry1Ac e é oriundo de *Bacillus thuringiensis* (Bt). O segundo gene piramidado, *cp4 epsps* (MON 89788), condiciona tolerância ao glifosato (proteína CP4 EPSPS) e é oriundo de *Agrobacterium* sp. Essa tecnologia, segundo seu obtentor, possui, capacidade de controle efetivo das principais lagarta ..." ainda não tem no mercado um evento específico para a mosca branca, porém vários trabalhos tem sido desenvolvidos para testar cultivares de soja para se obter um cultivar que seja resistente ou tolerante a essa praga.

Tem sido comum relatos de produtores e técnicos envolvidos nos sistemas de produção de soja que os cultivares transgênicos Bt sofrem maior ataque de mosca branca que os cultivares não-Bt. De fato, em um estudo realizado na Universidade Federal de Viçosa (Almeida, 2016), *B. tabaci* apresentou taxa intrínseca de crescimento populacional maior em um cultivar de soja Bt do que em outro cultivar não-Bt, embora a diferença possa não ser somente devido à transgenia porque os cultivares testados não eram isogênicos. Estudos ou levantamentos de campo podem fornecer informações valiosas para compreender se há de fato maiores infestações de mosca branca em cultivares Bt ou se as infestações são determinadas por outros fatores que não somente transgenia para resistência a insetos. Segundo Smith, 2005, as resistências das plantas, expressam principalmente antixenose (modificação da epiderme, tricomas, etc) e antibiose que estão nas camadas do tecido da planta entre a superfície da epiderme e o floema e influencia na alimentação do inseto. Segundo Cruz, 2015 (Apud Painter, 1951; Smith, 2005) a diferente da antixenose e antibiose, a tolerância é uma resposta da planta e não do inseto, sendo considerada mais sustentável entre as categorias de resistência.

Segundo Godoy, 2017 (Apud Baldin, 2005; Coelho 2009; Silva, 2007; Rodrigues 2012; Torres 2012; Cruz 2014) diz que estudos de caracterização de

resistência com várias culturas de relevância econômica contra a *mosca branca* biótipo B têm sido efetuado com a finalidade de auxiliarem programas de melhoramento ou no intuito de sugerir cultivares menos susceptíveis para plantio em áreas infestadas. Alves, 2005 mostra que cultivares e linhagens de abobrinha com diferentes genealogias e características tem sido desenvolvidas e liberadas aos produtores.

Fernandes (2009) avaliaram 34 acessos de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) do banco de germoplasma da UFV, dos quais 6 acessos se mostram promissores com menor número de adultos, ovos e ninfas por planta.

Silva, 2009 testaram cultivares com alto teor dos aleloquímicos zingibereno (ZGB) e acilaçúcar (AA) em genótipos de tomateiro, onde observaram que genótipos duplos heterozigotos (ZGB + AA) apresentaram grau de resistência à mosca branca superiores as testemunhas.

Pinheiro, 2006; Cruz, 2015 (Apud Valle; Lourenção, 2002; Lima; Lara, 2004; Vieira 2011; Silva 2012; Valle 2012) diz que "...materiais de soja têm sido indicados como resistentes à mosca branca, tais como: IAC – 17; IAC – 19; IAC -24; IAC – 100; PI – 229358, BR – 82 12547; D 75 – 10169; Coodetec 201 e BRS Barreiras que expressam antixenose como mecanismo de resistência. Ainda citando (Lima; Lara, 2004, Silva et al., 2012) diz que os genótipos IAC – 19, IAC – 24, IAC – 17 expressam antibiose, porém em níveis baixos, sugerindo provavelmente ocorrência simultânea de antixenose e antibiose nesses materiais..." O uso de cultivares resistentes ou tolerantes será primordial, visto a importância que a praga se tornou, trazendo prejuízos para o produtor com redução da produtividade e aumento de custo da safra.

Os resultados destes estudos são importantes para compreender e enfrentar o problema das altas infestações de mosca branca em soja e para auxiliar nas tomadas de decisão para cultivo e/ou melhoramento de cultivares de soja. Assim, esta dissertação de mestrado foi realizada com objetivo de: i) determinar flutuação populacional de mosca branca em cultivares de soja Bt e não-Bt, e ii) determinar se há cultivar(es) de soja que são mais (ou menos) infestadas por mosca branca na tentativa de inferir sobre o perfil de resistência hospedeira dos cultivares ao inseto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em três fazendas localizadas nos municípios de São Desidério e Formosa do Rio Preto (Coaceral), Oeste da Bahia (Fig. 1-3). Ao longo de dois anos agrícolas, as infestações de mosca branca foram caracterizadas nos cultivares plantadas nas fazendas (Tabela 1). As técnicas de cultivo de soja foram realizadas conforme recomendado para a região.

Tabela 1. Informações das localidades e cultivos de soja onde foram coletados os dados desta dissertação.

Ano agrícola	Município	Fazenda	Cultivar de soja plantada
2016/17	São Desidério	Céu Azul	M-soy8349 IPRO*, M-soy9144 RR, NS8338IPRO*
		Alta vista	M-soy8349 IPRO, AS3810IPRO, M-soy9144RR
	Formosa do Rio Preto	Nova Aliança	M-soy8349IPRO, M-soy8372IPRO, P99R03RR, M-soy9144RR, BG4290RR
2017/18	São Desidério	Céu Azul	M-soy8349IPRO, M-soy9144RR, FTR3190PRO
	Formosa do Rio Preto	Nova Aliança	M-soy8349IPRO, M-soy 9144RR, P99R03RR, P99R09RR, BG4290RR

*Cultivadas sob irrigação em pivô central

As variáveis avaliadas nos campos de soja foram: data de início de ataque de mosca branca, intensidade populacional, morfologia da planta (cor de folha e tricomas), ponto de preferência de oviposição (terço médio, baixo). A coleta dos dados se deu na frequência de uma vez por semana, usando-se planilhas de campo adequado para registro das informações. As amostras foram tomadas em 10 pontos por talhão ou lavoura (i.e., campo) de forma a representar a infestação de mosca branca nas áreas (Lynch & Simmons, 1993; Naranjo & Flint, 1994; Tonhasca et al., 1994).

A avaliação de ninfas foi feita em um trifólio do terço médio e do terço basal. As ninfas foram contadas na face abaxial usando lupa de bolso (Fig. 4). As

amostragens de adultos da mosca branca foram realizadas batendo-se plantas de 1 m de fileira em bandeja plástica de 35 x 25 x 5 cm (Gusmão, 2005) (Fig. 5).

A cor da folhagem da planta foi verificada visualmente. A densidade de tricomas foi determinada em 10 mm² da face abaxial de um folíolo, ao lado da nervura principal, usando lupa de bolço com aumento de 20 vezes (Fig. 4) (Valle et al. 2002). Além disso, em cada ponto de amostragem foi determinado o número de plantas com fumagina e o número de plantas com vírus em 1 m de fileira. A temperatura do dia do monitoramento foi verificada com termômetro portátil. Dados de chuvas foram obtidos do pluviômetro de cada fazenda. Aplicações de inseticidas para controle foram feitas seguindo o padrão adotado na fazenda (Tabelas A4, A5, A6, A7, A8).

Para todas as análises estatísticas foram usados modelos lineares generalizados (PROC GLIMMIX, SAS Institute 2011) com distribuição gaussiana. O método de Kenward-Roger foi usado para todos os cálculos de graus de liberdade do resíduo e procedimento da diferença mínima (DMS) de Fisher foi usado para a separação de médias. A ANOVA dos dados das infestações gerais de mosca branca incluíram os efeitos de local, ano, cultivar, interações local × cultivar e ano × cultivar. Os dados de infestação da mosca branca ao longo das datas de amostragem foram analisados como medidas repetidas (PROC GLIMMIX SAS Institute Inc, 2011). A matriz de covariância utilizada em cada modelo foi determinada através da comparação entre os índices AICC (corrected Akaike's Information Criterion), sendo escolhida a matriz que apresentou menor índice, o que significa ser o modelo de covariância que melhor se ajusta aos dados (Gbur et al., 2012). Normalidade e homogeneidade foram verificadas através de análise dos resíduos (PROC GLIMMIX) (SAS Institute Inc, 2011). Quando necessário, os dados foram transformados para $\sqrt{(y+0,5)}$ para realização da ANOVA, embora seja apresentadas as médias não-transformadas.



Figura 1. Mapa região Oeste da Bahia onde foi realizado o estudo. (Fonte: Google LLC,).



Figura 2. Vista aérea das fazendas Alta Vista e Céu Azul, São Desidério, BA.



Figura 3. Vista aérea da Fazenda Nova Aliança, Formosa do Rio Preto, BA (localidade Coaceral).



Figura 4. Lupas de bolso usadas na pesquisa para: (A) contagem de ninfas e tricomas e (B) para fotografar os tricomas.



Figura 5. Bandeja plástica de monitoramento de adultos de mosca branca.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Infestação geral de mosca branca nos cultivos

As infestações de mosca branca variaram com o ano agrícola em função do clima, o cultivar e a localidade dos cultivos (Tabela 2), e houve interação localidade e cultivar, mas não entre ano e cultivar (Tabela 2). Ao considerar a transgenia da soja, o padrão obtido foi o mesmo, havendo efeito do transgene independente do ano e localidade (Tabela 2), porém para compreensão de tal e feito e suas interações é preciso desdobrar as análises além de observar os efeitos principais.

As infestações de mosca branca foram maiores nos cultivares Bt em relação àquelas somente tolerantes a glifosato (não-Bt) (Figura 6-b). As infestações também foram maiores em São Desidério em relação a Formosa do Rio Preto e no ano agrícola 2016/17 em relação a 2017/18 (Figura 6-c).

3.2. Infestação de mosca branca por cultivo

Para uma melhor descrição e entendimento do trabalho, os resultados foram analisados ao longo das datas de amostragem por localidade e ano agrícola. A interação entre cultivar e data foi significativa para todas localidades, lavouras e ano avaliados (Tabela 3).

3.2.1. São Desidério: ano agrícola 2016-2017

Três cultivares foram comparadas na Fazenda Alta Vista, sendo uma delas tolerante a glifosato (M9144RR) e duas resistente a lagartas e tolerante a glifosato (AS3810IPRO e M8349IPRO). O início do ataque da mosca branca ocorreu no dia 01/12 em todas os cultivares, as quais estavam no estágio V2/V3 (Tabela 2).

Os cultivares BtRR M8349IPRO e AS3810IPRO apresentaram maiores densidades populacionais da mosca branca em comparação à cultivar não-Bt (M-9144 RR) (Figura 7). Esta se manteve com níveis populacionais muito baixos ao longo do ciclo da cultura, em qualquer dos terços do dossel da planta. O cultivar M8349IPRO começou com níveis baixos de infestação, atingiu 100 indivíduos/amostra em meados de janeiro e baixou novamente no final do mês. Já

no cultivar AS3810IPRO, o maior nível populacional ocorreu a partir de fevereiro, chegando a quase 150 indivíduos/amostra em 02/02/17, o qual deve ter sido reduzido pelo controle químico padrão da fazenda com aplicação de acetamipride + pyriproxyfen.

A oviposição da mosca branca em plantas desses cultivares BtRR foi maior, como mostra o número de ninfas encontradas nos terços baixo e médio da planta. Parece também não haver preferência para oviposição do inseto em folhas de uma ou outra posição do dossel da planta, uma vez que o número de ninfas do baixo e terço médio são iguais (Figura 7). No cultivar AS3810IPRO pode-se observar que a densidade de ninfas ficou maior, chegando a 150 indivíduos em 09/03. A diferença entre terço médio e baixo foi bem sutil; a densidade de ninfas no baixo se elevou a partir do dia 16/02, e no terço médio, a partir do dia 23/02. Em jiloeiro, a densidade de ninfas foi maior nas folhas do baixo do que na parte apical das plantas (Leite 2002).

Na Fazenda Céu Azul, o ataque da mosca branca se iniciou no dia 01/12/16 no cultivar M-soy 8349IPRO, que se encontrava em V2/V3. Nos cultivares M-soy 9144RR e NS 8338IPRO, o início se deu no dia 08/12, quando o cultivar M-soy 9144RR estava em V4 e NS8338IPRO estava em V6 (Tabela 4). Nessa fazenda, o cultivar não-Bt M9144 RR teve maior intensidade populacional do adulto da mosca branca, bem como de ninfas no baixo e terço médio em comparação às cultivares Bt M8349 IPRO, NS 8338 IPRO.

A população de adultos da mosca branca se manteve até dia 26 de janeiro em todas as cultivares (Figura 8). A partir do mês de fevereiro os índices populacionais em todas as cultivares aumentaram, chegando a mais de 300 adultos/amostra no cultivar M9144RR, o mesmo ocorrendo com ninfas no dossel baixo e médio, onde plantas desse cultivar apresentaram índices maiores de infestação (Figura 8).

Na área onde estava plantada o cultivar M9144RR havia alta infestação das ervas daninhas leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.), guanxuma (*Sida rhombifolia* L.) e corda-de-viola (*Ipomoea purpurea* L.) (Figuras 25, 26, 27). Nessas plantas havia alta infestação da mosca branca, que coincidiu com a alta densidade populacional da mosca branca nesse cultivar. Colonização de ervas daninhas pelo inseto já foi reportado anteriormente (Tamai et al 2006), mas se desconhece que essas plantas podem ser fonte de infestação para cultivos de soja.

Nas duas fazendas, os cultivares Bt apresentaram maior número de plantas com fumagina (fungo *Capnodium* sp.) (Figuras 11a, b e 24), enquanto o cultivar

não-Bt apresentou maior número de plantas com sintoma de virose (Figuras 11b, c e 23). O clima seco e quente (acima de 30°C) na safra 2016/17 deve ter favorecido o desenvolvimento da praga. De fato, a maioria dos dias foi quente e houve distribuição irregular de chuvas ao longo dos meses (Figura 12), o que deve favorecido a oviposição do inseto não só em soja como também nas plantas daninhas, principalmente *E. heterophylla*. Esta espécie de planta não só abrigava os adultos como também foi usada para oviposição como observado presença de ninfas (Figuras 27 e 28).

3.2.2. São Desidério: ano agrícola 2017-2018

O início do ataque de mosca branca ocorreu no dia 25 de janeiro para todos os cultivares avaliados, sendo que nesta ocasião os cultivares M8349IPRO e M9144RR estavam em R3/R4 e FTR3190IPRO estava no estágio V6 (Tabela 4). Inicialmente a intensidade de ataque foi relativamente baixa, mas mesmo assim, o cultivar BtRR M-soy 8349IPRO apresentou intensidade de ataque maior (10 indivíduos/amostra) que as demais (Figura 9). No mês de fevereiro a população de mosca branca caiu bastante e somente aumentou a partir do dia 08, possivelmente reflexo das frequentes e abundantes chuvas no mês de fevereiro (408 mm, Figura 13). Essa safra foi bem diferente das outras, sendo que a mosca branca não ocorreu em altas populações, registrando-se apenas presença de poucas ninfas, sem detecção de fumagina ou sintomas de virose. Além da chuva que caiu com mais frequência e melhor distribuída, a temperatura ficou alguns graus mais baixo que o normal para a região, o que deve ter desfavorecido a praga por alongar seu ciclo e reduzir o número de gerações durante o período.

3.2.3. Formosa do Rio Preto (Coaceral)

Na Fazenda Nova Aliança (2016/17), a infestação de mosca branca começou no dia 30 de janeiro em todas os cultivares, porém ainda abaixo do nível de controle. Os cultivares M-soy8349IPRO, M-soy9144RR e P99R03RR já se encontravam em R1/R2 enquanto os cultivares M-soy8372IPRO estava no estágio V8 e BG4290RR se encontrava em estágio V7 (Tabela 5).

A partir do final de fevereiro, a densidade populacional aumentou, principalmente no cultivar Bt M-soy8349IPRO, na qual a intensidade de ataque chegou a 30 indivíduos/amostra nos lotes 05 e 08 (Figura 10). Ao longo do ciclo da cultura, todas as cultivar apresentaram praticamente no mesmo nível de intensidade de ataque. O cultivar P99R03RR se destacou no dia 20 de fevereiro com quase 40 indivíduos/amostra, mas este baixou sem necessitar controle

químico. Não se observou sintomas de infecção por vírus ou de fumagina (*Capnodium* sp.) em nenhuma dos cultivares (Figura 10). A mosca branca não deve ter prosperado na região porque esta fica em uma zona sem cultivos irrigados sucessivos de soja, feijão e algodão. Lá, os cultivos são realizados somente na época de chuvas e não há plantio de entressafra, o que funciona como um vazio sanitário interrompendo os ciclos da praga por não haver cultivos de plantas hospedeiras do inseto.

Na safra 2017/18, não se detectou mosca branca durante todo o período de monitoramento dos cultivares plantados. Entre outros fatores, o clima desfavoreceu um pouco o desenvolvimento da praga com um regime de chuvas bem regulares e bem distribuídas dentro dos meses e com temperaturas 5 °C inferiores ao usual para a época (35°C).

3.3. Coloração foliar

Em geral foi observado que as plantas de soja Bt apresentavam coloração verde mais intensa que plantas não-Bt. Também parece haver variação de cor entre os cultivares Bt, sendo o cultivar M-Soy8349IPRO de cor verde mais forte (Figura 22). A cor é apontada como o fator mais importante para seleção do hospedeiro por mosca branca (Coelho et al, 2009), cujo mecanismo de percepção permite a distinção até mesmo de matizes semelhantes a folhagem das plantas. Em couve-de-folha, o comportamento de oviposição do inseto parece ter sido afetado pela cor do substrato embora não se exclui a presença de deterrentes (Domingos et al., 2009). Assim, é possível que a mosca branca preferiu cultivares de soja com tonalidade de folhas mais escuras para colonização e testes de escolha podem auxiliar a verificar hipótese explicativa.

3.4. Contagem de tricomas

O cultivar Bt M-Soy 8349 IPRO apresentou o maior número tricomas com 203 estruturas/10 mm², (Tabela 6 e Figura 20) e coincidentemente foi o cultivar mais ovipositada (pelo maior número de ninfas presentes na folha) em relação às demais. Lima e Lara (2004) mostraram que o cultivar de soja PI229358, com maior quantidade de tricomas, foi o genótipo mais ovipositado, enquanto que BR-82 12547 e PI229358, com menos tricomas, foram os menos ovipositados. Em algodão, Coelho (2009) verificou mais ovos e adultos da mosca branca em plantas com folhas pilosas do que naquelas semi-glabras e glabras, consistentemente com

observações de um trabalho prévio. Torres, 2007 (Apud Heinz & Zalom 1965) mencionam que "... o tipo, o comprimento e o arranjo dos tricomas foliares parecem ter influência na densidade populacional da mosca branca (...) e que o comportamento preferencial do inseto para oviposição próxima aos tricomas é devido à pressão de seleção por inimigos naturais..." Vendramim, 2009 relata que existe preferência da mosca branca por tricomas não-glandulares, em teste feito com tomateiro em caixa de acrílico (com e sem chance de escolha), a maior oviposição ocorreu ao lado de tricomas não-glandulares, demonstrando que há discriminação quanto ao tipo de tricoma. Segundo Toscano, 2001, tricomas glandulares funcionam como barreira na atividade alimentar de vários insetos. Orani 2005, relata que em cultivares de feijoeiro, a maior oviposição se deu com o cultivar com tricomas aciculares longo e a menor oviposição foi com o cultivar com tricoma unciformes curto. Essas informações nos permitem afirmar que os tricomas estão diretamente relacionados com a preferência da mosca branca para colonização das plantas e devem ser melhor investigados em futuras pesquisas de interação da mosca branca com plantas de diferentes cultivares de soja.

3.5. Produtividade

Em São Desidério em 2016/17, a produtividade de todos os cultivares observadas, tanto na fazenda Alta Vista quanto Céu Azul, ficou comprometida. Isso se deve não apenas à alta infestação de mosca branca nas cultivar Bt e não-Bt, mas pela falta de água, já que as chuvas foram bem irregulares com veranicos em períodos críticos para produção e enchimento dos grãos, tais como os do estágio reprodutivo (Figura 16 a, b).

Na safra 2017/18, os cultivares acompanhadas estavam na Fazenda Céu Azul. Como as chuvas ocorreram com mais regularidade e não houve alta pressão populacional da mosca branca, a produtividade foi elevada tanto em cultivares Bt quanto aquelas não-Bt. O cultivar não-Bt apresentou maior produtividade ficando com 65 sacos/ha (Figura 17).

Em Formosa do Rio Preto (Coaceral), 2016/17, os cultivares sofreram com a falta de chuvas, principalmente na fase reprodutiva onde há uma demanda maior de umidade. Não houve interferência da mosca branca na baixa produtividade (Figura 18). Já em 2017/18, houve chuva suficiente para uma boa produção de todos os cultivares e também não houve interferência da mosca branca na produtividade (Figura 19).

4. CONCLUSÕES

- Os cultivares Bt possuem maior população de adulto e ninfas de *B. tabaci* quando em local de maior densidade populacional;
- Os cultivares de coloração mais intensa são os mais colonizados pela praga;
- O cultivar Bt M-soy8349IPRO é o mais colonizado pelo fungo *Capnodium* sp;
- O cultivar não-Bt M-soy9144RR é o mais propenso a viroses transmitidas pela mosca branca.

5. FIGURAS E TABELAS DOS RESULTADOS

Tabela 2. Resultados da análise de variância para a infestação de adultos de moca branca em função do cultivar ou transgenia e demais fontes de variação.

Cultivar				Transgenia			
Fonte de variação	GL	F	P	Fonte de variação	GL	F	P
Local	1	928.8	< 0.01	Local	1	748.0	< 0.01
Ano	1	426.0	< 0.01	Ano	1	405.7	< 0.01
Cultivar	7	23.0	< 0.01	Transgene	1	39.1	< 0.01
Local × Cultivar	1	14.1	< 0.01	Local × Transgene	1	10.6	< 0.01
Ano × Cultivar	1	0.1	0.71	Ano × Transgene	1	0.2	0.69
Resíduo	319			Resíduo	325		

Tabela 3. Resultados da análise de variância de medidas repetidas para a infestação de adultos de moca branca em função do cultivar ou transgenia e datas de amostragem.

Município	Ano agrícola	Fazenda	Fonte de variação	GL Num	GL Den	F	P
São Desidério	2016/17	Alta vista	Cultivar (A)	2	178	37.44	< 0.01
			Data (B)	15	142	51.73	< 0.01
			A × B	30	194	9.72	< 0.01
	2017/18	Céu Azul	Cultivar (A)	2	17	80.73	< 0.01
			Data (B)	15	3	715.51	< 0.01
			A × B	30	4	69.68	< 0.01
		Céu Azul	Cultivar (A)	2	27	295.42	< 0.01
			Data (B)	5	23	24.36	< 0.01
			A × B	10	32	21.81	< 0.01
Formosa do Rio Preto	2016/17	Nova Aliança	Cultivar (A)	4	53	22.93	< 0.01
			Data (B)	11	257	151.88	< 0.01
			A × B	44	380	7.80	< 0.01
	2017/18	Nova Aliança*	Cultivar (A)	.	.	.	.
			Data (B)	.	.	.	.
			A × B	.	.	.	.

*Não ocorreu infestação de mosca nesta localidade em 2017/18.

Tabela 4. Início da infestação da mosca branca nas fazendas, anos agrícolas e variedades de soja avaliadas em **São Desidério**, BA.

Fazenda	Ano agrícola	Variedade	Data plantio	Data germinação	Início infestação	Estádio fenológico
Céu Azul	16/17	M8349IPRO	06-07/11	12-13/11	01/12	V2/V3
		M9144RR	06-07/11	12-33/11	08/12	V4
		NS8338	29/10	04/11	08/12	V6
	17/18	M8349IPRO	08-09/11	14-15/11	25/01	R3/R4
		M9144RR	08-09/11	14-15/11	25/01	R3/R4
		FTR3190	15/11	21/12	25/01	V6
Alta Vista	16/17	M8349IPRO	15-16/11	20-21/11	01/12	V2/V3
		M9144RR	15-16/11	20-21/11	01/12	V2/V3
		AS3810IPRO	16/11	21/11	01/12	V2/V3

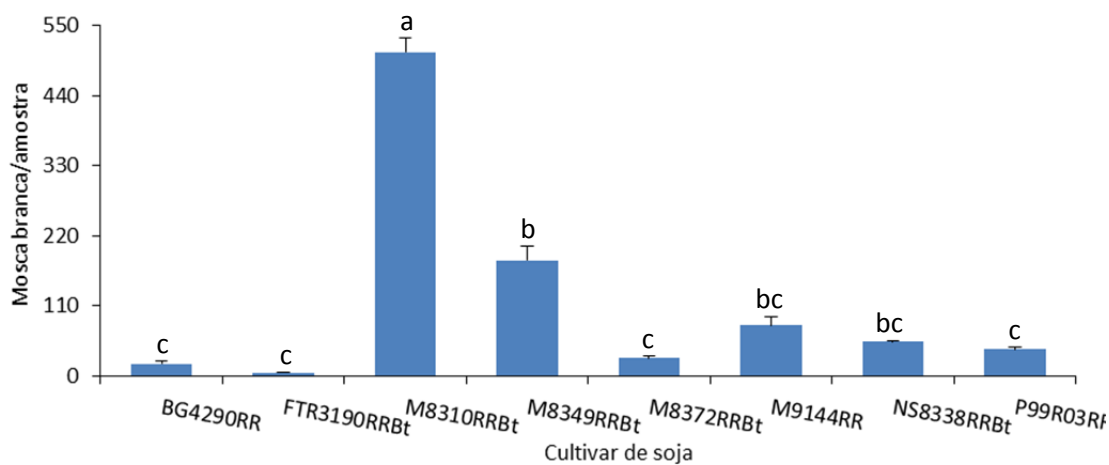
Tabela 5. Início da infestação da mosca branca nas variedades de soja avaliadas na Fazenda **Nova Aliança**, ano agrícola **2016/2017**, **Formosa do Rio Preto** (Coaceral), BA.

Variedade	Data plantio	Data germinação	Início infestação	Estádio fenológico
M8349IPRO	16-17/11/17	22-23/11/17	30/01/18	R1/R2
M9144RR	16-17/11/17	22-23/11/17	30/01/18	R1/R2
P99R03RR	16-17/11/17	22-23/11/17	30/01/18	R1/R2
M8372IPRO	06-08/12/17	12-14/12/17	30/01/18	V8
BG4290RR	05-07/12/17	11-13/12/17	30/01/18	V7

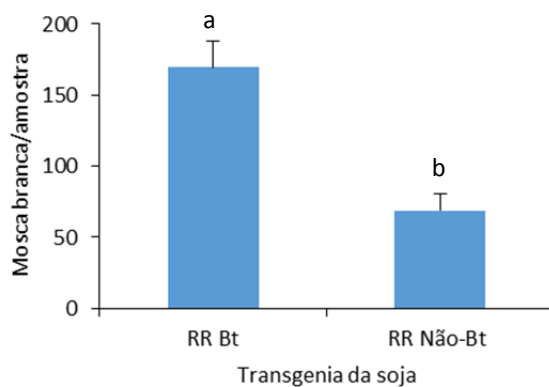
Tabela 6. Número de tricomas em variedades transgênicas resistentes a lagartas e tolerantes a glifosato (sufixo IPRO) ou somente tolerantes a glifosato (sufixo RR).

Variedade	Tricomas/10 mm ²
M8349IPRO	203
FTR3190IPRO	136
NS8338IPRO	150
M8472IPRO	163
M9144RR	148
P99R09RR	186
P99R03RR	155
BG4290RR	147

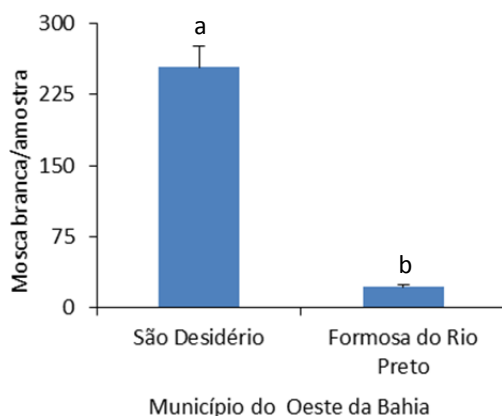
a) Cultivares de soja em 2 anos agrícolas e 2 localidades



b) Transgenia Bt vs. não-Bt



c) Localidades do Oeste da Bahia



d) Safras 2016/17 e 2017/18

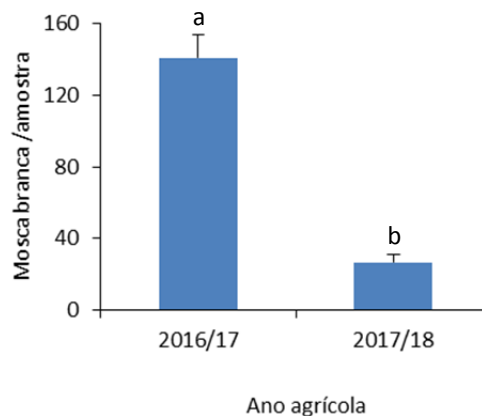


Figura 6 (A, B, C, D). Infestação de mosca branco cultivares Bt e não-Bt em dois municípios do Oeste da Bahia nos anos agrícolas 2016/17 e 2017/18. Médias (\pm erros padrões) com mesma letra não diferem entre si pela diferença mínima de Fisher após ANOVA ($P > 0,05$).

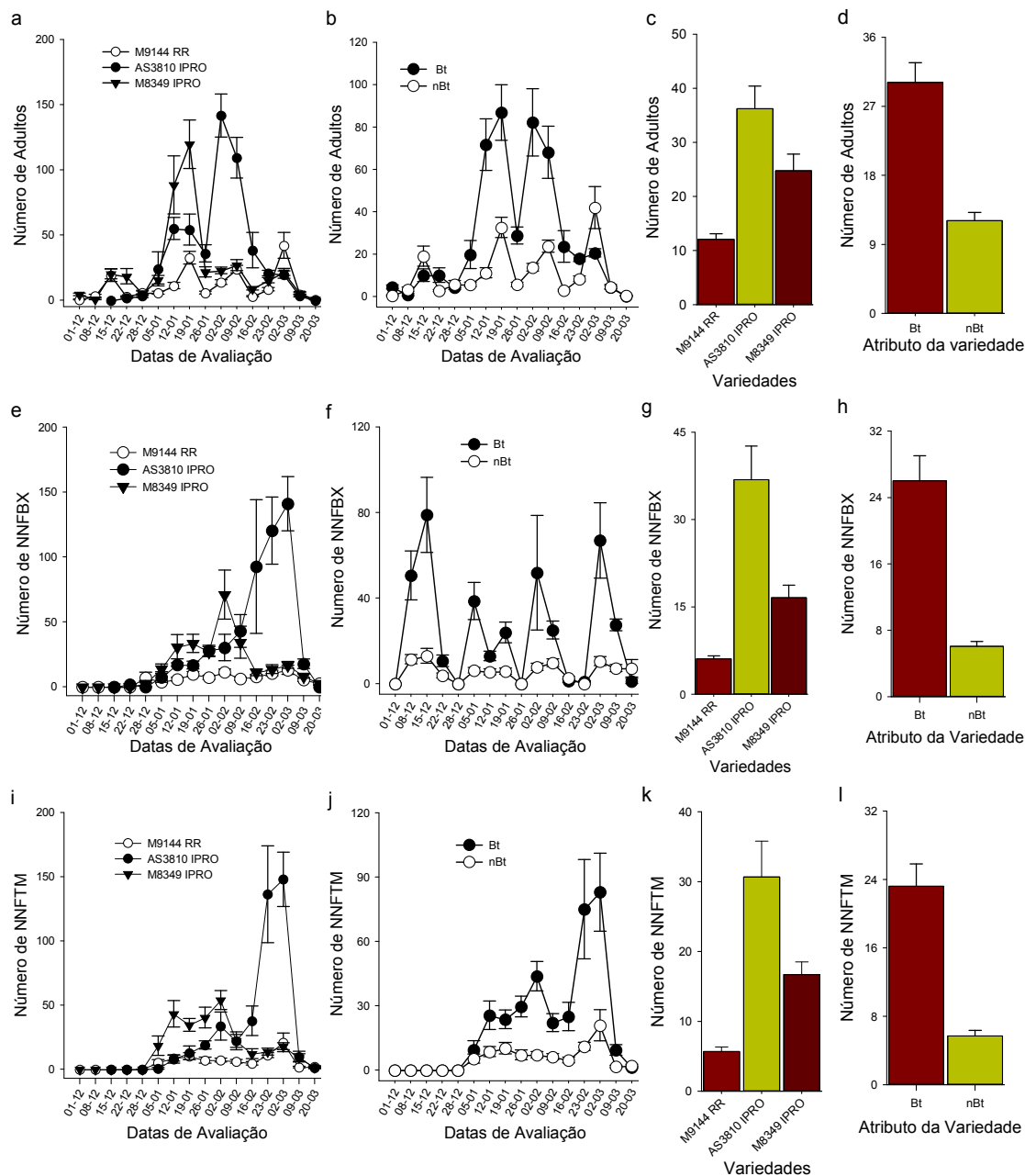


Figura 7. Densidade populacional (media + erro padrão) de mosca branca (*Bemisia tabaci*) em diferentes cultivares de soja plantados em São Desidério, BA (Fazenda **Alta Vista**), ao longo do ano agrícola **2016/17**. **(a-d)** Númeo de adultos por amostra (batida de bandeja em 1 m de fileira). **(e-f)** Número de ninfas no dossel baixeiro (em um trifólio). **(i-l)** Número de ninfas no terço médio do dossel (em um trifólio).

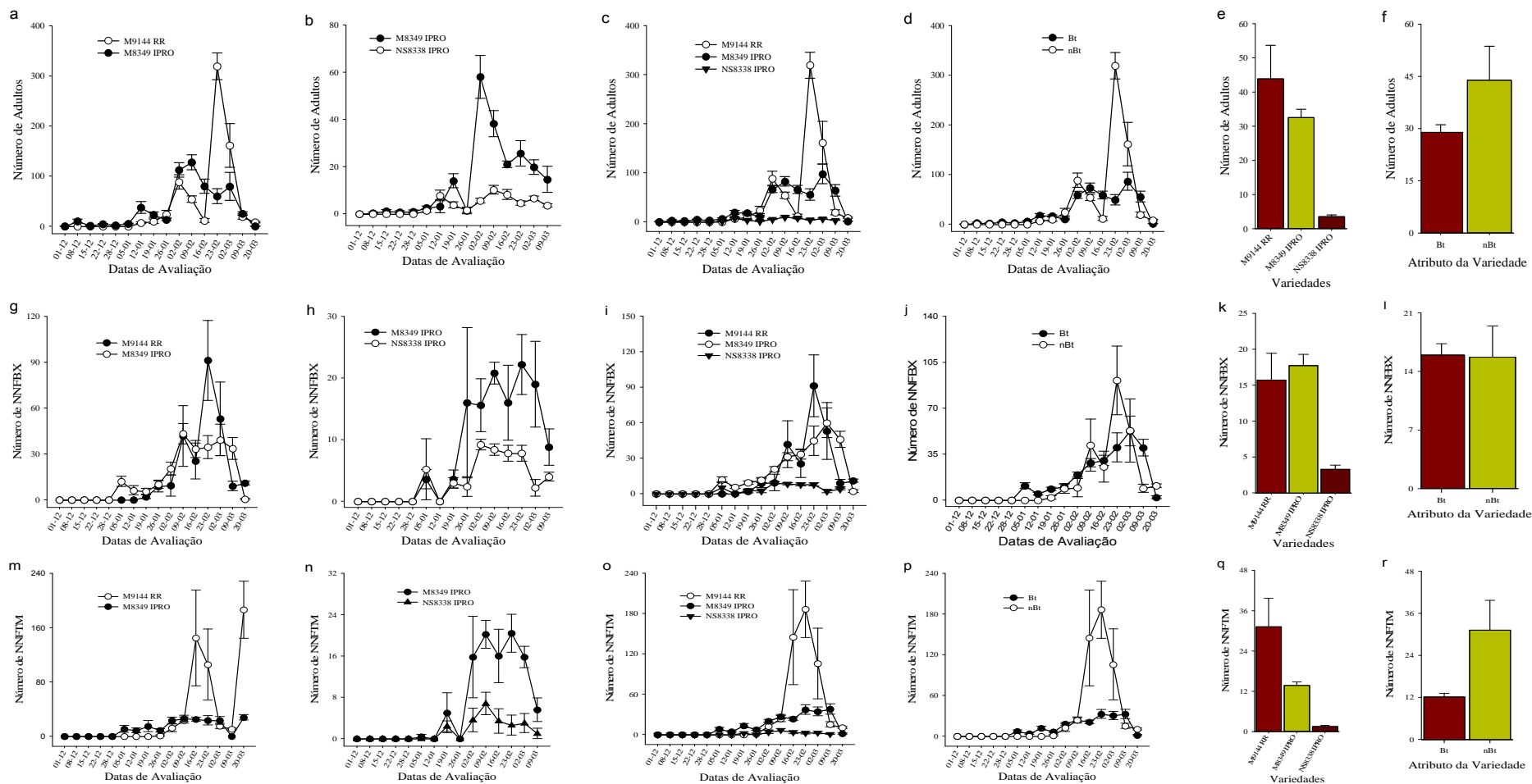


Figura 8. Densidade populacional (media + erro padrão) de mosca branca (*Bemisia tabaci*) em diferentes cultivares de soja plantados em São Desidério, BA (Fazenda **Céu Azul**), ao longo do ano agrícola 2016/17. **(a-d)** Número de adultos por amostra (batida de bandeja em 1 m de fileira). **(e-f)** Número de ninfas no dossel baixo (em um trifólio). **(i-l)** Número de ninfas no terço médio do dossel (em um trifólio).

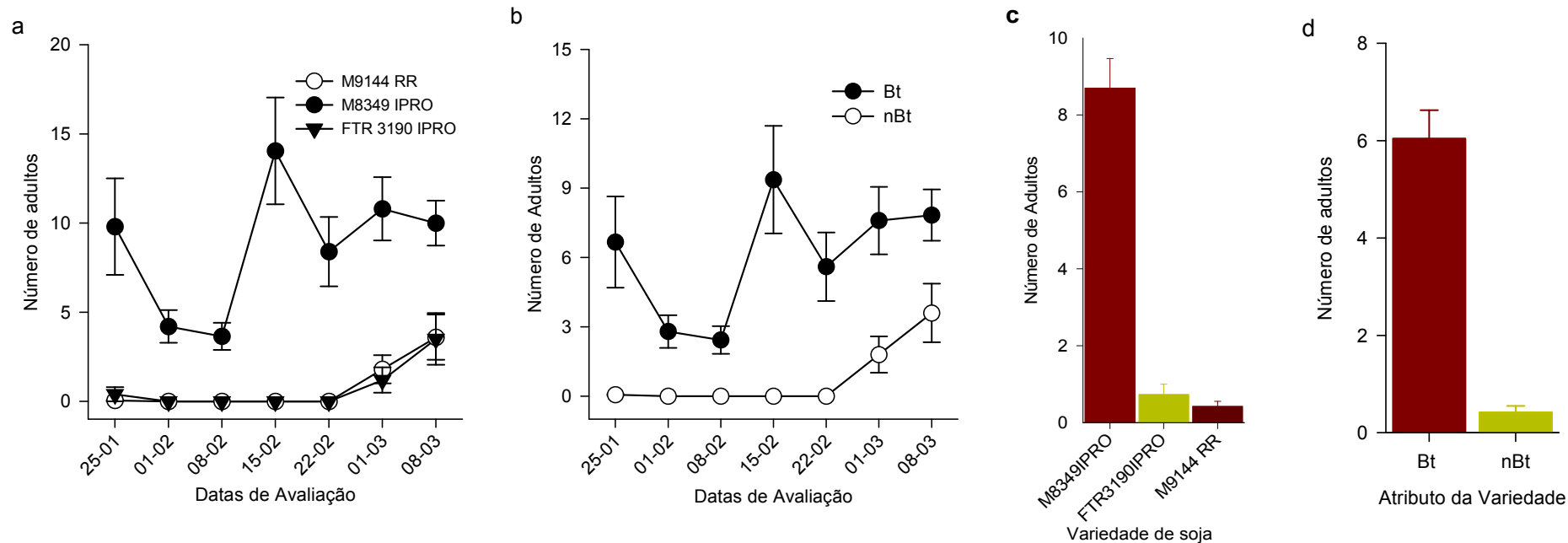


Figura 9. Densidade populacional (media + erro padrão) de mosca branca (*Bemisia tabaci*) em diferentes cultivares de soja plantados em **São Desidério**, BA (Fazenda **Céu Azul**), ao longo do ano agrícola **2017/18**. **(a)** Comparação entre variedades em cada data e **(c)** ao longo da safra. **(b)** Comparação Bt/não-Bt em cada data e **(d)** ao longo de toda safra.

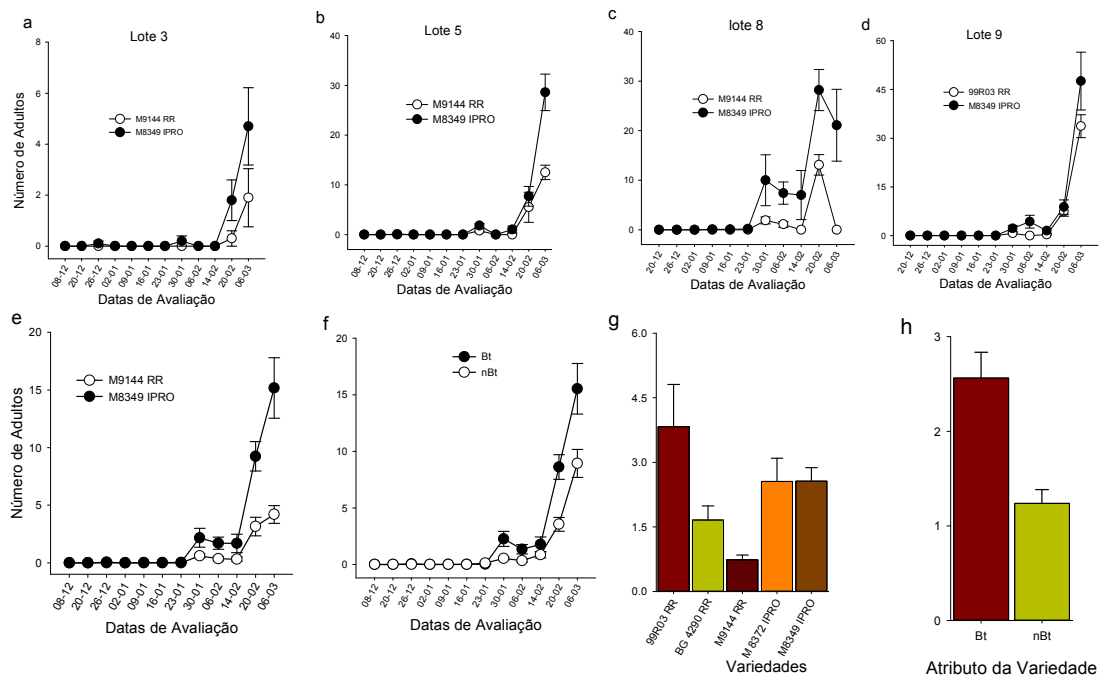
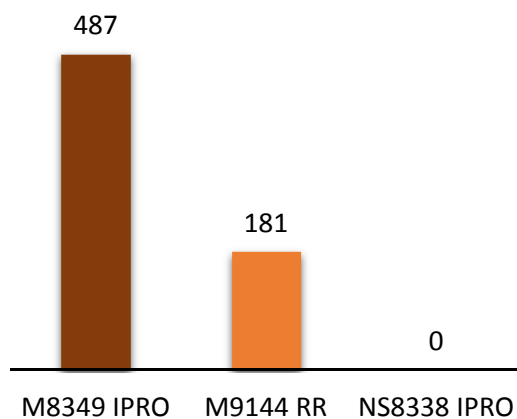
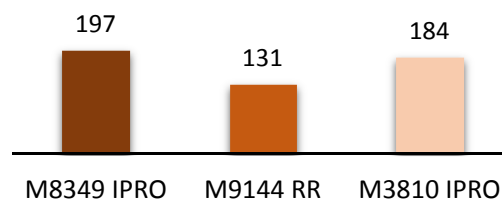


Figura 10. Densidade populacional (media \pm erro padrão) de mosca branca (*Bemisia tabaci*) ao longo da safra 2016/2017 em diferentes variedades de soja na região oeste da Bahia (Fazenda Nova Aliança).

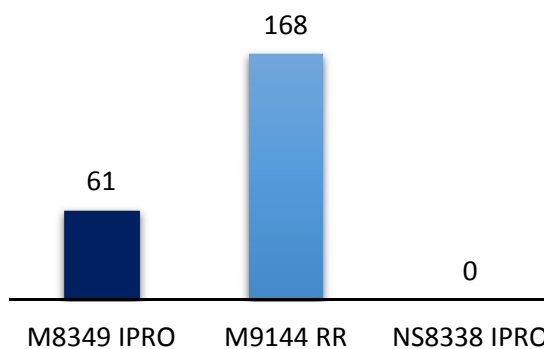
a) Fumagina - Faz. Céu Azul



c) Fumagina - Faz. Alta vista



b) Virose - Faz. Céu Azul



b) Virose - Faz. Alta Vista

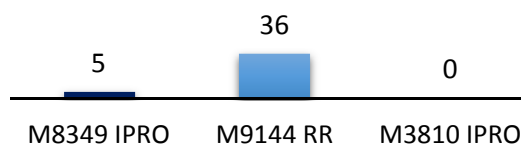


Figura 11. Consequências da infestação de mosca branca em cultivares de soja em fazendas do oeste da Bahia, ano agrícola 2016/2017. (a) Número de plantas com fumagina e (b) com sintomas de viroses na Fazenda Céu azul. (c-d) Idem na Fazenda Alta Vista.

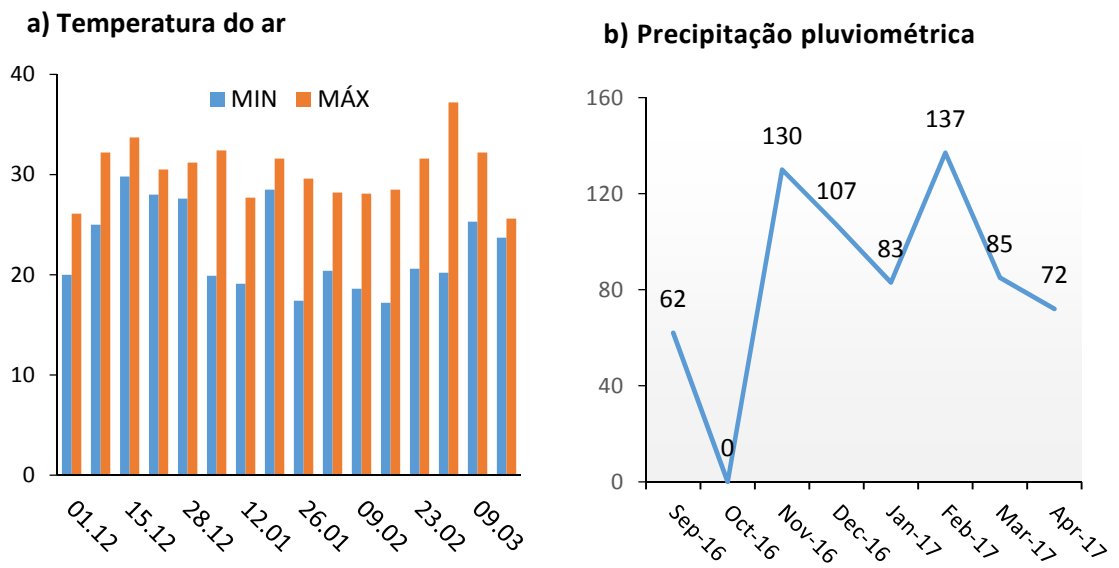


Figura 12. Variáveis climáticas no ano agrícola **2016/2017, São Desidério, BA.** (a) Temperatura do dia em que foi estimado o nível de infestação da mosca branca e (b) acumulado mensal de chuvas durante os meses de cultivo de soja na região.

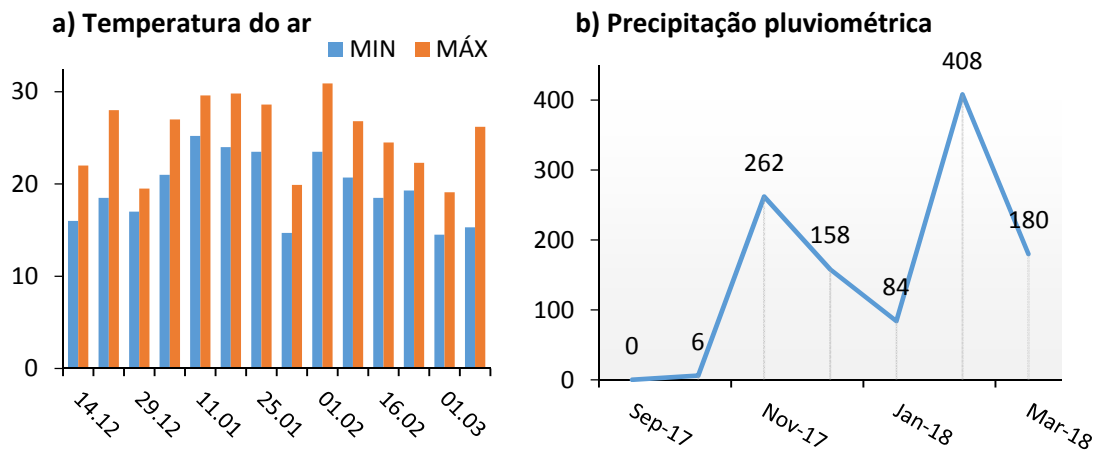


Figura 13. Variáveis climáticas no ano agrícola **2017/2018, São Desidério, BA.** a) Temperatura do dia em que foi estimado nível de infestação da mosca branca e b) acumulado mensal de chuvas durante os meses de cultivo de soja na região.

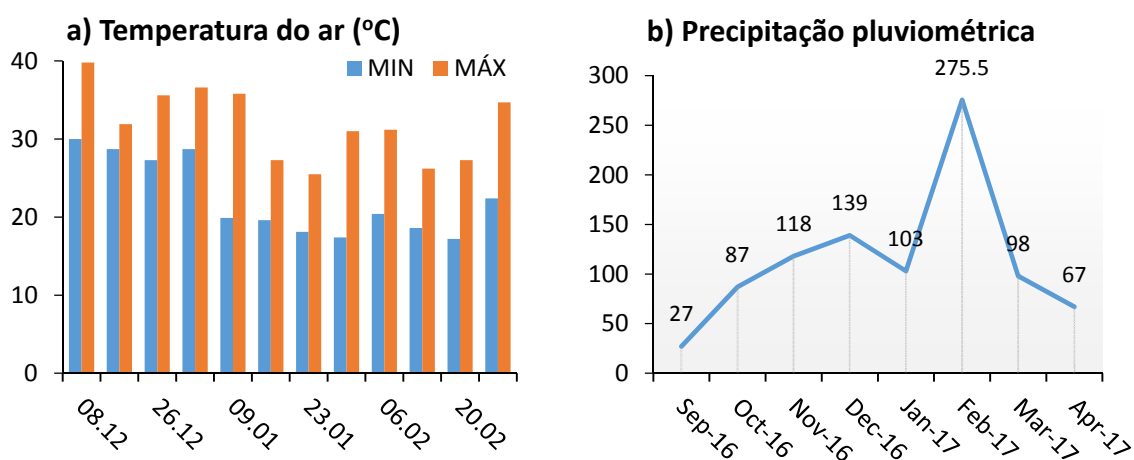


Figura 14. Variáveis climáticas no ano agrícola 2016/2017, Formosa Rio Preto (Coaceral). **(a)** Temperatura do dia em que foi a estimativa do nível de infestação pela mosca branca e **(b)** acumulado mensal de chuvas durante os meses de cultivo de soja na região.

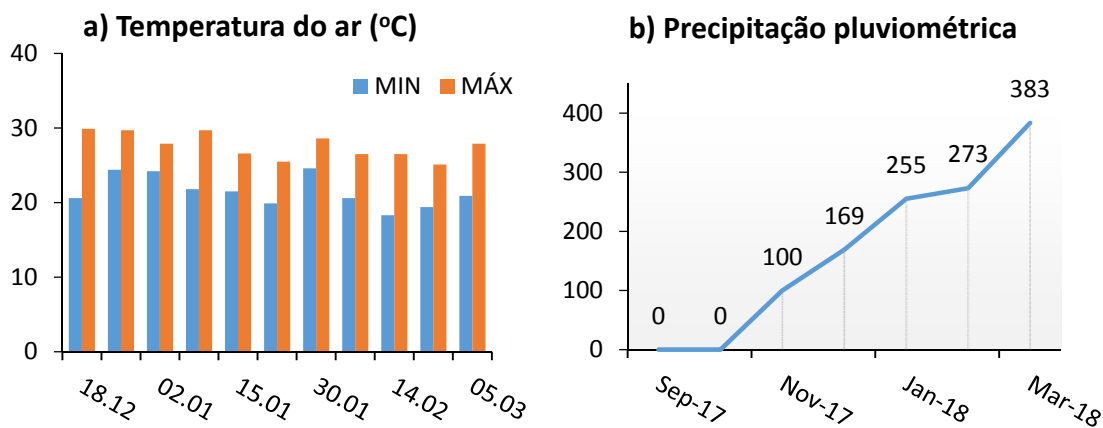


Figura 15. Variáveis climáticas no ano agrícola 2017/2018, na região de Coaceral. **(a)** Temperatura do dia em que foi a estimativa do nível de infestação pela mosca branca e **(b)** acumulado mensal de chuvas durante os meses de cultivo de soja na região.

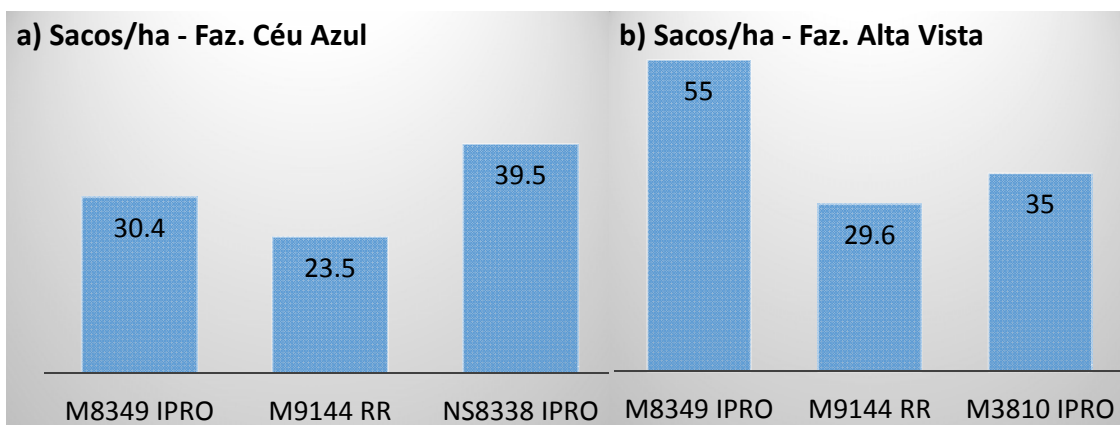


Figura 16. Produtividade (sacos de 60 kg/ha) de grãos por cultivares de soja no oeste do estado da Bahia, ano agrícola **2016/2017**. (a) Fazenda Céu azul e (b) Fazenda Alta vista.

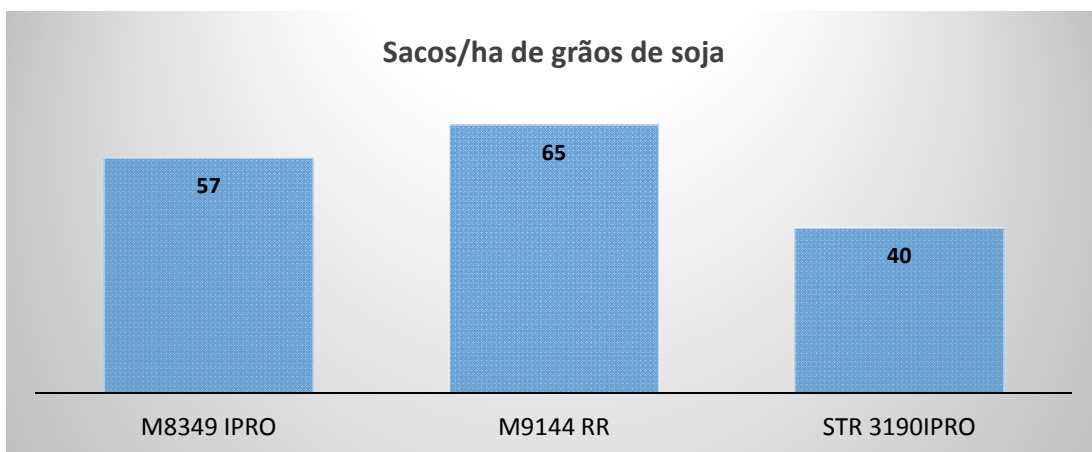


Figura 17. Produtividade de soja obtida na fazenda Céu Azul, São Desidério, ano agrícola **2017/2018**.

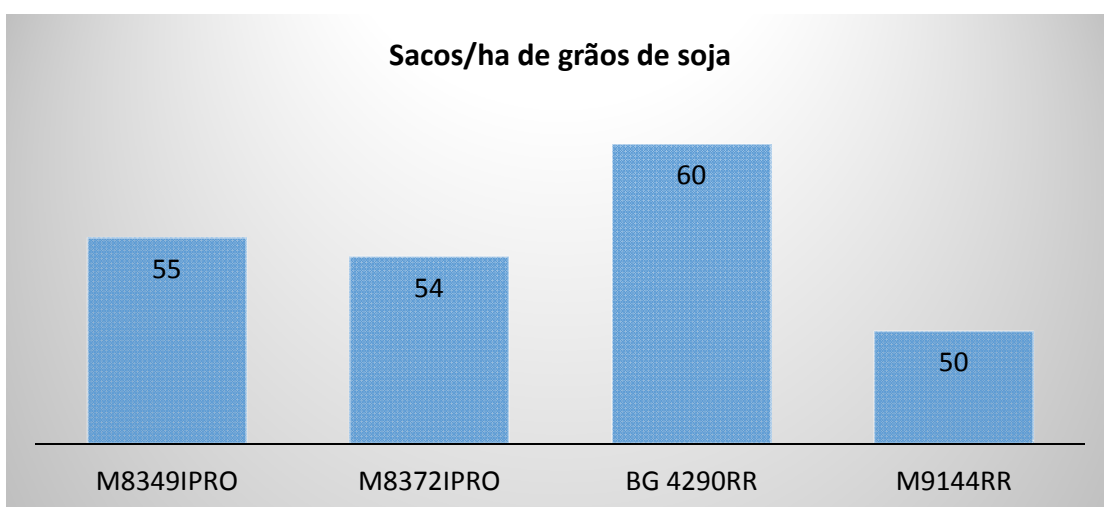


Figura 18. Produtividade de soja obtida na Fazenda **Nova Aliança, Formosa do Rio Preto**, BA, ano agrícola **2016/2017**.

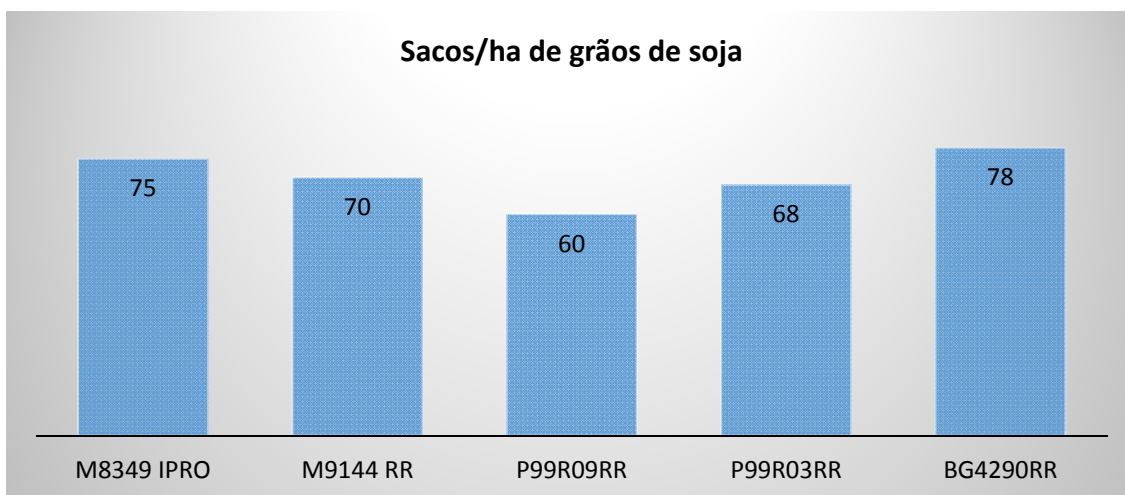


Figura 19. Produtividade de soja obtida na Fazenda **Nova Aliança (2017/2018)**, Formosa do Rio Preto (Coaceral, BA).

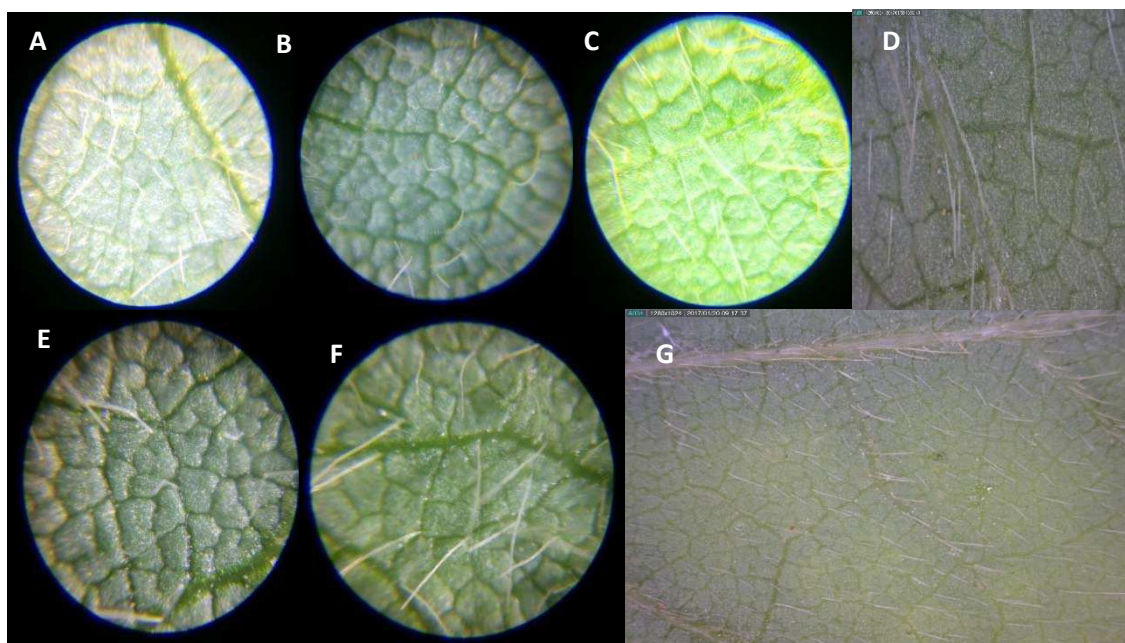


Figura 20. Tricomas: (A) BG 4290RR, (B) P99R03RR, (C) P99R09RR, (D) M9144RR, (E) FTR 3190 IPRO, (F) M8349 IPRO, (G) NS 8338 IPRO.

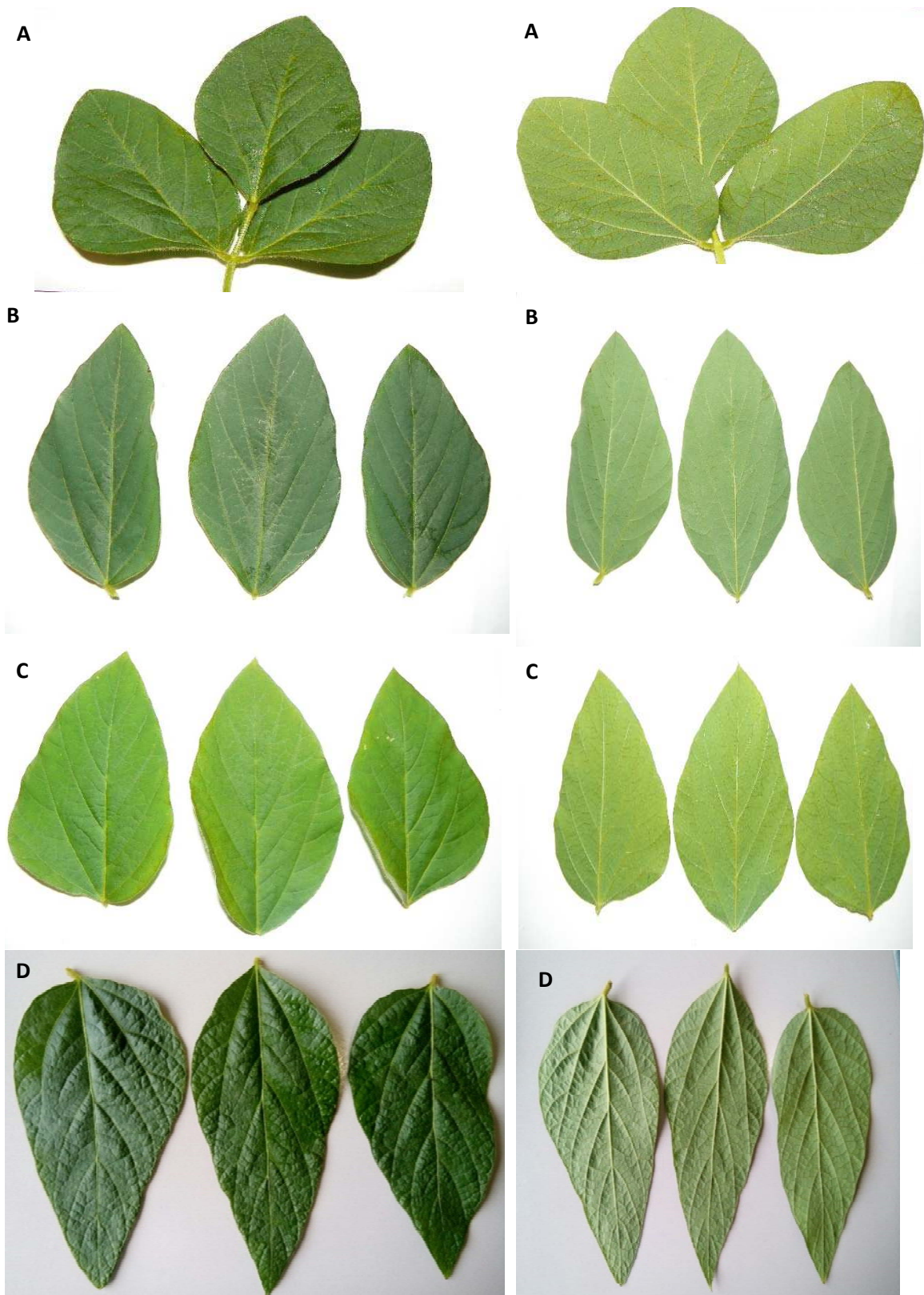


Figura 21. Cor de folha das variedades tolerantes a glifosato. (A) M9144RR, (B) BG4290RR, (C) P99R03RR, (D) P99R09RR.

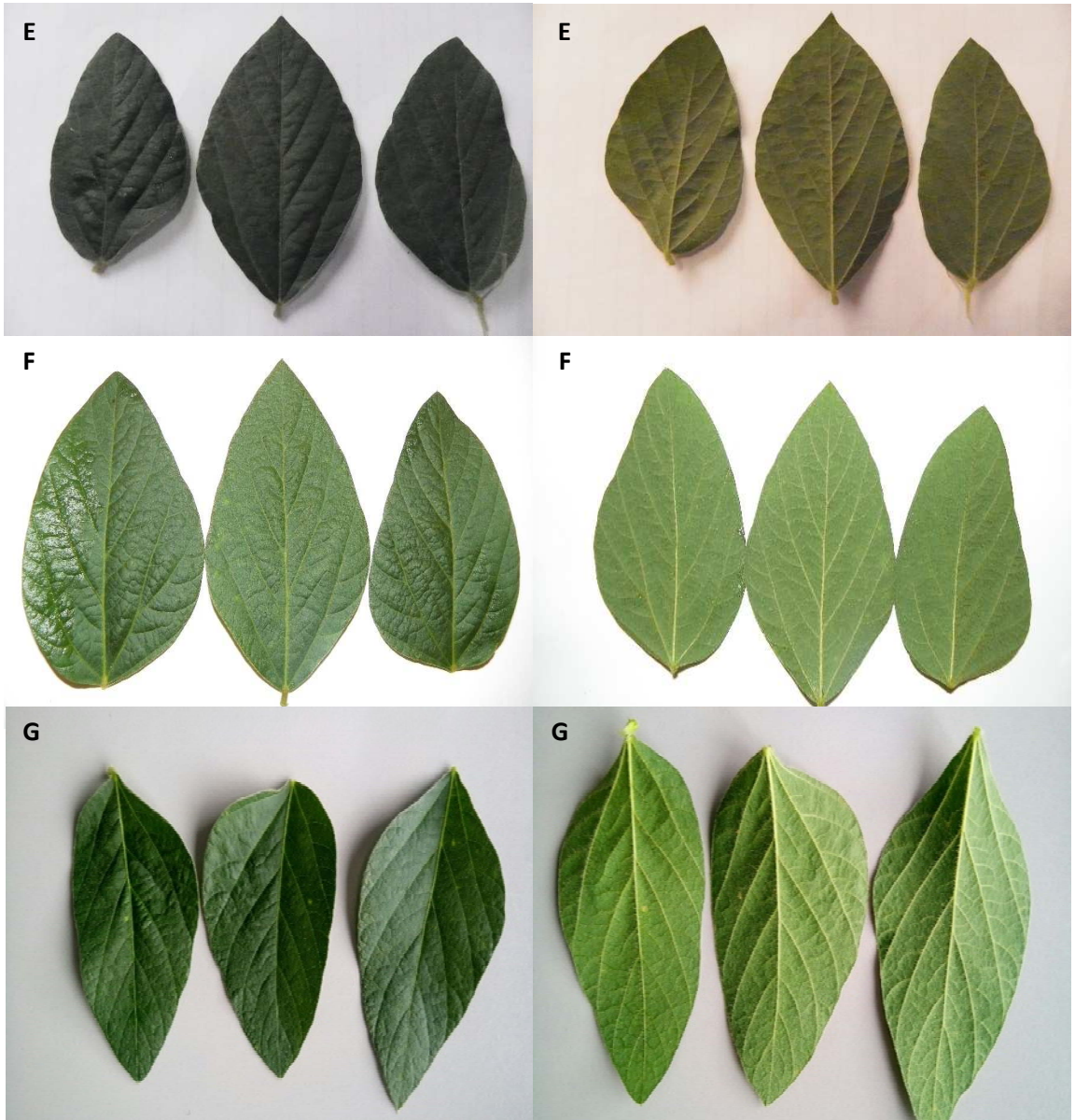


Figura 22. Cor de folha das variedades Bt (Intacta) resistentes a lagartas. (E) M8349IPRO, (F) M8372IPRO, (G) FTR3190IPRO.



Figura 23. Planta de soja com sintomas de infecção por vírus (variedade M9144RR).



Figura 24. Planta de soja com fumagina (variedade M8349IPRO).



Figura 25. Planta daninha (*Sida rhombifolia*) com fumagina.



Figura 26. Planta daninha (*Ipomoea spp*) com fumagina.



Figura 27. Planta daninha (*Euphorbia heterophylla*) com ninfas de mosca branca.

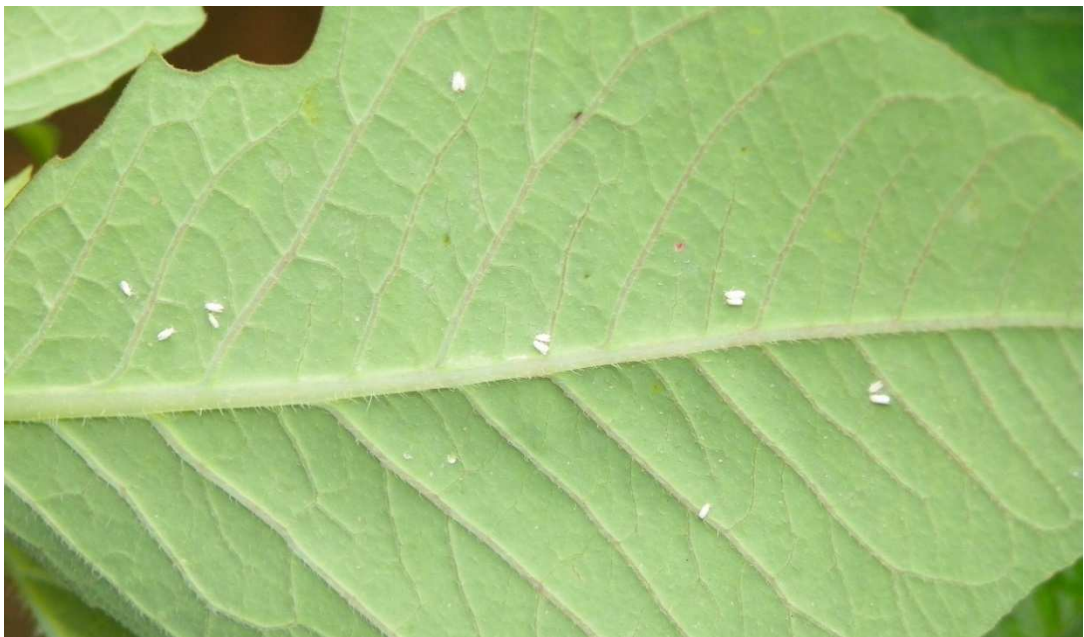


Figura 28. Planta daninha (*Euphorbia heterophylla*) com adultos de mosca branca.



Figura 29. Planta daninha (*Euphorbia heterophylla*) com adulto de mosca branca (aumento 200x).



Figura 30. Ninf de mosca branca (aumento 200x) em folha de soja.

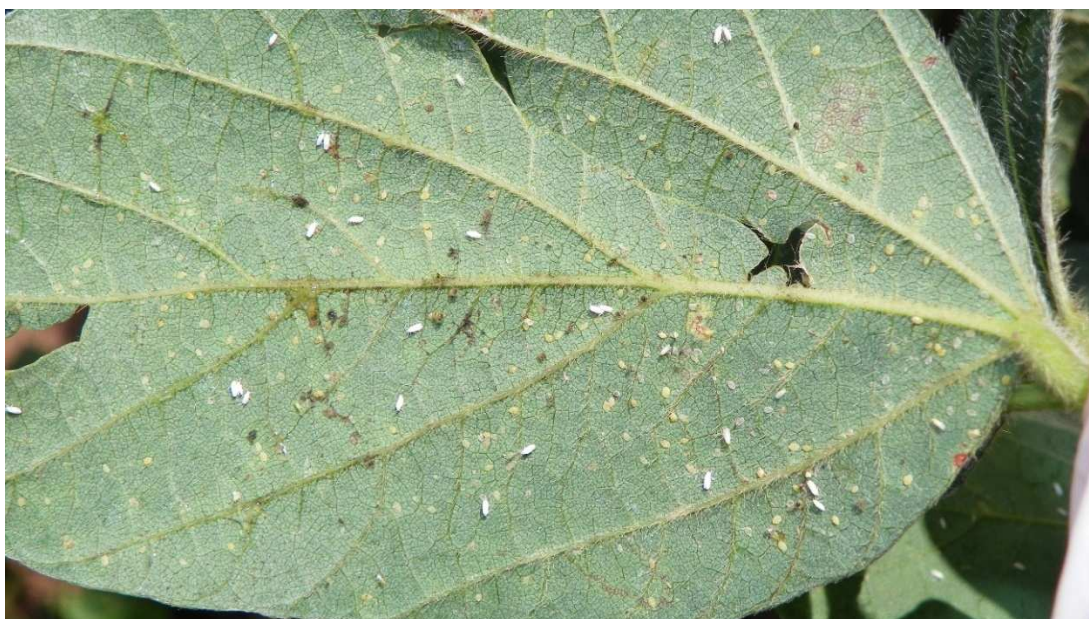


Figura 31. Ninfas e adultos de mosca branca em folha de soja variedade M-soy 8349IPRO.



Figura 32. Adultos de mosca branca em folha de soja variedade M-soy 8349IPRO.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERGARIA, N. M. M.S. et al., **Ecological Life Table of *Bemisia tabaci* (Genn.) B-biotype (Hemiptera: Aleyrodidae)**. Neotropical Entomology 32(4):559-563 (2003). Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ne/v32n4/a05v32n4.pdf>>. Acesso em: Agosto de 2017.
- ARAUJO, L. H. A. et al., **Manejo de Mosca Branca *Bemisia Argentifolii* Bellows & Perring no Algodoeiro**. CIRULAR TÉCNICA 40. Campina Grande-PB. Dezembro, 2000. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/278304/1/CIRTEC40.pdf>>. Acessado em: Setembro de 2018.
- AUAD, A. M. et al. **Desenvolvimento das fases imaturas, aspectos reprodutivos e potencial de predação de *Chrysoperla externa* (Hagen) alimentada com ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B em tomateiro**. Acta Sci. Agron. Maringá, v. 27, n. 2, p. 327-334, April/June, 2005. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/3030/303026558020/>> Acessado em Dezembro de 2017.
- AZEVEDO, F.R.; BLEICHER, E. **Distribuição vertical e setorial das ninfas de mosca-branca nas folhas do meloeiro**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 21, n. 3, p. 464-467, julho-setembro 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/hb/v21n3/17582.pdf>>. Acessado em Agosto de 2017.
- ALMEIDA, G.D. et al., **Biofertilizer as inductor of resistance to the colonization of against the whitefly in the bean plant**. IDESIA (Chile) Volumen 26, Nº 1, Abril, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.cl/pdf/idesia/v26n1/art04.pdf>> Acessado em: Julho de 2017.
- ALMEIDA, M. F. **Comportamento alimentar e crescimento populacional de fitossuccívoros em plantas Bt ou submetidos a herbivoria por lagartas**. Tese DS, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.
- BARROS, C. **Manejo da mosca branca**. 2016. Disponível em: <<https://sfagro.uol.com.br/mosca-branca-8-fatos-para-entender-o-inseto-e-realizar-o-melhor-manejo/>> Acessado em: Janeiro de 2018.
- BALDIN, E.L.L. et al., **Resistência de Genótipos de Tomateiro à Mosca-Branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)**. Neotropical Entomology 34(3):435-441 (2005). Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/ne/v34n3/24711.pdf>> Acessado em: Agosto de 2017.
- BEZERRA, A.R.G. et al., **Importância Econômica – Expansão da soja no Brasil**. SOJA do plantio a colheita. Editores Tuneo Sediayama, Felipe Silva, Aluízio Borém- Viçosa, MG: Editora UFV, 2015, p 11.
- BUSATO, J.C. **Produção agrícola no oeste baiano é 300% maior com investimento em modernização**. NOTÍCIA Correio, 2015. Disponível em: <<https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/producao-agricola-no-oeste-baiano-e-300-maior-com-investimento-em-modernizacao/>>. Acessado em: Março de 2018.
- BUENO, A. de F. et al., **Moça-branca infesta lavouras de soja**. Sistema de alerta – Embrapa Soja, 2009. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/alerta/ver_alerta.php?cod_pagina_sa=208&cultura=1> Acessado em janeiro de 2018.

- CARNEIRO FILHO, A.; COSTA, K. **A expansão da soja no Cerrado Caminhos para a ocupação territorial, uso do solo e produção sustentável.** São Paulo-SP. Outubro de 2016. Disponível em: <http://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2016/11/A-Expans%C3%A3o-da-Soja-no-Cerrado_Agroicone_INPUT.pdf> Acessado em: Março de 2018.
- CAVALCANTE, G. M. **Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca-branca.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v.41, n.1, p.9-14, jan. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v41n1/28134.pdf>> Acessado em: Agosto de 2017.
- COELHO, S.A.M.P. et al., **Resistência de meloeiro a *Bemisia tabaci* biótipo B.** Bragantia v.68, n.4, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052009000400024>>. Acessado em setembro de 2017.
- CRUZ, P. **Caracterização de resistência de genótipos de soja a *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae).** Botucatu, 2015. 98p. Tese (Doutorado em Agronomia/Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrônomicas. Universidade Estadual Paulista (UNESP). Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/123407>> Acessado em Janeiro de 2017.
- DOMINGOS, G. M. **Caracterização de resistência de genótipos de couve-de-folhas *Brassica oleracea* (L.) var. *acephala* a *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae).** Dissertação apresentada para obter título de mestre. 2017. UNESP. Botucatu-SP. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/150353/domingos_gm_me_bot_sub.pdf?sequence=6&isAllowed=y>. Acessado em: Março de 2018.
- FANCELLI, M. et al., **Atratividade e Preferência Para Oviposição de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em Genótipos de Tomateiro.** Neotropical Entomology 32(2):319-328 (2003). Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/ne/v32n2/17418.pdf>>. Acessado em: Agosto de 2017.
- FERNANDES, M.E. de S. et al., **Notas Científicas Novos acessos de tomateiro resistentes à mosca-branca biótipo B.** Pesq. Agropec. Bras., Brasília, v.44, n.11, p.1545-1548, nov. 2009. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/2780/5893>>. Acessado em: Agosto de 2017.
- GBUR, E. E. et al. **Analysis of Generalized Linear Mixed Models in the Agricultural and Natural Resources Sciences.** Madison, WI, USA: 2012.
- GODOY, A. F. **Comportamento alimentar de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em genótipos de soja na presença e ausência de silício.** Dissertação apresentada para obter título de mestre. 2017. UNESP. Botucatu-SP. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/150391/godoy_af_me_bot.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acessado em: Setembro de 2017.
- GUIMARAES, D. P. et al., **Irrigação por pivôs centrais no Estado da Bahia - Brasil.** Boletim de Pesquisa e desenvolvimento 107. Embrapa, 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1009632/irrigacao-por-pivos-centrais-no-estado-da-bahia---brasil>> Acessado em: Maio de 2018.

- GUSMAO M, Picanço M, Zanuncio J, Silva D & Barrigossi J (2005). **Standardised sampling plan for *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in outdoor tomatoes**. *Scientia Horticulturae* 103: 403-412.
- HIROSE, E. et al., **Correlação da ocorrência de fumagina em soja com a população de ninfas de mosca branca *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae)**. VII Congresso de Soja. Disponível em:
<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/126065/1/R.-56-CORRELACAO-DA-OCORRENCIA-DE-FUMAGINA-EM-SOJA-COM-A.PDF>>
Acessado em: Novembro de 2017.
- JANOSELLI, H.R.D. **Manejo de mosca branca em soja**. Revista Pioneer. Edição Especial, 2017. p 10 e 11.
- LANA, C. **Embrapa pesquisa alface transgênica para acabar com moça-branca**. NOTÍCIA CANAL RURAL. 2016. Disponível em:
<<http://www.canalrural.com.br/noticias/rural>> Acessado em Janeiro de 2018.
- LEITE, G. L. D. et al., **Fatores que influenciam o ataque de mosca branca**. *Pesq. Agrop. Bras.*, Brasília, v.37, nº 7, p.1033-1037, Jul. 2002. Disponível em:
<<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/6434/3491>> Acessado em: Agosto de 2017.
- LIMA A.C. S.; LARA, F. M. **CROP PROTECTION Resistência de Genótipos de Soja à Mosca Branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)**. Janeiro/Fevereiro, 2004. Disponível em:<<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/2236/S1519-566X2004000100013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acessado em: Agosto de 2017.
- LIMA A.C. S. et al., **Preferência para Oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em Genótipos de Soja, sob Condições de Campo**. *Neotropical Entomology* 31(2): 297-303 (2002). Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/ne/v31n2/a18v31n2>>. Acessado em: Setembro 2017.
- LYNCH R.E. & SIMMONS A.M., (1993) **Distribution of immatures and monitoring of adult sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), in peanut, *Arachis hypogaea***. *Environmental Entomology* 22: 375-380.
- MESQUITA, A. L. M. **Dinâmica populacional da mosca-branca (*Bemisia argentifolii*) e seus inimigos naturais em meloeiro (*Cucumis melo*) e melanciaira (*Citrullus lanatus*)**. EMBRAPA. Nº 67, Jun./2000, p.1-3. Disponível em:
<http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2533.pdf> Acessado em: Setembro de 2017.
- MIZUNO, A.C.R.; VILLAS BÔAS, G.L. **Biologia da mosca-branca (*Bemisia argentifolii*) em tomate e repolho**. *Embrapa hortaliças*. Dezembro, 1997. Disponível em:
<<http://www.cnph.embrapa.br/pa/pa01.html>>_Acessado em: Agosto 2017.
- 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, n. 5, p. 1260-1264, set./out., 2009. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v33n5/v33n5a09>>_Acessado em: Julho de 2017.
- MORAIS, P. P. P.; BORÉM, A. **Cultivares transgênicas**. SOJA do plantio a colheita. Editores Tuneo Sedyama, Felipe Silva, Aluizio Borém- Viçosa, MG: Editora UFV, 2015, p 168 - 180.

- NARITA, J. P. Z. **Aspectos biológicos e comportamentais de *Bemisia tabaci* biótipo B (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) em genótipos de tomateiro e sua relação com o *Tomato severe rugose vírus*.** Catálogo USP. 2016. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-09082016-184549/en.php>> Acessado em: Agosto de 2017.
- NARANJO S.E. & FLINT H.M., (1994). **Spatial distribution of preimaginal *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in cotton and development of fixed-precision sequential sampling plans.** Environmental Entomology 23: 254.
- OLIVEIRA, M.A.S. et al. **Avaliação de surtos de mosca-branca em áreas do sistema produtivo de melão, soja e feijão.** Comunicado Técnico, nº 29, nov. 2000. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/546851/1/comtec29.pdf>> Acessado em: Janeiro de 2018.
- ORANI, M.A.G., et al., **Aspectos biológicos de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em seis genótipos de feijoeiro.** Neotropical Entomology, v.37, n.2, p.191-195, 2008. Disponível em: <http://producao.usp.br/handle/BDPI/5065>>. Acessado em: Outubro de 2017.
- ORANI, M.A.G., et al., **Influência dos tricomas na preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em Genótipos de Feijoeiro.** Neotropical Entomology 34(1):097-103 (2005). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ne/v34n1/23391.pdf>> Acessado em: Janeiro de 2018.
- PETROLI, V. **Infestação de mosca-branca causa perdas de até cinco sacas de soja por hectare em Mato Grosso na safra 2016/17.** OLHAR AGRO & NEGÓCIOS Notícias / Agricultura, 2017. Disponível em: <http://www.olhardireto.com.br/agro/noticias/exibir.asp?id=24762¬icia=infestacao-de-mosca-branca-causa-perdas-de-ate-cinco-sacas-de-soja-por-hectare-em-mato-grosso-na-safra-1617>>. Acessado em Fevereiro de 2018.
- PEREIRA, E.J.G. **Resistência de plantas a artrópodes com ênfase em plantas transgênicas.** Nota de aula. UFV Mestrado profissional, UFV, Viçosa MG, 2018.
- PINHEIRO, J. B. et al., **MELHORAMENTO GENÉTICO: Programas geram cultivares de soja resistentes a insetos.** Visão Agrícola Nº5. JAN/JUN 2006. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va05-melhoramento-genetico03.pdf>> Acessado em: Dezembro 2017.
- QUEIROZ, P.C. et al., **Influência de *Bemisia tabaci* na produtividade de cultivares de soja no cerrado do Oeste da Bahia, safra 2013/14.** XXV Congresso de Entomologia. 2014. Goiânia-Go. Disponível em: http://www.circuloverde.com.br/downloads/14_03_2015_085011.pdf>. Acessado em: Janeiro de 2018.
- RHEINHEIMER, A. R. et al., **Biologia da mosca-branca (*Bemisia tuberculata* BONDAR) (Hemiptera: Aleyrodidae) em mandioca.** XIII Congresso Brasileiro de Mandioca. RAT REVISTA - Raízes e amidos Tropicais. Disponível em: <http://actaarborea.fca.unesp.br/index.php/rat/article/view/1341/660>> Acessado em: Agosto de 2017.
- SAS Institute Inc., **Base SAS® 9.4 Procedures Guide: Statistical Procedures.** Cary, NC: SAS Institute Inc. 2011.
- SILVA, V.de F., et al., **Resistência mediada por aleloquímicos de genótipos de tomateiro à mosca-branca e ao ácaro-rajado.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v.44,

- n.9, p.1262-1269, set. 2009. Disponível em:<
<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/2088/5838>>. Acessado em:
Setembro de 2017.
- SILVA, A. F. da et al., **Exigências Edafoclimáticas**. SOJA do plantio a colheita. Editores Tuneo Sedyama, Felipe Silva, Aluizio Borém- Viçosa, MG: Editora UFV, 2015, p 54, 55.
- SILVA, A. F. da et al., **Cultivares transgênicas**. SOJA do plantio a colheita. Editores Tuneo Sedyama, Felipe Silva, Aluizio Borém- Viçosa, MG: Editora UFV, 2015, p 157.
- SILVA, A. G. da et al. **Dinâmica Populacional de Mosca-Branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em Feijoeiro**. EntomoBrasilis, [S.l.], v. 7, n. 1, p. 05-11, apr. 2014. ISSN 1983-0572. Disponível em:
<<http://periodico.ebras.bio.br/ojs/index.php/ebras/article/view/ebrasilis.v7i1.334/274>>.
Acesso em: Agosto de 2017.
- SMITH, C. M. **Plant Resistance to Arthropods**. Dordrecht, the Netherlands: Springer Science & Business, 2005. 423p.
- TAMAI, M. A.et al., **Perdas de produtividade em cultivares de soja causada pela mosca-branca no cerrado baiano**. Comunicado Técnico 21. Fundação BA. Barreiras BA, Outubro de 2006.
- TOSCANO, L. C. et al., **Tipos de tricomas em genótipos de *Lycopersicon***. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 19, n. 3, p. 204-206, novembro 2001. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/%0D/hb/v19n3/v19n3a09.pdf>>. Acessado em: Fevereiro de 2018.
- TONHASCA A.; PALUMBO J. C. & BYRNE D. N., (1994). **Distribution patterns of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in cantaloupe fields in Arizona**. Environmental Entomology 23: 949.
- TOGNI, P. H. B. et al., **Dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* biótipo B em tomate monocultivo e consorciado com coentro sob cultivo orgânico e convencional**. Hortic. bras., v. 27, n. 2, abr.-jun. 2009. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/hb/v27n2/v27n2a11>>_. Acessado em: Julho de 2017.
- TOGNI, P. H. B. et al., **Dinâmica populacional da mosca-branca, *bemisia tabaci* (Gennadius), 1889 (Hemiptera: Aleyrodidae), em tomate plantado sob sistema de cultivo orgânico e convencional**. - Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia: Embrapa Hortaliças, 2007. Disponível em:
<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/781304/1/bp164.pdf>> Acessado em: Agosto de 2017.
- TORRES, L. C. et al., **Biology and non-preference for oviposition by *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae) on cotton cultivars**. Neotrop. entomol. vol.36 no.3 Londrina May/June 2007. Disponível em:
<<http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2007000300013>>. Acessado em: Agosto de 2017.
- VENDRAMIM, J.D. et al., **Comportamento de Oviposição da Mosca-Branca *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em Tomateiro**. Neotropical Entomology 38(1):126-132 (2009) January - February 2009. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/ne/v38n1/14.pdf>> Acessado em: Fevereiro de 2018.
- VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; MACEDO, N. **Potencial biótico da mosca-branca *Bemisia argentifolii* a diferentes plantas hospedeiras**. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 1, p. 71-79, Março 2002. Disponível em:

- <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-05362002000100014&script=sci_arttext>. Acessado em: Agosto de 2017.
- VILLAS BÔAS, G.L. **Comunicado Técnico 30**. ISSN 1414-9850 Dezembro, 2005 Brasília, DF. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2009/31447/1/cot_30.pdf> Acessado em: Agosto 2017.
- YANO, S. A. C. et al., **Manejo de pragas**. SOJA do plantio a colheita. Editores Tuneo Sedyama, Felipe Silva, Aluizio Borém Viçosa, MG: Editora UFV, 2015, p 256 - 261.

7. ANEXOS

Tabela A1 - Caracterização geral dos cultivares monitoradas no estudo (resistentes a lagartas e tolerantes a herbicida).

Cultivar	Características gerais
M-soy8349IPRO	Cultivar precoce, com excelente arquitetura de planta. Possui a proteína Cry1Ac que confere controle para as principais lagartas da soja (Helicoverpa e Falsa medideira).
M-soy8372IPRO	Cultivar precoce, com alta estabilidade, elevado potencial produtivo, ampla adaptação geográfica, excelente sanidade foliar, excelente arquitetura de planta. Produz a proteína Cry1Ac que confere controle das principais lagartas da soja (Helicoverpa e Falsa medideira).
AS3810IPRO	Cultivar considerada de alto potencial produtivo com estabilidade e precocidade. Possui a proteína Cry1Ac que confere controle para as principais lagartas da soja (Helicoverpa e Falsa medideira).
FTR3190IPRO	Cultivar contém a tecnologia Intacta RR2 PRO, que combina a tecnologia de resistência a insetos-praga na cultura e à tecnologia Roundup Ready 2 que determina a tolerância ao glifosato em pós-emergência da cultura da soja.
NS8338IPRO	Cultivar que possui alto preço de grãos, excelente potencial produtivo, alta capacidade de engalhamento. Possui a proteína Cry1Ac que confere controle para as principais lagartas da soja (Helicoverpa e Falsa medideira).
BG4290RR	Este cultivar de soja possui o gene Roundup Ready que confere tolerância a plantas soja ao glifosato.
P99R03RR	Possui o gene Roundup Ready, que confere tolerância ao herbicida glifosato. Apresenta alta adaptabilidade e alto potencial produtivo, excelente engalhamento, arranque inicial e tolerância às chuvas na colheita.
M-soy9144RR	Possui o gene Roundup Ready, que confere tolerância glifosato. É considerada de altíssimo potencial produtivo e sanidade, possui maior competitividade técnica.
P99R09RR	Possui o gene Roundup Ready. Tem elevado potencial produtivo. Excelente engalhamento e arranque inicial. Boa tolerância às chuvas na colheita. Proporciona escalonamento da colheita.

Tabela A2 - Características agronômicas dos cultivares monitoradas no estudo (resistentes a lagartas e tolerantes a herbicida).

Cultivar	Grupo de maturação	Hábito de crescimento	Cor de flor	Altura de planta (cm)	Cor da pubescência	Resistência ao acamamento	Cor de hilo
M-soy8349IPRO	8.3	determinado	roxa	72	cinza	resistente	marrom-claro
M-soy8372IPRO	8.3	determinado	branca	76	marrom-médio	moderadamente resistente	Marrom-médio
AS3810IPRO	8.1	determinado	roxa	80	cinza	moderadamente resistente	Preto
FTR3190IPRO	9.0	determinado	branca	90	marrom	moderadamente resistente	marrom
NS8338IPRO	8.3	determinado	branca	70	marrom	moderadamente resistente	marrom
BG4290RR	9.0	determinado	roxa	80	marrom	resistente	preto
P99R03RR	9.0	determinado	roxa	70	marrom	resistente	preto
M-soy9144RR	9.1	determinado	roxa	84	cinza	moderadamente resistente	Preto imperfeito
P99R09RR	9.0	determinado	roxa	70	marrom	moderadamente resistente	roxo

Tabela A3 – Resistência doenças nos cultivares de soja usada no estudo (resistentes a lagartas e tolerantes a herbicida).

Cultivar	Graus de resistência à doença					
	Pústula bacteriana	Mancha olho de rã	Mancha alvo	Doença de Final de Ciclo	Nematoide do cisto	Nematoide das galhas
M-soy8349IPRO	moderadamente resistente	resistente	moderadamente suscetível	moderadamente resistente	suscetível	suscetível
M-soy8372IPRO	Não determinado	Não determinado	Não determinado	Não determinado	resistente	Não determinado
AS3810IPRO	moderadamente resistente	mod. resistente	moderadamente suscetível	moderadamente suscetível	suscetível	suscetível
FTR3190IPRO	Não determinado	Não determinado	Não determinado	Não determinado	Não determinado	suscetível
NS8338IPRO	Não determinado	Não determinado	Não determinado	Não determinado	Não determinado	Não determinado
BG4290RR	Não determinado	Não determinado	moderadamente suscetível	moderadamente suscetível	resistente	Não determinado
P99R03RR	Não determinado	moderadamente resistente	Não determinado	Não determinado	suscetível	suscetível
M-soy9144RR	resistente	resistente	moderadamente suscetível	Não determinado	suscetível	suscetível
P99R09RR	Não determinado	moderadamente resistente	Não determinado	suscetível	suscetível	suscetível

Tabela A4 – Programa fitossanitário para safra 2016/2017 – Padrão fazenda Alta Vista.

Inseticida	Triflumurom
	Clorantraniliprole
	Chlorpyrifos
	Acefato
	Abamectina
Fungicida	Protioconazol + Triflucistrobina
	Picoxistrobina + Tebuconazol
	Óleo mineral

Tabela A5 – Programa fitossanitário para safra 2016/2017 – Padrão fazenda Céu Azul.

Inseticida	Metomil
	Bacillus thuringiensis
	Metoxifenoazida
	Acefato
	Abamectina
	Piriproxifem
	Acetamiprido
Fungicida	Picoxistrobina + Tebuconazol
	Ciproconazol + Picoxistrobina
	Óleo mineral

Tabela A6 – Programa fitossanitário para safra 2017/2018 – Padrão fazenda Céu Azul.

Inseticida	Novalurom
	Chlorpyrifós
	Bifentrina + Imidacloprido
	Acefato
	Abamectina
	Piriproxifem
	Acetamiprido
Fungicida	Picoxistrobina + Tebuconazol
	Metominostrobina + Tebuconazol
	Ciproconazol + Picoxistrobina
	Óleo mineral

Tabela A7 – Programa fitossanitário para safra 2016/2017 – Padrão fazenda Nova Aliança.

Inseticida	Metomil
	Chlorpyrifós
	Teflubenzuron
	Acefato
	Abamectina
	Idoxacarbe
	Espinetorom
Fungicida	Picoxistrobina + Tebuconazol
	Ciproconazol + Picoxistrobina
	Tiofanato-metílico
	Óleo mineral

Tabela A8 – Programa fitossanitário para safra 2017/2018 – Padrão fazenda Nova Aliança.

Inseticida	Teflubenzuron
	Metomil
	Clorantraniliprole
	Acefato
	Abamectina
	Benzoato (5,7%)
Fungicida	Picoxistrobina + Tebuconazol
	Protioconazol + Triflucistrobina
	Metominostrobina + Tebuconazol
	Ciproconazol + Picoxistrobina
	Óleo mineral