



Infestação de mosca branca (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em cultivares de soja no polo Paragominas grãos, Pará. White fly (Hemiptera: Aleyrodidae) biotype B infestation in soybean cultivars in the Paragominas grains pole, Pará.

[Renato Camelo de Souza](#)¹, [Camila da Silva Lima](#)¹, [Ivan Carlos Fernandes Martins](#)², [Gustavo Antônio Ruffeil Alves](#)¹, [Roni de Azevedo](#)³, [Anderson Gonçalves da Silva](#)¹

¹ Campus de Paragominas, Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA – Paragominas/Pará – Brasil: renatocamelosousacamelo@gmail.com, camila.entomologia@gmail.com, gustavo.ruffeil@ufra.edu.br, anderson.silva@ufra.edu.br

² Campus de Capanema, Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA – Paragominas/Pará – Brasil: ivan.martins@ufra.edu.br

³ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – NAP / Embrapa – Paragominas/Pará – Brasil: roni.azevedo@embrapa.br

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a infestação de mosca branca *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em 19 cultivares de soja no polo Paragominas de grãos. As cultivares selecionados para o plantio baseiam-se nas normalmente plantados no complexo de grãos de Paragominas e oriundas de instituições de pesquisa. A amostragem da incidência de *B. tabaci* biótipo B foi iniciada no 7º dia após a emergência das plantas (DAE), e o número de ovos, ninfas e adultos foi registrado semanalmente, ou seja, 10 pequenas folhas da planta avaliadas em cada parcela, até o final de ciclo da cultura. O número de ovos e ninfas de *B. tabaci* tipo B foi registrado em laboratório com o auxílio de um microscópio estereoscópio e de adultos feitos *in loco*. Os valores obtidos de infestação 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 e utilizou-se análise de correlação múltipla para variáveis meteorológicas. A cultivar M 8644 IPRO apresentou menor infestação de ovos de *B. tabaci* e RK 6813RR foi a mais infestada; para ninfas, a maior infestação foi observada na cultivar RK 6813RR enquanto na BRS 9383 IPRO ocorreu a menor infestação; o maior número de adultos de mosca branca foi observada na cultivar P 99R03, e M 8808 apresentou menor média de insetos adultos; as cultivares que se destacam como menos infestadas por *B. tabaci* foram M 8644 IPRO (menor oviposição), BRS 9383 IPRO (menor infestação por ninfas) e M 8808 (menor número de adultos por plantas). O período de 7 DAE foi o mais infestado por adultos e ovos de mosca branca; 35 e 42 DAE por ninfas de *B. tabaci*; os fatores meteorológicos temperatura média, precipitação pluvial e umidade relativa não apresentaram influência na infestação de mosca branca, sendo que a umidade relativa explicou apenas 35,59% para incidência de ovos na soja e a ocorrência de adultos explicou 81% para o mesmo parâmetro (ovos).

Palavras-chave: *Bemisia tabaci*. MIP. Resistência de plantas a insetos. Dinâmica populacional. Safra 2017/18.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the infestation of whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) biotype B in 19 soybean cultivars in the Paragominas grain pole, 2017/18 crop year. The cultivars selected for planting are based on those normally planted in the Paragominas grain complex and research institutions. The sampling of the incidence of *B. tabaci* biotype B started on the 7th day after plant emergence (DAE), and the number of eggs, nymphs and adults was recorded weekly, that is, 10 small leaves of the plant evaluated in each plot, until the end of the crop cycle. The number of eggs and nymphs of *B. tabaci* type B was recorded in the laboratory with the aid of a stereoscopic microscope and adults made *in loco*. The values obtained were transformed into $(x + 0.5)^{1/2}$, for normalization of these and submitted to analysis of variance (ANOVA) by the F test (Fisher). Tukey at 5% probability. The cultivar M 8644 IPRO showed the lowest infestation of eggs of *B. tabaci* and RK 6813RR was the most infested; for nymphs, the highest infestation was observed in cultivar RK 6813RR while in BRS 9383 IPRO there was less infestation; the highest number of whitefly adults was observed in the cultivar P 99R03, and M 8808 had the lowest average of adult insects and the period of highest incidence of whitefly was in the egg stage, in the first seven days after emergence (DAE); the period of 7 DAE was the most infested by adults and whitefly eggs; 35 and 42 DAE more infested by pest nymphs; meteorological factors mean temperature, rainfall and relative humidity do not showed influence on whitefly infestation, and relative humidity explained only 35.59% for incidence of eggs in soybean and the occurrence of adults explained 81% for the same parameter (eggs).

Keywords: *Bemisia tabaci*. MIP. Resistance of plants to insects. Population Dynamics. Harvest 2017/18.

Introdução

A soja *Glycine max* (L.) Merrill, é uma das mais importantes culturas na economia mundial, representando mais da metade de toda a produção de oleaginosas no mundo. Suas sementes são valorizadas por sua composição única e seus usos finais versáteis como alimentos para humanos e animais (SCHMIDT et al., 2020). Seguindo a tendência mundial, a cultura da soja ganha cada vez mais espaço na produção agrícola brasileira. No cenário agrícola mundial, o Brasil se consolidou como o maior produtor de soja (CONAB, 2021). O Estado do Pará apresenta um avanço acentuado da oleaginosa, e nesse contexto o município de Paragominas se destaca como o principal produtor do grão na região (SANTOS, 2018).

O clima é o principal fator que interfere na produção da cultura, além disso, os insetos-praga que atacam a cultura da soja também vêm causando sérios prejuízos. Um desses insetos-praga é a *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B, popularmente conhecida como mosca branca, que apesar de ter sido considerada por muito tempo uma praga ocasional em soja, vem ganhando maior importância a cada safra (CANHETE; SANTOS, 2018).

A mosca branca é, sem dúvida, uma das maiores pragas do século, devido ao seu grande impacto nos sistemas agrícolas, ao seu difícil controle e ao seu amplo número de hospedeiros. Assim, pesquisadores de vários países buscam compreender como manejar essa praga em diferentes culturas, ambientes e sistemas de cultivo. Nessa busca por solução, muitas táticas de controle são integradas e avaliadas para reduzir os danos da praga e impedir grandes surtos populacionais em todo o mundo (SANTOS, 2017).

Diversos trabalhos apontam cultivares de soja resistentes que podem ser utilizadas minimizando assim o ataque da *B. tabaci* biótipo B, principalmente dos tipos não-preferência e

antibiose (estudos principalmente realizados em outras regiões), além de poder ser associada harmoniosamente a outros métodos de controle, como indicado em estudos de Jesus et al. (2010) e Janini et al. (2011), o que é interessante no manejo integrado desse sugador. Associados a isso, entender a influência de fatores abióticos na dinâmica populacional da praga é importante visando monitoramento e prevenção se surtos, auxiliando na tomada de decisão. Picos populacionais de *B. tabaci* ocorrem devido ao aumento da taxa de desenvolvimento, que está correlacionado com fatores meteorológicos, com temperaturas altas eleva-se a atividade e multiplicação de *B. tabaci* (SHARMA et al., 2017). Neste sentido, este estudo teve como objetivo avaliar a infestação de mosca branca biótipo B em cultivares de soja no polo de grãos de Paragominas, Pará, durante a safra 2017/18 e verificar a influência de fatores meteorológicos sobre as infestações.

Material e métodos

Área de estudo, manejos e delineamento experimental

O estudo foi realizado na área pertencente ao Núcleo de Apoio e Transferência de Tecnologia (NAPT) da Embrapa Amazônia Oriental em parceria com a Universidade Federal Rural da Amazônia. A área está localizada no município de Paragominas, Mesorregião Sudeste Paraense (Figura 1). O clima da região é classificado como quente e úmido do tipo Aw, segundo Köppen (ALVARES et al., 2013).

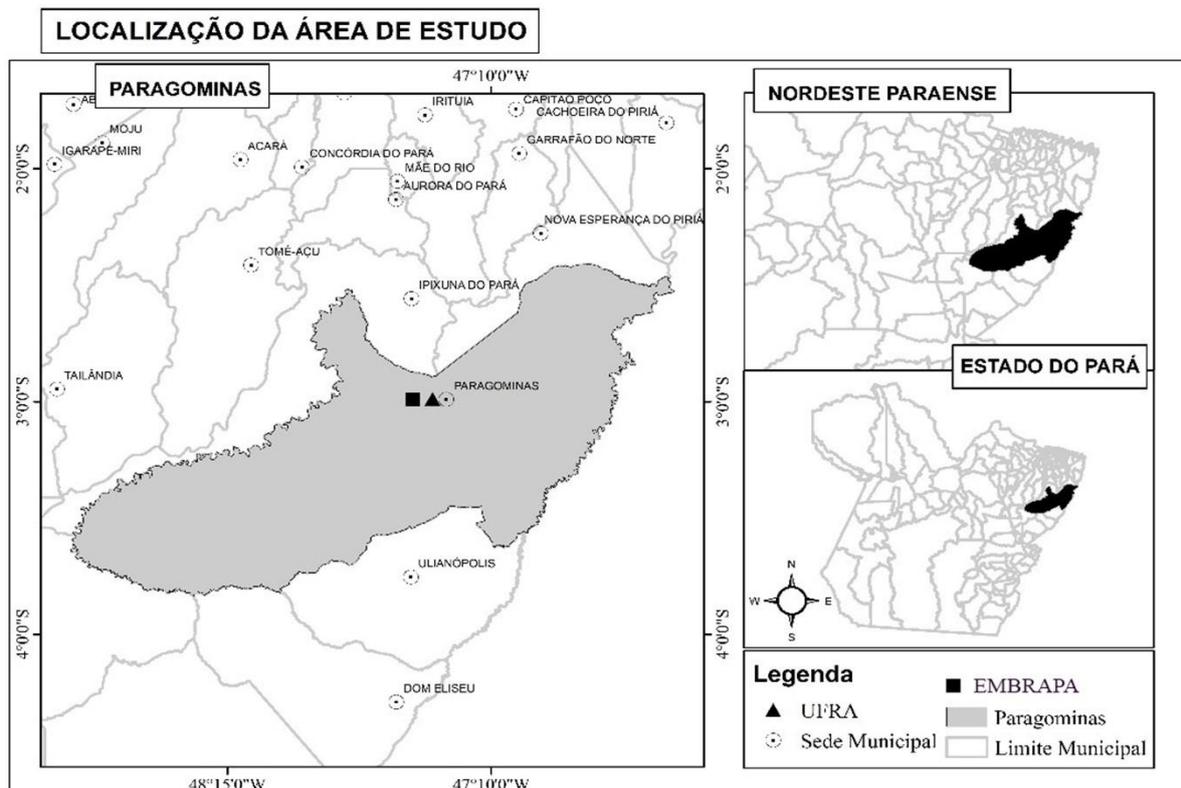


Figura 1 - Localização do Município de Paragominas, Pará.

As cultivares utilizadas no experimento foram: P99R03, P98Y52, M 9144 RR, M 9056 RR, M 8644 IPRO, M 8210 IPRO, M 8766 RR, SYN 1183 RR, SYN 1285 RR, M 8808, M 8349 IPRO,

RK 6115, RK 6316, RK 6813 RR, BRS SAMBAÍBA, BRS 9383 IPRO, BRS 9180 IPRO, BRS 8890 RR e BRS 9090 RR. Os cultivares selecionados foram oriundos de multinacionais e instituições de pesquisa, comumente plantados na região.

Para a realização do experimento foi delineada uma área de 25x40m, totalmente gradeada e, posteriormente, cerca de 10 cm de solo foram cortados. Após passar pela grade de nivelamento, o solo foi corrigido conforme necessário, utilizando o calcário dolomítico para a semeadura. O plantio e a fertilização foram realizados com NPK de acordo com as necessidades do cultivo. As cultivares foram plantadas manualmente e, após o surgimento das plantas, foram iniciadas avaliações semanais para monitorar a infestação de *B. tabaci* na cultura.

A amostragem da incidência de *B. tabaci* biótipo B foi iniciada no 7º dia após a emergência da planta (DAE), e o número de ovos, ninfas e adultos foi registrado a cada semana até o final do ciclo da cultura. Esse registro foi realizado utilizando o terço superior da planta que o local de preferência para infestação, ou seja, 10 pequenas folhas da planta avaliada em cada parcela, até que a planta chegasse ao estágio final. Esses folíolos (um por planta) são retirados das duas linhas centrais da área útil. As amostras foram coletadas no mesmo horário (16h30 às 17h30) para padronizar a avaliação.

O número de ovos e ninfas de *B. tabaci* biótipo B foi registrado em laboratório com o auxílio de um microscópio estereoscópio. Os adultos foram contados no local de avaliação, selecionando aleatoriamente 10 plantas de cada parcela. A contagem foi feita por meio da inspeção visual, usando técnicas de viragem de folhas, que inclui segurar a folha, agarrar o pecíolo e virá-la lenta e cuidadosamente, para não afastar 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 19 cultivares de soja, 10 avaliações e quatro blocos. Foi avaliada a incidência de mosca branca (*B. tabaci*) biótipo B, entre os períodos de 10/04/2017 (plantio) a 07/07/2017 (última avaliação).

Quando necessário, os valores obtidos foram normalizados, utilizando $(x + 0,5)^{1/2}$ e, em seguida, submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F (Fisher). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, para verificar diferenças significativas. As análises estatísticas foram realizadas no software Assistat (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Para verificar as infestações de *B. tabaci*, foi avaliado semanalmente a ocorrência natural de mosca branca, para isso realizou-se 10 avaliações durante a safra 2017/18. Foi realizada análise de regressão múltipla para verificar a influência dos fatores abióticos (temperatura média, umidade relativa média e precipitação pluviométrica acumulada) sobre as mosca branca. Para análise de regressão múltipla utilizou-se o software R e o AgroEstat (BARBOSA e MALDONADO JÚNIOR, 2015) e os dados meteorológicos foram obtidos da base de dados do Inmet e estação da Embrapa/Napt (Tabela 1).

Tabela 1 - Médias de infestação de ovos, ninfas e adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B e dados de variáveis climáticas: temperatura média (°C), médias de umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica acumulada semanal (mm), referentes as avaliações na safra 2017/18, no município de Paragominas, Pará.

Avaliações	Infestações de <i>B. tabaci</i>			Temperatura Média (°C)	Umidade Relativa (UR%)	Precipitação (mm)
	Ovo	Ninfa	Adulto			
7 DAE (1)	15,39	3,26	5,82	26,5	86	52
14 DAE (2)	3,01	3,09	3,22	27	89	98
21 DAE (3)	2,92	0,77	3,2	26	90	133
28 DAE (4)	1,89	3,25	2,79	27	91	233
35 DAE (5)	0,34	3,86	1,77	26	90	234
42 DAE (6)	0,19	4,51	0,45	26	89	34
49 DAE (7)	0,04	1,12	0,35	26,5	89	116
56 DAE (8)	0,05	1,17	1,21	26,5	89	143
63 DAE (9)	0,04	1,13	1,09	26	89	93
70 DAE (10)	0,02	1,09	1,08	26	87	16

Resultados e discussão

Em relação à avaliação da infestação de ovos, ninfas e adultos de *B. tabaci* biótipo B para plantio de soja em 2017, na média de 10 folíolos, houve diferença entre as infestações das diferentes cultivares. A infestação média de ovos de mosca branca variou de 4,09 a 1,27 ovos, sendo que M 8644 IPRO foi a cultivar que apresentou menor infestação (1,27) e RK 6316 (3,77) e RK 6813RR (4,09) apresentaram a maior média de infestação dentre as cultivares analisadas (Figura 2A). Para menor infestação também vale relatar o bom desempenho das cultivares RK 6115, BRS 9383 IPRO e BRS 8890 RR. Demais cultivares apresentaram desempenhos intermediários.

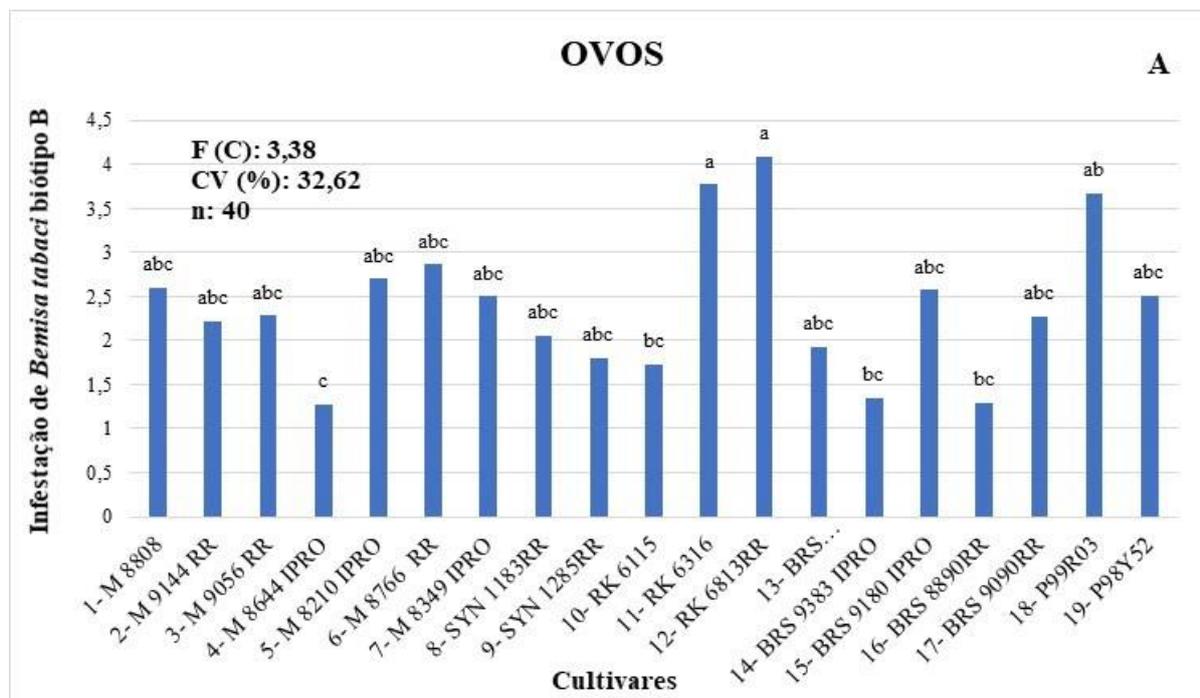


Figura 2 A - Número médio de ovos de *Bemisia tabaci* biótipo B em dez folíolos, obtidos em dezenove cultivares de soja, no município de Paragominas-PA, 2017/18.

Existem vários fatores que modificam o comportamento da oviposição da *B. tabaci*, tais como: a luminosidade e tonalidade da cor das folhas, além de outros aspectos fisiológicos da planta que atraem as pragas, aumentando o número de insetos nas plantas como foi observado em estudos de Vieira (2009). Esse mesmo autor, buscou os melhores genótipos de soja resistente a mosca branca, e em seu estudo obteve como resultados que M 8613 RR e RK 6316 se destacaram contra a infestação de ovos.

Outros trabalhos sugerem também que a oviposição das fêmeas de *B. tabaci* é maior em genótipos altamente pilosos, pois podem fornecer um microclima favorável (BUTTER e VIR, 1989). Um outro fator está relacionado à preferência das fêmeas por colocar seus ovos na base de tricomas, o que pode estar associado a uma resposta evolutiva da pressão de seleção que os predadores e parasitóides exercem e que se torna mais eficiente em folhas glabras ou com menor número de tricomas (OMRAM e EL-KHIDIR, 1978; SOUZA e SANTOS, 2017). Ressalta-se que novas pesquisas devem ser realizadas buscando solucionar essas hipóteses.

Para ninfas de mosca branca foi constatado maior infestação na cultivar RK 6813 RR (5,10), e menor na BRS 9383 IPRO (0,98) (Figura 2B).

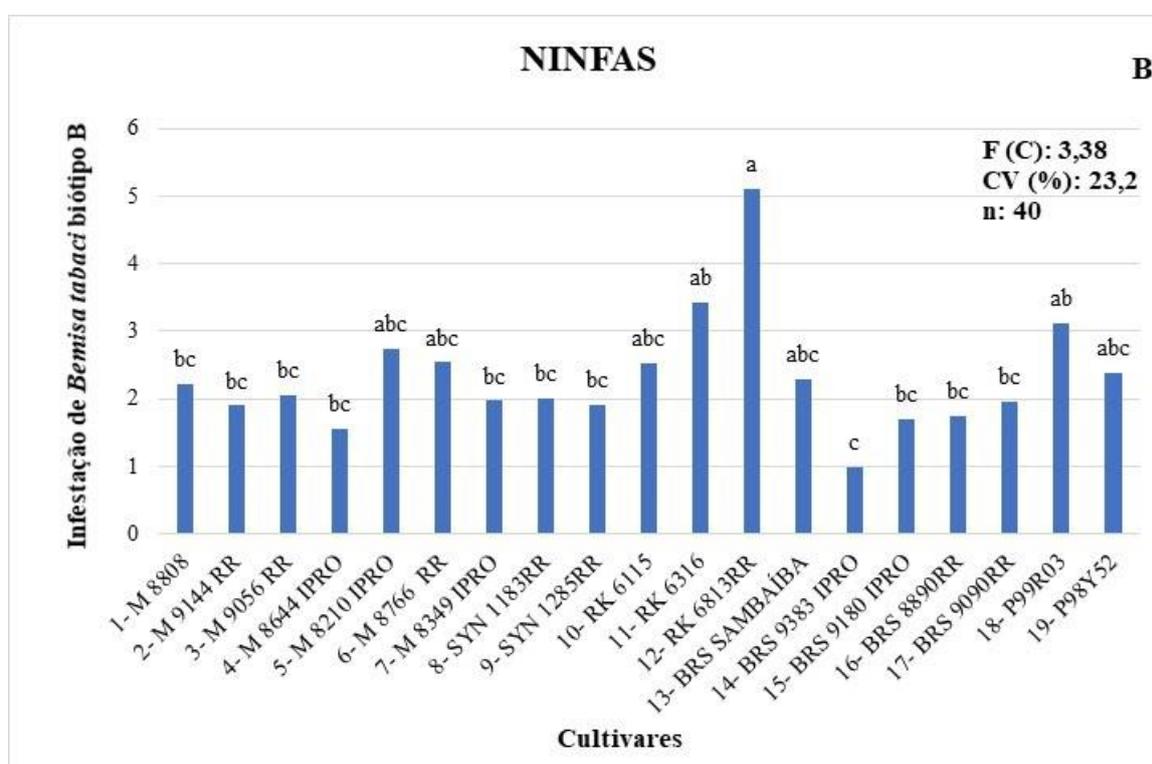


Figura 2 B - Número médio de ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B em dez folíolos, obtidos em dezenove cultivares de soja, no município de Paragominas-PA, 2017/18.

Em estudos entre os aspectos biológicos de *B. tabaci* e as causas químicas de resistência em genótipos de soja, foi apontado como característica de suscetibilidade a ausência de flavonóides em genótipos infestados com o inseto, por outro lado cultivares resistentes apresentaram aumento contínuo na concentração desse composto (VIEIRA et al., 2016). Dessa forma o efeito das cultivares na infestação de ninfas de *B. tabaci* pode está associado a presença ou ausência de flavonóides nas plantas de soja, indicando que esses compostos bioquímicos atuam na defesa das plantas e precisam ser melhor estudados para o presente estudo, nas cultivares utilizadas.

A resistência à mosca branca é diretamente relacionada a características da estrutura genética e fenológica de cada cultivar (PEREZ et al., 2009). Sendo assim além das características químicas, as camadas epidérmicas das plantas e depósitos de cera na superfície das folhas também causam interferência no comportamento dos insetos (SCHOONHOVEN et al., 2005; TIAN et al., 2012).

No estágio de adulto, destacou-se a cultivar P 99R03 que apresentou maior infestação de mosca branca nas plantas (3,15), enquanto a M 8808 obteve menor infestação para esse parâmetro (1,36) (Figura 2C). Para esse parâmetro, infestação de ninfas, vale ressaltar que várias cultivares se mostraram com baixa infestação, com destaque para a M 8644 IPRO (1,56), resultado interessante já que é a cultivar mais plantada na região.

A escolha dos insetos adultos para oviposição influencia o desempenho de insetos que possuem as fases imaturas com baixa mobilidade, como é o caso da mosca branca, dessa forma segundo a hipótese de preferência de desempenho, os adultos tendem a encontrar na escolha de plantas hospedeiras uma constituição química e morfológica mais favorável para sobrevivência da prole (RAFFA et al., 2002).

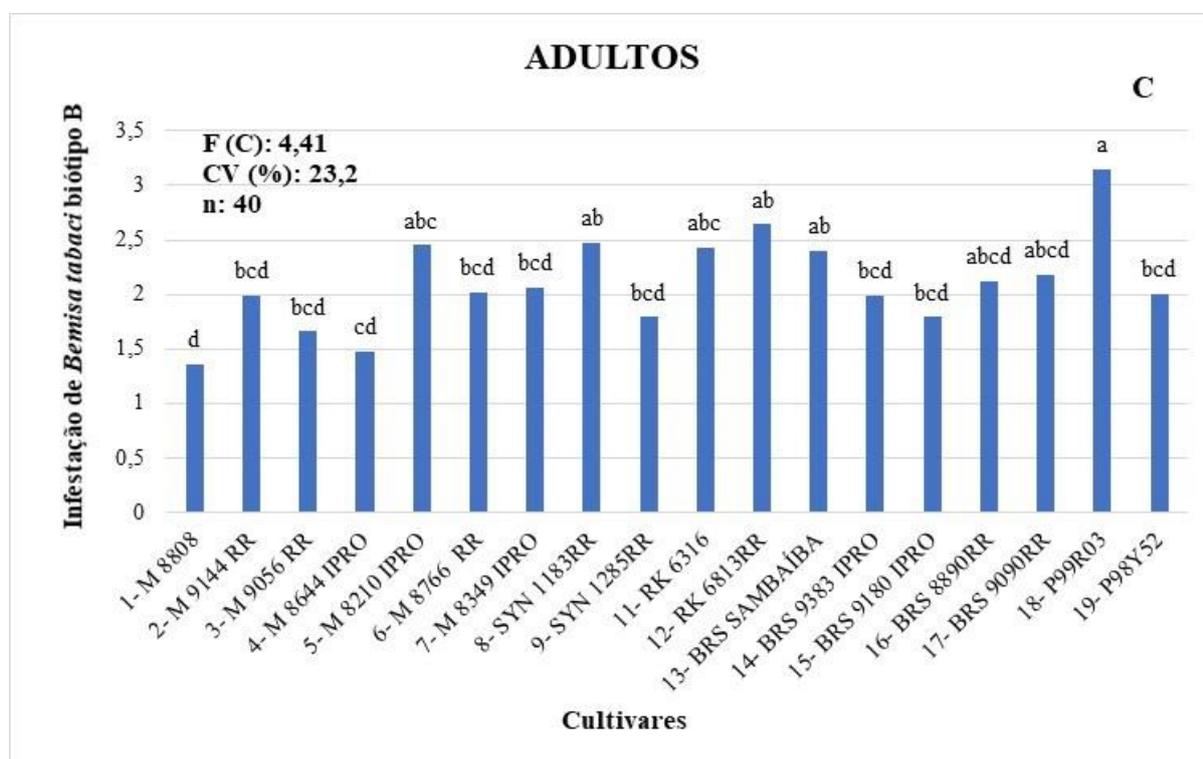


Figura 2 C - Número médio de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B em dez folíolos, obtidos em dezenove cultivares de soja, no município de Paragominas-PA, 2017/18.

Outro fator de influência está relacionado a seleção do local para a oviposição, pois a mosca branca avalia a planta hospedeira por meio da inserção dos estiletes no hospedeiro, sendo assim, a composição do floema pode ser um dos componentes que exerceram influência na infestação de *B. tabaci* nas cultivares de soja avaliadas (VENDRAMIM et al., 2009; CROMPTON e ODE, 2010)

Segundo Hagel et al. (2012) fatores de resistência encontrados nos vasos floemáticos podem incluir: alterações anatômicas da célula do floema, criação de barreiras físicas na defesa contra insetos que se alimentam do floema e outros insetos predadores.

Santos (2018) avaliando a infestação de ovos, ninfas e adultos de *B. tabaci* em diferentes cultivares de soja no município de Paragominas, mostraram que os cultivares mais infestados foram

TMG 132RR na fase de ovo e adultos (1,17 e 1,18, respectivamente) e W 791RR na fase de ninfa (7,29). Por outro lado, os mais resistentes foram M 8644 RR e AS 89109 na fase de ovo (0,40 e 0,41), AS 89109 na fase de ninfa (2,10) e BRS PÉROLA na fase de adulto (0,56), alguns desses resultados semelhantes aos encontrados nesse estudo.

A menor infestação de *B. tabaci* biótipo B pelos cultivares M 8644 IPRO (menor oviposição), BRS 9383 IPRO (menor infestação por ninfas) e M 8808 (menor número de adultos por plantas), mostra a importância desses cultivares como possíveis fontes de resistência à mosca branca, tornando o seu plantio uma opção para evitar problemas de infestações no campo, nas condições do polo Paragominas de grãos.

Quanto a avaliação da infestação ao longo do ciclo fenológico da cultura, observou-se que houve maior oviposição de *B. tabaci* nos sete primeiros dias (15,39 ovos), e depois apresentando redução na área experimental (Figura 3A). Entre 35 DAE e 70 DAE ocorreu menor oviposição do inseto, não havendo diferença significativa nesse período. A maior infestação de ovos se deu quando as folhas estavam mais jovens, corrobora com os resultados de Rodrigues et al. (2012), onde observaram que a praga tem preferência por oviposição nas folhas mais novas na cultura do feijão caupi.

Já para ninfas, observou-se um início moderado de infestação até atingir os picos populacionais nos períodos 35 (3,86) e 42 (4,51) DAE (Figura 3B), ninfas provavelmente resultantes das posturas observadas nas avaliações anteriores (Figura 3A); diferindo das avaliações seguintes (49, 56, 63 e 70 DAE) se observando um declínio, em torno de uma ninfa na área experimental, refletindo condições adversas para praga, principalmente devido a aproximação do final de ciclo da cultura no campo.

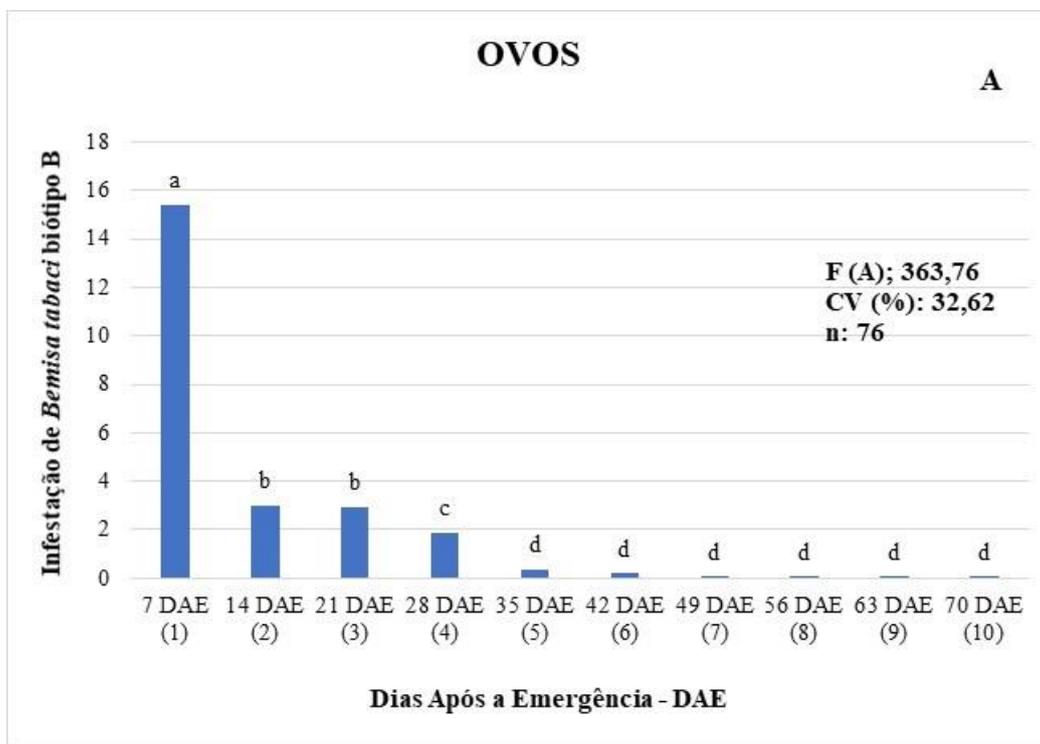


Figura 3 A - Número médio de ovos de *Bemisia tabaci* biótipo B nos dias após emergência (DAE).

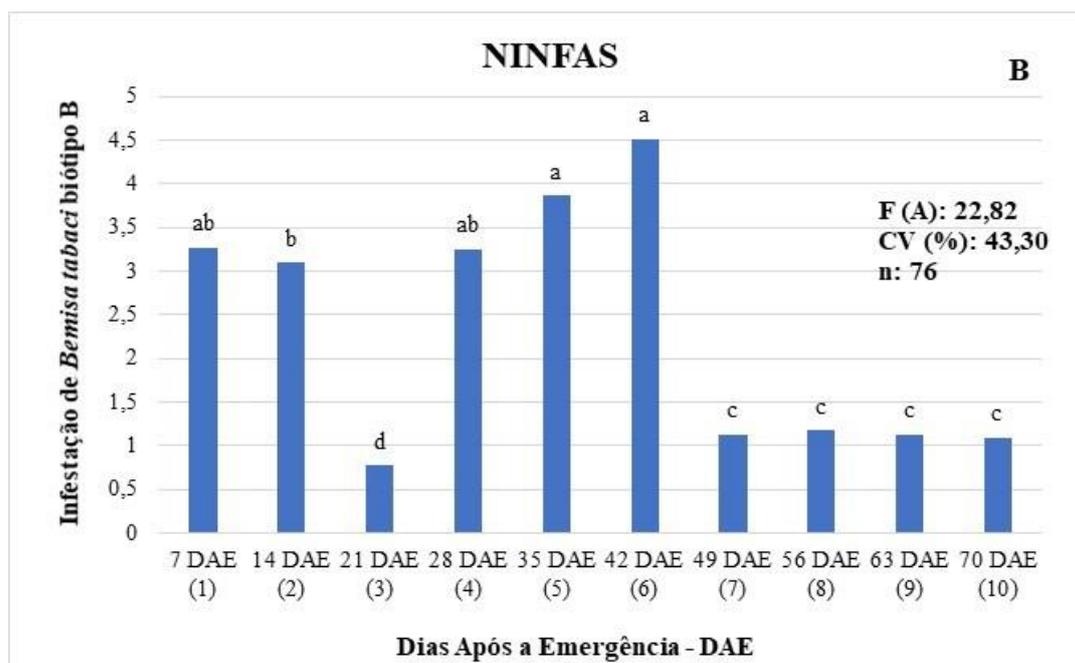


Figura 3 B - Número médio de ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B nos dias após emergência (DAE).

Souza e Santos (2017), encontraram resultados semelhantes para o parâmetro período de avaliação, para infestações de ovos, com maiores valores no DAE 35 e diminuindo para o DAE 85. Um fator que pode influenciar a queda na população de mosca branca (ovos e ninfas) é a precipitação pluviométrica, sendo que a população de *B. tabaci* biótipo B está inversamente relacionada à pluviosidade, conforme sugerido pelo estudo de Lara (1991).

Na fase adulto, os primeiros dias obtiveram a maior parte de adultos por planta, com maior valor no DAE 7 (5,82), e os menores valores foram observados no DAE 42 (0,45) e DAE 49 (0,35) (Figura 3C). Souza e Santos (2017) observou maiores médias de infestação de adultos aos 21 DAE, com valores superiores aos encontrados neste estudo (13,75), e os menores valores observados pelo autor ocorreram aos 70 e 71 DAE (0,8 adultos em 10 folíolos de soja). Esses resultados mostram que houve uma diminuição da praga no plantio dentro de diferentes cultivares da soja (figura 3C).

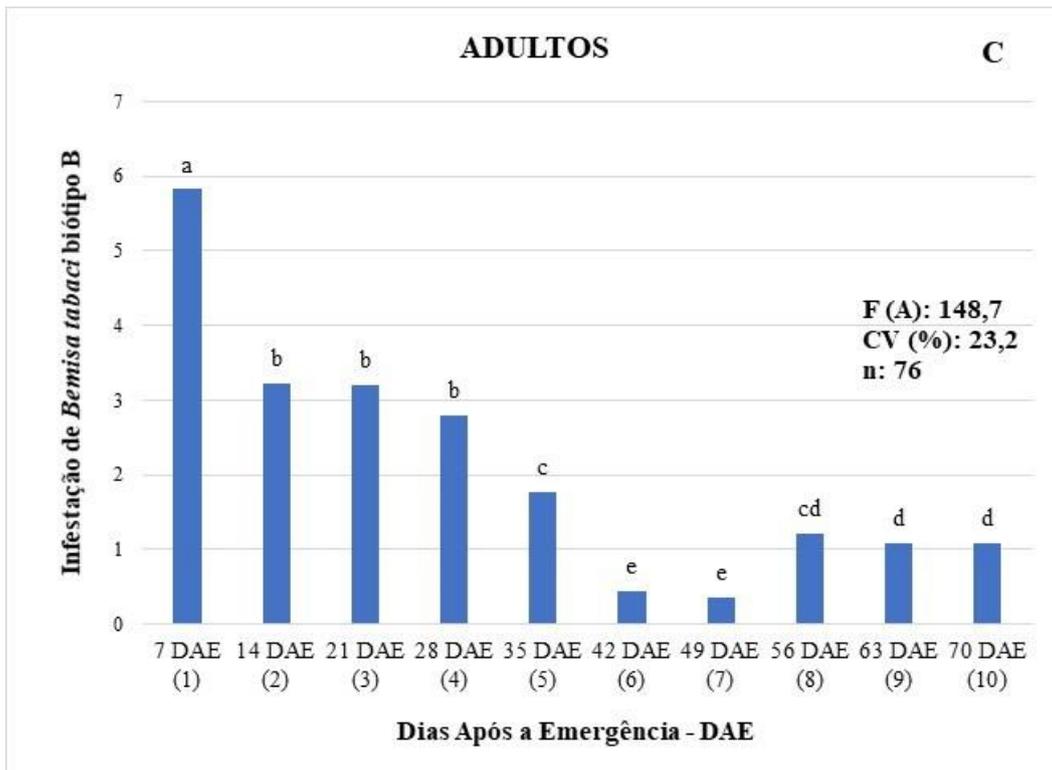


Figura 3 C - Número médio de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B nos dias após emergência (DAE).

Segundo Kalyebi et al. (2018) à medida que as plantas hospedeiras se desenvolvem, sua qualidade como recurso diminui, fato esse que explicaria a menor infestação dos adultos nas últimas avaliações.

De acordo com a análise de regressão múltipla (Tabela 2) não houver diferença significativa a 1% e 5% probabilidade entre infestação da mosca branca na fase ovoposição, ninfas e adultos pelas variáveis abióticas (temperatura, umidade e precipitação). Entretanto, verificou significância negativa (10% probabilidade) entre ovo e umidade relativa ($p = 0,0686$; $R^2 0,3559$), mas que explica apenas 35,59% da variação de ocorrência de ovos na cultura de soja nesse estudo (Tabela 2). Silva et al. (2014) verificaram que em feijoeiro precipitação e temperatura pode afetar ocorrência de adultos e ninfas e umidade relativa afeta a presença de ovos. Na cultura do tomate foi observado correlação negativa entre precipitação e umidade relativa sobre mosca branca com 89% da variação na ocorrência (SHARMA et al., 2017).

Observou-se também com análise de regressão múltipla um coeficiente de regressão positivo entre adultos e ovos ($p = 0,0004$; $R^2 0,8126$) que explica 81,26% da ocorrência dos ovos nesse estudo. Sharma et al. (2017) relatam que elevadas temperaturas podem conduzir para um aumento da atividade e conseqüentemente acelerar a multiplicação de mosca branca. Esta informação faz-se relevante para manejo integrado de mosca branca, com os cuidados no monitoramento de adultos e incidência de ovos principalmente quando se tem elevação de temperatura, auxiliando na melhor tomada de decisão evitando infestações.

Tabela 2 - Análise de Regressão Múltipla entre ovos, ninfas e adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B e as variáveis meteorológicas temperatura Média (°C), médias de umidade relativa (%) e precipitação pluviométrica semanal (mm) em soja na safra 2018/19, Paragominas – PA. (n=10).

	Ovo	Ninfa	Adulto	Temperatura Média (°C)	Umidade Relativa (%)
Ninfa	0,2464 ^{ns}				
	0,4929				
Adulto	0,8126***	0,2243 ^{ns}			
	0,0004	0,5333			
Temperatura Média (°C)	0,2443 ^{ns}	0,1887 ^{ns}	0,3778 ^{ns}		
	0,4963	0,6017	0,2818		
Umidade Relativa (%)	-1,9461*	0,0819 ^{ns}	-0,3174 ^{ns}	0,1583 ^{ns}	
	0,0686	0,8219	0,3715	0,6622	
Precipitação (mm)	-0,2284 ^{ns}	0,1381 ^{ns}	0,0342 ^{ns}	0,3008 ^{ns}	0,7799***
	0,5257	0,7036	0,9253	0,3984	0,0078

^{ns}não significativo ($p > 0,10$). ***significativo ao nível ao de 1% de probabilidade. ** significativo ao nível ao de 5% de probabilidade. * significativo ao nível ao de 10% de probabilidade.

Alguns autores descrevem que a influência da temperatura ao longo do desenvolvimento deste ovo até o adulto da mosca branca, em torno de 32°C, o ciclo pode ser até 18 dias (condições comuns no município de Paragominas), se houver uma diminuição da temperatura até 15°C chegando a 73 dias o ciclo da praga (SANTILLI, 2020 EMBRAPA, 2010). Segundo Albergaria e Cividanes, (2002) e Santilli (2020), foi observado que a viabilidade de ovos e ninfa da *B. tabaci* biótipo B obtiveram o menor temperatura entre 15 e 35°C; chegando num limite térmico para desenvolvimento e crescimento da mosca branca entre 30 e 35°C.

A temperatura ideal para aumento da infestação, em torno de 35°C, para as ninfas, (ALBERGARIA e CIVIDANES 2002; SANTILLI, 2020). Estas condições de temperatura média podem ser encontradas na região de Paragominas, Pará, que poderia propiciar o desenvolvimento acelerado da mosca branca, porém, nesse estudo a temperatura, umidade e precipitação não influenciaram a infestação *B. tabaci*.

Entretanto, apesar de nesse estudo os fatores meteorológicos não terem apresentado influências diretas sobre as infestações de mosca branca provavelmente devido análise de uma safra, alguns autores, descrevem que os fatores climáticos servem para regulação natural para a mosca branca (MEDEIROS et al., 2009; SILVA 2012; SILVA et al., 2014). Ao avaliar a dinâmica populacional de *Bemisia tabaci*, em hortaliças, diferente dos resultados encontrados neste estudo, relatou-se que a precipitação é o principal fator meteorológico que afetou a densidade populacional no estágio de ninfa e adultos. (SILVA, 2014).

Conclusões

A cultivar M 8644 IPRO apresenta menor infestação de ovos de *B. tabaci* e RK 6813RR foi a mais infestada.

Para ninfas, a maior infestação é observada na cultivar RK 6813RR enquanto na BRS 9383 IPRO ocorre a menor infestação.

O maior número de adultos de mosca branca é observada na cultivar P 99R03, e M 8808 apresenta menor média de insetos adultos.

As cultivares que se destacam como menos infestadas por *B. tabaci* são M 8644 IPRO (menor oviposição), BRS 9383 IPRO (menor infestação por ninfas) e M 8808 (menor número de adultos por plantas).

O período de 7 DAE é o mais infestado por adultos e ovos de mosca branca; 35 e 42 DAE por ninfas da praga.

Os fatores meteorológicos temperatura média, precipitação pluvial e umidade relativa não apresentam influência na infestação de mosca branca, sendo que a umidade relativa explica apenas 35,59% para incidência de ovos na soja e a ocorrência de adultos explicam 81% para o mesmo parâmetro (ovos).

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (Fapespa) pelo fomento ao projeto através do Edital CAPES/FAPESPA N° 06/2015, processo: 2032/2017/88881.159093/2017-01.

Conflito de interesses

Não houve nenhum tipo de conflito entre os autores ou quanto a publicação do trabalho.

Contribuição dos autores

Renato Camelo de Souza: aluno concluinte de TCC, participou do plantio, organizou o banco de dados, tabelas, gráficos e figuras, parte estatística e escrita do trabalho; Camila da Silva Lima: co-orientadora, participou de o todo o processo; Ivan Carlos Fernandes Martins: colaboração da escrita e análise estatística da parte de dinâmica populacional; Gustavo Antônio Ruffeil Alves: colaboração nos ajustes finais do trabalho e escrita do mesmo; Roni de Azevedo: auxílio na parte entomológica, estatística, escrita e área para implementação do trabalho; Anderson Gonçalves da Silva: orientador principal, participou de todo o processo.

Referências bibliográficas

- ALBERGARIA, N. M. M. S.; CIVIDANES, F. J. Exigências térmicas de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 3, p. 359-363, 2002. <https://www.scielo.br/j/ne/a/n9gPNpZj9PdyYxvfCKJTchQ/?lang=pt>
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. D. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil
- BARBOSA, F. R.; SIQUEIRA, K. M. M.; SOUZA, E. A.; MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. Efeito do controle químico da mosca branca na incidência do vírus-do-mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, n. 6, p. 879 -883, 2002. <https://www.scielo.br/j/pab/a/c5yjbQHtYbRYD8yMyxGM3Mx/?lang=pt>
- BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. **AgroEstat - sistema para análises estatísticas de ensaios agrônômicos**. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 2015, 396p.

- BUTTER, N. S.; VIR, B. K. Morphological basis of resistance in cotton to the whitefly *Bemisia tabaci*. **Phytoparasitica**, v. 17, n. 4, p. 251-261, 1989. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02980754>
- CANHETE, A. F.; SANTOS, L. R. **Avaliação da eficácia de diferentes inseticidas no controle da mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em plantas de soja *Glycine max* (L.) Merrill.** 24p. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2018. <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/2779>
- CONAB. **Séries históricas de produção de grãos.** 2021. <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>
- CROMPTON, D. S.; ODE, P. J. Feeding behavior analysis of the soybean aphid (Hemiptera: Aphididae) on resistant soybean 'Dowling'. **Journal of Economic Entomology**, v. 103, n. 3, p. 648-653, 2010. <https://academic.oup.com/jee/article/103/3/648/2199448>
- EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja - região central do Brasil.** 2011. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2010, 255p. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/864927/tecnologias-de-producao-de-soja--regiao-central-do-brasil-2011>
- HAGEL, J. M.; ONOYOVWI, A.; YEUNG, E. C.; FACCHINI, P. J. Role of phloem metabolites in plant defense. In: THOMPSON, G. A.; VAN BEL, A. J. E. **Phloem: Molecular Cell Biology, Systemic Communication, Biotic Interactions.** 1st ed. Ames, IA: Wiley-Blackwell, 2012, 383p. <https://br1lib.org/book/2154973/40e870>
- JANINI, J. C.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; JESUS, F. G.; SILVA, A. G.; CARBONEL, S. A. M.; CHIORATO, A. F. Effect of bean genotypes, insecticides, and natural products on the control of *Bemisia tabaci* (Gennadius) biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae) and *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, n. 3, p. 445-450, 2011. <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/view/7577>
- JESUS, F. G.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; CARBONELL, S. A. M.; STEIN, C. P.; PITTA, R. M.; CHIORATO, A. F. Infestação de *Bemisia tabaci* biótipo B e *Caliothrips phaseoli* em genótipos de Feijoeiro. **Bragantia**, v. 69, n. 3, p. 637-648, 2010. <https://www.scielo.br/j/brag/a/LyTNTnsxmvYrHWRLdJ3VBJp/?lang=pt>
- KALYEBI, A.; MACFADYEN, S.; PARRY, H.; TAY, W. T.; DE BARRO, P.; COLVIN, J. African cassava whitefly, *Bemisia tabaci*, cassava colonization preferences and control implications. **PLoS ONE**, v. 13, n. 10, p. 1-14, 2018. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0204862>
- LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos.** 2^a ed. São Paulo: Ícone, 1991, 336p.
- MEDEIROS, F. R.; LEMOS, R. N. S.; OTTATI, A. L. T.; ARAÚJO, J. R. G.; MACHADO, K. K. G.; RODRIGUES, A. A. C. Dinâmica populacional da mosca-negra-dos-citros *Aleurocanthus woglumi* Ashby (Hemiptera: Aleyrodidae) em Citrus spp. no município de São Luís – MA, **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 1016-1021, 2009. <https://www.scielo.br/j/rbf/a/8rZxCYs4xr9WW57GSzwwCVw/abstract/?lang=pt>
- OMRAM, H. H.; EL-KHIDIR, E. On the preference of *Bemisia tabaci* Genn. (Homoptera: Aleyrodidae) on various cotton cultivars in Cukurova, Turkey. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 17, p. 83-88, 1978.
- PEREZ, P. T.; CIANZIO, S. R.; PALMER, R. G. Inheritance of resistance to whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) in soybean. In: **Proceedings Soybean Research World Conference.** August 10-15, Beijing, China. Poster, 2009.

RAFFA, K. F.; HAVILL, N. P.; NORDHEIM, E. V. How many choices can your test animal compare effectively? Evaluating a critical assumption of behavioral preference tests. **Oecologia**, v. 133, n. 3, p. 422-429, 2002. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00442-002-1050-1#citeas>

RODRIGUES, N. E. L.; BOICA JUNIOR, A. L.; FARIAS, P. R. S. Antibiose e não preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) por cultivares de *Vigna unguiculata* (L) Walp. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 79, n. 1, p. 25-31, 2012. <https://www.scielo.br/j/aib/a/nqdPRfRLZpdQh3JmJk9Sgfl/?lang=pt>

SANTILLI, C. C. **Influência da temperatura do ar e da umidade do solo na eficácia de aplicações foliares de inseticidas para o controle de *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em soja**. 72p. Dissertação (Mestrado em Agronomia (Produção Vegetal)) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020. <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/10587/3/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Caio%20Chinelatto%20Santilli%20-%202020.pdf>

SANTOS, B. A. **Infestação de mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) em cultivares de soja, em condições de campo, no polo Paragominas de grãos**. 30p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônoma) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas, 2018.

<http://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1528/1/Infesta%C3%A7%C3%A3o%20de%20mosca-branca%20bemisia%20tabaci%20%28gen.%2C%201889%29%20%28hemiptera%20aleyrodidae%29%20em%20cultivares%20de%20soja%2C%20em%20condi%C3%A7%C3%B5es%20de%20campo%2C%20no%20polo%20de%20Paragominas%20de%20gr%C3%A3os..pdf>

SANTOS, T. T. M. **Eficiência de inseticidas químicos e associação com o fungo *Isaria javanica* sobre ninfas e adultos de mosca branca**. 77p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017. <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/7003/5/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20-%20T%c3%a1ssia%20Tuane%20Moreira%20dos%20Santos%20-%202017.pdf>

SCHMIDT, C. A. P.; TAYANO, P. D. T.; SANTOS, J. A. A.; MARUJO, L.; PROENÇA, G. G. Previsões estatísticas com base em séries temporais da cultura da soja no Brasil. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, v. 24, p. 1-16, 2020. <http://creaprw16.crea-pr.org.br/revista/sistema/index.php/revista/article/viewFile/698/449>

SCHOONHOVEN, L. M.; VAN LOON, J. J. A.; DICKE, M. **Insect-Plant Biology**. 2nd ed. United States.: Oxford University Press Inc., 2005, 440p.

SHARMA, D.; MAQBOOL, A.; JAMWAL, V. V. S.; SRIVASTAVA, K.; SHARMA, A. Seasonal dynamics and management of whitefly (*Bemesia tabaci* Genn.) in tomato (*Solanum esculentum* Mill.). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 60, e17160456, 2017. <https://www.scielo.br/j/babt/a/qjPkxd6GxgxJ4RsNjWlmtGr/?lang=en>

SILVA, A. G. **Resistência de cultivares de feijoeiro, dinâmica populacional de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) e incidência de mosaico dourado**. 95f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Jaboicabal, 2012. https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102281/silva_ag_dr_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SILVA, A. G.; BOIÇA JUNIOR, A. L.; FARIAS, P. R. S.; SOUZA, B. H. S.; RODRIGUES, N. E. L.; JESUS, F. G. Dinâmica populacional de mosca branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) em Feijoeiro. **EntomoBrasilis**, v. 7, n. 1, p. 5-11, 2014. <https://www.entomobrasilis.org/index.php/ebras/article/view/ebrasilis.v7i1.334>

- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016. <https://academicjournals.org/journal/AJAR/article-abstract/5E8596460818>
- SOUZA, D. B. S.; SANTOS, L. B. **Resistência de cultivares de soja à mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae), em condições de campo, no Polo Paragominas de Grãos.** 36p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas, 2017. <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/435/1/TCC%20Lory%20e%20Debora%2010-05-17%20%28ultima%20altera%20c3%a7%20c3%a3o%29.pdf>
- TIAN, D.; TOOKER, J.; PEIFFER, M.; CHUNG, S. H.; FELTON, G. W. Role of trichomes in defense against herbivores: Comparison of herbivore response to woolly and hairless trichome mutants in tomato (*Solanum lycopersicum*). **Planta**, v. 236, n. 4, p. 1053-1066, 2012. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00425-012-1651-9>
- VENDRAMIM, J. D.; SOUZA, A. P.; ONGARELLI, M. G. Comportamento de oviposição da mosca branca *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) biótipo B em tomateiro. **Neotropical Entomology**, v. 38, n. 1, p. 126-132, 2009. <https://www.scielo.br/j/ne/a/H7g5CrDnsjDxCSbnWYQNVcs/abstract/?lang=pt>
- VIEIRA, S. S. **Redução na produção da soja causada por *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) e avaliação de táticas de controle.** 110p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agroveterinária – Universidade do Estado de Santa Catarina, UDESC. 2009. https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1351/dissertacao_simoni_silveira_15676833774441_1351.pdf
- VIEIRA, S. S.; LOURENÇÃO, A. L.; GRAÇA, J. P.; JANEGITZ, T.; SALVADOR, M. C.; OLIVEIRA, M. C. N.; HOFFMAN-CAMPO, C. B. Biological aspects of *Bemisia tabaci* biotype B and the chemical. **Arthropod-Plant Interactions**, v. 10, n. 6, p. 525-554, 2016. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11829-016-9458-4>

Recebido em 18 de dezembro de 2021
Retornado para ajustes em 21 de janeiro de 2022
Recebido com ajustes em 25 de janeiro de 2022
Aceito em 28 de janeiro de 2022